



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0051076

(51)^{2022.01} **G06F 1/16**; H01H 13/705; H03K 17/96; (13) **B**
G06F 21/32

(21) 1-2023-04081

(22) 21/06/2023

(30) 63/356,447 28/06/2022 US; 18/202,620 26/05/2023 US

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/01/2024 430A

(73) Apple Inc. (US)

One Apple Park Way, Cupertino, California 95014, United States of America

(72) Andrew DENG (US); Timothy D. KOCH (US); Hui-Shan CHANG (TW); Andrew W. JOYCE (CA); Henry H. YANG (US); Ran XU (CN); Patrick E. O'BRIEN (US); Yu Hsuan CHAO (TW); Dale SETLAK (US); Giovanni GOZZINI (IT).

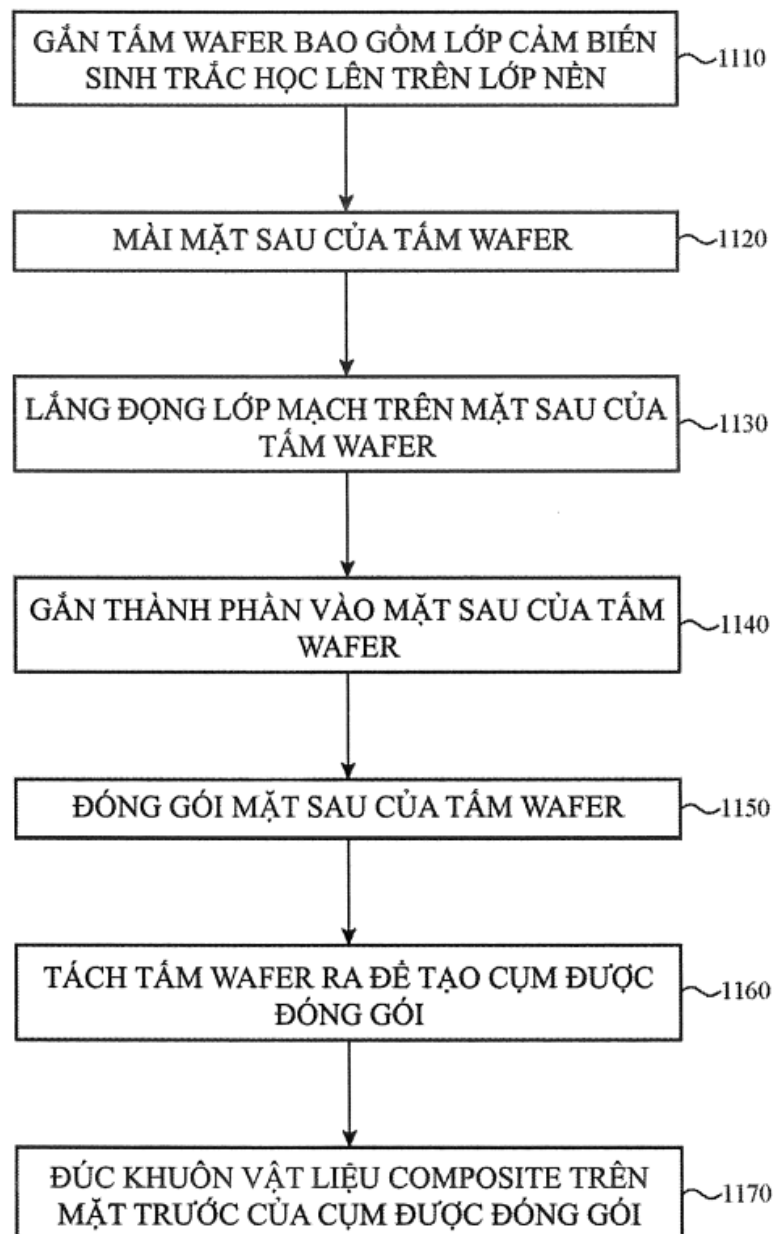
(74) Công ty TNHH Lê & Lê (LE & LE)

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ CÓ HỆ THỐNG ĐẦU VÀO SINH TRẮC HỌC BAO GỒM
PHẦN TỬ CHE PHỦ LÀM BẰNG VẬT LIỆU COMPOSITE

(21) 1-2023-04081

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống đầu vào sinh trắc học cho thiết bị điện tử. Hệ thống đầu vào sinh trắc học này có thể là hệ thống cảm biến dấu vân tay. Hệ thống đầu vào sinh trắc học này bao gồm thành phần cảm biến sinh trắc học, có thể là thành phần cảm biến điện dung. Hệ thống đầu vào sinh trắc học này cũng bao gồm phần tử che phủ vật liệu composite, phần tử này có thể là nắp hoặc lớp phủ điện môi, và thành phần cảm biến sinh trắc học có khả năng nhận đầu vào sinh trắc học từ người dùng thông qua phần tử che phủ composite. Các thiết bị điện tử bao gồm hệ thống đầu vào sinh trắc học này cũng được đề xuất.

1100
↓



HÌNH 11

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án được mô tả nói chung liên quan đến hệ thống đầu vào sinh trắc học, như phím hoặc nút sinh trắc học, dành cho thiết bị điện tử. Cụ thể hơn, các phương án của sáng chế này đề cập đến hệ thống đầu vào sinh trắc học bao gồm thành phần cảm biến sinh trắc học và vật liệu composite ít nhất bao phủ một phần thành phần cảm biến sinh trắc học và xác định bề mặt đầu vào.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Một số thiết bị điện tử bao gồm bộ cảm biến hoặc thiết bị điện tử để phát hiện thao tác chạm hoặc đầu vào khác. Tuy nhiên, các bộ cảm biến này có thể được tạo thành từ các vật liệu hoặc phần tử có thể không phù hợp với bề mặt bên ngoài của một số thiết bị điện tử. Ngoài ra, các lớp phủ hoặc lớp bảo vệ truyền thống có thể cản trở hoạt động của bộ cảm biến và làm suy giảm hoặc hạn chế hiệu suất của bộ cảm biến.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất hệ thống đầu vào sinh trắc học cho thiết bị điện tử bao gồm thành phần cảm biến sinh trắc học và nắp composite. Thành phần cảm biến sinh trắc học có thể cảm biến đầu vào sinh trắc học từ người dùng thông qua nắp composite. Trong một số trường hợp, hệ thống đầu vào sinh trắc học có thể được tạo cấu hình để nhận cả đầu vào sinh trắc học và đầu vào dựa trên lực thông thường (ví dụ, đầu vào chạm hoặc đầu vào kiểu nhấn). Các thiết bị điện tử bao gồm hệ thống đầu vào sinh trắc học cũng được bộc lộ.

Trong một số ví dụ, nắp composite có thể được xác định bằng lớp phủ vật liệu composite được bố trí trên thành phần cảm biến sinh trắc học. Trong các ví dụ khác, nắp composite được tạo thành và sau đó được gắn vào thành phần cảm biến sinh trắc học. Vật liệu composite có thể là vật liệu điện môi, do đó nắp composite là nắp điện môi.

Nắp composite có thể được tạo thành từ vật liệu composite khác với các hợp chất đúc thông thường được sử dụng để bọc các linh kiện điện tử. Trong một số trường hợp, kích thước của các hạt trong vật liệu composite nhỏ hơn kích thước của vật liệu đúc được sử dụng trong một số hợp chất đúc truyền thống. Các hạt mịn trong vật liệu

composite được mô tả trong tài liệu này có thể giúp cung cấp một môi trường đồng nhất hơn mà qua đó thành phần cảm biến sinh trắc học có thể cảm biến được đầu vào sinh trắc học. Trong một số trường hợp, vật liệu composite có thể bao gồm các hạt sắc tố khác với các hạt được sử dụng trong một số hợp chất đúc truyền thống.

Để cung cấp độ bền và khả năng chống trầy xước cho nắp composite, các hạt có thể được tạo thành từ vật liệu chống mài mòn có đặc tính điện môi phù hợp, như oxit kim loại hoặc oxit silic (ví dụ, silic đioxit hoặc silica). Vật liệu composite có thể bao gồm một lượng lớn các hạt này, như 80% đến 90% khối lượng, trong chất kết dính polyme, để cung cấp các đặc tính cơ học và điện môi mong muốn cho vật liệu composite. Vật liệu composite cũng có thể bao gồm các hạt sắc tố để tạo ra màu mong muốn.

Hệ thống đầu vào sinh trắc học có thể phục vụ như một hệ thống xác thực sinh học để ủy quyền cho người dùng. Sau khi người dùng được xác thực thông qua hệ thống đầu vào sinh trắc học (và tùy chọn sau khi nhận được đầu vào dựa trên lực thông qua hệ thống đầu vào sinh trắc học), thiết bị có thể thực hiện một hành động như mở khóa thiết bị, kích hoạt màn hình của thiết bị, mở hoặc khởi chạy một ứng dụng, bắt đầu thanh toán, hoặc hành động tương tự.

Trong một số trường hợp, hệ thống đầu vào sinh trắc học là hệ thống cảm biến vân tay và thành phần cảm biến sinh trắc học là thành phần cảm biến vân tay. Trong một số ví dụ, thành phần cảm biến vân tay bao gồm thành phần cảm biến điện dung và nắp composite là nắp điện môi. Trong một số trường hợp, các hạt điện môi có thể có kích thước nhỏ hơn một micromét để cung cấp độ thấm thấu điện môi đủ đồng đều qua các phần tử cảm biến của thành phần cảm biến điện dung.

Theo các phương án, hệ thống đầu vào sinh trắc học bao gồm cụm nút sinh trắc học mà lần lượt bao gồm một gói bao gồm thành phần cảm biến sinh trắc học và vật liệu composite đóng gói ít nhất một phần một hoặc nhiều phần tử cảm biến của thành phần cảm biến sinh trắc học. Vật liệu composite xác định nắp của cụm nút sinh trắc học. Cụm nút sinh trắc học có thể bao gồm thêm cấu trúc giá đỡ hỗ trợ gói. Trong một số trường hợp, cấu trúc giá đỡ được tạo cấu hình để dịch chuyển khi người dùng nhấn. Trong các trường hợp khác, cấu trúc giá đỡ về cơ bản có thể vẫn đứng yên khi người dùng nhấn.

Theo các phương án, sáng chế đề xuất một thiết bị điện tử bao gồm: vỏ ngoài, màn hình được đặt trong vỏ ngoài này, và cụm nút sinh trắc học được đặt dọc theo một

bên của màn hình. Cụm nút sinh trắc học bao gồm cấu trúc giá đỡ được tạo cấu hình để dịch chuyển khi người dùng nhấn, cụm công tắc được tạo cấu hình để phát hiện sự dịch chuyển của cấu trúc giá đỡ khi người dùng nhấn, thành phần cảm biến sinh trắc học được ghép nối với cấu trúc giá đỡ và bao gồm một dãy các phần tử cảm biến được tạo cấu hình để cảm biến dấu vân tay khi người dùng nhấn, một lớp phủ điện môi ít nhất đóng gói một phần dãy các phần tử cảm biến của thành phần cảm biến sinh trắc học, xác định bề mặt đầu vào cho cụm nút sinh trắc học, và được tạo thành từ một vật liệu composite bao gồm các hạt oxit có kích thước hạt trung bình lớn hơn hoặc bằng 50 nm và nhỏ hơn 1 micromét và chất kết dính bao gồm vật liệu polyme nhiệt rắn.

Theo các phương án bổ sung, sáng chế đề xuất thiết bị điện tử bao gồm vỏ ngoài xác định một lỗ mở, cụm nút xác thực sinh học được đặt ít nhất một phần trong lỗ mở này. Cụm nút xác thực sinh học bao gồm thành phần cảm biến điện dung xác định bề mặt thành phần, nắp xác định bề mặt đầu vào cảm ứng và được bố trí trên bề mặt thành phần, nắp được tạo thành từ vật liệu composite bao gồm các hạt điện môi có kích thước hạt trung bình lớn hơn hoặc bằng 50 nm và nhỏ hơn hoặc bằng 500 nm và chất kết dính bao gồm vật liệu polyme điện môi. Thiết bị điện tử còn bao gồm bộ xử lý được đặt ở vị trí trong vỏ ngoài, được ghép nối hoạt động được với thành phần cảm biến điện dung, và được tạo cấu hình để xác thực người dùng dựa trên đầu ra của thành phần cảm biến điện dung.

Theo các phương án khác, sáng chế đề xuất thiết bị điện tử bao gồm khung viền xác định lỗ mở dọc theo bề mặt bên của thiết bị điện tử và cụm nút sinh trắc học cảm ứng mở rộng qua lỗ mở, và cụm công tắc được đặt bên trong cụm nút sinh trắc học cảm ứng và được tạo cấu hình để phát hiện khi người dùng nhấn. Cụm nút sinh trắc học cảm ứng bao gồm thành phần cảm biến sinh trắc học bao gồm lớp cảm biến, lớp gói bên ngoài xác định bề mặt đầu vào của cụm nút sinh trắc học cảm ứng, ít nhất đóng gói một phần bề mặt hướng ra ngoài của thành phần cảm biến sinh trắc học, và được hình thành từ vật liệu điện môi bao gồm 80% đến 95% khối lượng là các hạt oxit có kích thước hạt trung bình lớn hơn hoặc bằng 50 nm và nhỏ hơn hoặc bằng 500 nm và 5% đến 20% khối lượng của chất kết dính bao gồm vật liệu polyme nhiệt rắn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Có thể dễ dàng hiểu sáng chế bằng mô tả chi tiết sau đây cùng với các hình vẽ đi kèm, trong đó các chữ số tham chiếu tương tự biểu thị các phần tử tương tự.

HÌNH 1A thể hiện mặt trước của một thiết bị điện tử bao gồm hệ thống đầu vào sinh trắc học.

HÌNH 1B thể hiện mặt sau của thiết bị điện tử bao gồm hệ thống đầu vào sinh trắc học.

HÌNH 2 thể hiện hình chiếu chi tiết của hệ thống đầu vào sinh trắc học của thiết bị trong các HÌNH 1A và 1B.

HÌNH 3 thể hiện hình vẽ chi tiết rời một phần của cụm nút sinh trắc học ví dụ.

HÌNH 4 thể hiện hình vẽ chi tiết rời một phần của một cụm nút sinh trắc học ví dụ khác.

HÌNH 5 thể hiện hình mặt cắt ngang một phần của một phần của hệ thống đầu vào sinh trắc học.

HÌNH 6A thể hiện ví dụ về gói cho hệ thống đầu vào sinh trắc học.

HÌNH 6B thể hiện ví dụ về hình mặt cắt ngang một phần của gói cho hệ thống đầu vào sinh trắc học.

HÌNH 7 thể hiện một ví dụ khác về hình mặt cắt ngang một phần của gói cho hệ thống đầu vào sinh trắc học.

HÌNH 8 thể hiện một ví dụ khác về hình mặt cắt ngang một phần của gói cho hệ thống đầu vào sinh trắc học.

HÌNH 9 thể hiện một ví dụ khác về hình mặt cắt ngang một phần của gói cho hệ thống đầu vào sinh trắc học.

HÌNH 10 thể hiện một ví dụ khác về hình mặt cắt ngang một phần của gói cho hệ thống đầu vào sinh trắc học.

HÌNH 11 thể hiện lưu đồ về một quy trình để tạo gói.

HÌNH 12 thể hiện sơ đồ khối của một thiết bị điện tử ví dụ.

Việc sử dụng gạch chéo hoặc bóng mờ trong các hình vẽ đi kèm thường được cung cấp để làm rõ ranh giới giữa các phần tử liên kề và cũng để tạo điều kiện đọc các hình một cách dễ dàng. Theo đó, việc có hay không có gạch chéo hoặc bóng mờ đều không truyền tải hoặc biểu thị bất kỳ ưu tiên hoặc yêu cầu nào đối với các vật liệu cụ thể, tính chất vật liệu, tỷ lệ phần tử, kích thước phần tử, điểm chung của các phần tử được minh họa tương tự hoặc bất kỳ đặc tính, đặc điểm hoặc thuộc tính nào khác cho bất kỳ phần tử nào được minh họa trong các hình vẽ kèm theo.

Ngoài ra, cần hiểu rằng tỷ lệ và kích thước (hoặc tương đối hoặc tuyệt đối) của các đặc điểm và phần tử khác nhau (và các tập hợp và nhóm của chúng) và ranh giới, sự phân cách và mối quan hệ vị trí được trình bày giữa chúng, được đề xuất trong các hình kèm theo chỉ để tạo điều kiện thuận lợi để hiểu các phương án khác nhau được mô tả trong bản mô tả này và, theo đó, có thể không nhất thiết phải được trình bày hoặc minh họa theo tỷ lệ, và không nhằm biểu thị bất kỳ ưu tiên hoặc yêu cầu nào đối với phương án được minh họa để loại trừ các phương án được mô tả theo đó.

Mô tả chi tiết sáng chế

Bây giờ sẽ tham chiếu chi tiết đến các phương án biểu thị được minh họa trong các hình vẽ kèm theo. Cần hiểu rằng mô tả sau đây không nhằm giới hạn các phương án đối với một phương án triển khai được ưu tiên. Ngược lại, các phương án triển khai được mô tả nhằm mục đích bao gồm các lựa chọn thay thế, cải biến, và phương án tương đương như có thể được đưa vào nằm trong tinh thần và phạm vi của sáng chế như được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ đi kèm.

Sáng chế đề xuất hệ thống đầu vào sinh trắc học cho thiết bị điện tử bao gồm lớp che phủ composite, cũng có thể được gọi là nắp composite hoặc lớp phủ composite trong tài liệu này. Hệ thống đầu vào sinh trắc học có thể bao gồm một thành phần cảm biến sinh trắc học có thể nhận được đầu vào sinh trắc học từ người dùng thông qua nắp composite. Trong một số trường hợp, hệ thống đầu vào sinh trắc học có thể được tạo cấu hình để nhận cả đầu vào sinh trắc học và đầu vào dựa trên lực thông thường (ví dụ, đầu vào chạm hoặc đầu vào kiểu nhấn). Các thiết bị điện tử bao gồm hệ thống đầu vào sinh trắc học cũng được bộc lộ.

Trong một số ví dụ, nắp composite có thể được xác định bằng lớp phủ vật liệu composite được bố trí trên thành phần cảm biến sinh trắc học. Trong các ví dụ khác, nắp

composite được tạo thành và sau đó được gắn vào thành phần cảm biến sinh trắc học. Vật liệu composite có thể là vật liệu điện môi, do đó nắp composite là nắp điện môi. Nắp điện môi có thể được xác định bởi một lớp phủ điện môi được hình thành từ vật liệu composite điện môi.

Nắp composite có thể được tạo thành từ vật liệu composite khác với các hợp chất đúc thông thường được sử dụng để bọc các linh kiện điện tử. Trong một số trường hợp, kích thước của các hạt trong vật liệu composite nhỏ hơn kích thước của vật liệu độn được sử dụng trong một số hợp chất đúc truyền thống. Các hạt mịn trong vật liệu composite được mô tả trong tài liệu này có thể giúp cung cấp một môi trường đồng nhất hơn mà qua đó thành phần cảm biến sinh trắc học có thể cảm biến được đầu vào sinh trắc học.

Để cung cấp độ bền và khả năng chống trầy xước cho nắp composite, các hạt có thể được tạo thành từ vật liệu chống mài mòn có đặc tính điện môi phù hợp. Trong một số trường hợp, vật liệu chống mài mòn là một oxit kim loại như oxit kim loại hoặc silic oxit. Vật liệu composite có thể bao gồm một lượng lớn các hạt này trong chất kết dính polyme, như 80% đến 90% khối lượng, để cung cấp các đặc tính cơ học và điện môi mong muốn cho vật liệu composite. Nắp composite cũng có thể bao gồm các hạt sắc tố để tạo ra màu mong muốn.

Hệ thống đầu vào sinh trắc học có thể phục vụ như một hệ thống xác thực sinh học để ủy quyền cho người dùng. Hệ thống đầu vào sinh trắc học có thể xác thực người dùng để vận hành thiết bị. Sau khi người dùng được xác thực thông qua hệ thống đầu vào sinh trắc học (và tùy chọn sau khi nhận được đầu vào dựa trên lực thông qua hệ thống đầu vào sinh trắc học), thiết bị có thể thực hiện một hành động như mở khóa thiết bị, kích hoạt màn hình của thiết bị, mở hoặc khởi chạy một ứng dụng, bắt đầu thanh toán hoặc mua hàng, hoặc hành động tương tự. Hệ thống đầu vào sinh trắc học có thể hoạt động như một nút nguồn để bật hoặc tắt thiết bị, nút ngủ/thức để đưa thiết bị vào trạng thái ngủ hoặc đánh thức thiết bị khỏi trạng thái ngủ hoặc kết hợp của các hoạt động này.

Thành phần cảm biến sinh trắc học có thể sử dụng bất kỳ kỹ thuật cảm biến nào. Theo một số phương án, thành phần cảm biến sinh trắc học dựa trên kỹ thuật cảm biến điện trường. Kỹ thuật cảm biến điện dung có thể là một ví dụ về kỹ thuật cảm biến điện trường. Theo các phương án bổ sung, thành phần cảm biến sinh trắc học dựa trên một

kỹ thuật cảm biến khác như kỹ thuật cảm biến siêu âm, kỹ thuật cảm biến quang học, hoặc tương tự. Trong một số trường hợp, thành phần cảm biến sinh trắc học là một khuôn bán dẫn bao gồm một lớp cảm biến. Lớp cảm biến có thể là lớp cảm biến điện trường, lớp cảm biến điện dung, hoặc lớp cảm biến dựa trên một kỹ thuật cảm biến khác. Lớp cảm biến có thể bao gồm nhiều phần tử cảm biến. Các phần tử cảm biến có thể là các phần tử cảm biến điện trường. Theo một số phương án, phần tử cảm biến là phần tử cảm biến điện dung, đây có thể là một ví dụ về phần tử cảm biến điện trường. Trong một số trường hợp, tín hiệu đầu ra từ một phần tử cảm biến điện trường nhất định có thể bị ảnh hưởng bởi khoảng cách giữa phần tử cảm biến điện trường và một đặc điểm của vân tay người dùng, như đường vân hoặc rãnh của vân tay.

Trong một số trường hợp, hệ thống đầu vào sinh trắc học là hệ thống cảm biến vân tay và thành phần cảm biến sinh trắc học là thành phần cảm biến vân tay. Trong một số ví dụ, thành phần cảm biến vân tay bao gồm một lớp cảm biến và nắp composite là nắp điện môi. Lớp cảm biến có thể là lớp cảm biến điện trường, lớp cảm biến điện dung, hoặc có thể sử dụng kỹ thuật cảm biến khác được mô tả trong tài liệu này. Trong một số trường hợp, các hạt điện môi có thể có kích thước nhỏ hơn một micromét để cung cấp độ thấm điện môi đủ đồng đều nhằm cho phép hiệu suất cảm biến dấu vân tay tốt xuyên qua lớp vật liệu composite có độ dày nắp composite từ 120 micromét trở lên. Ví dụ, nắp composite có thể cung cấp độ thấm điện môi đủ đồng đều trên một dãy các phần tử cảm biến của lớp cảm biến. Như đã mô tả ở phần trước, các phần tử cảm biến có thể là phần tử cảm biến điện trường, trong một số trường hợp có thể là phần tử cảm biến điện dung. Kích thước của các hạt điện môi có thể có đặc trưng là đường kính trung bình.

Theo các phương án, hệ thống đầu vào sinh trắc học bao gồm cụm nút sinh trắc học mà, lần lượt, bao gồm một gói bao gồm thành phần cảm biến sinh trắc học và vật liệu composite đóng gói ít nhất một phần một hoặc nhiều phần tử cảm biến của thành phần cảm biến sinh trắc học. Vật liệu composite xác định nắp của cụm nút sinh trắc học. Cụm nút sinh trắc học có thể bao gồm thêm cấu trúc giá đỡ hỗ trợ gói. Trong một số trường hợp, cấu trúc giá đỡ được tạo cấu hình để dịch chuyển khi người dùng nhấn. Trong các trường hợp khác, cấu trúc giá đỡ về cơ bản có thể vẫn đứng yên để đáp ứng với thao tác nhập dữ liệu bằng cách chạm hoặc nhấn.

Các nắp composite cho các hệ thống đầu vào sinh trắc học được mô tả trong tài liệu này có thể có các ưu điểm so với các lớp che phủ thông thường như phủ sapphire.

Ví dụ, vì sắc tố có thể được tích hợp vào nắp composite nên có thể đạt được màu sắc nắp composite mong muốn mà không cần một hoặc nhiều lớp che phủ như lớp mực, lớp sơn, lớp màng mỏng, hoặc lớp tương tự. Do đó, quy trình tạo nắp composite có thể được đơn giản hóa bằng cách bỏ qua một hoặc nhiều thao tác để tạo lớp che phủ. Hơn nữa, màu sắc của nắp bao gồm các hạt sắc tố phân tán bên trong nắp có thể chống mài mòn tốt hơn so với lớp che phủ được phủ lên bề mặt bên ngoài của nắp. Quy trình tạo nắp composite cũng có thể đơn giản hơn quy trình tạo lớp che phủ sapphire ở các khía cạnh khác, cũng như tiết kiệm chi phí nguyên vật liệu đầu vào.

Những phương án này và các phương án khác được thảo luận dưới đây có tham chiếu đến các HÌNH 1A–12. Tuy nhiên, những người có trình độ trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ dễ dàng đánh giá cao rằng mô tả chi tiết được đưa ra trong bản mô tả này theo các hình vẽ này chỉ nhằm mục đích giải thích và không nên được hiểu là hạn chế sáng chế.

HÌNH 1A thể hiện mặt trước của thiết bị điện tử 100. Thiết bị điện tử trong HÌNH 1A có thể là máy tính bảng hoặc điện thoại. Tuy nhiên, các khái niệm được trình bày trong tài liệu này có thể áp dụng cho mọi thiết bị điện tử thích hợp bao gồm thiết bị đeo như đồng hồ thông minh, máy tính xách tay, thiết bị chơi game cầm tay hoặc bất kỳ thiết bị điện tử nào khác có hệ thống đầu vào sinh trắc học.

Như được thể hiện trên HÌNH 1A, thiết bị điện tử 100 bao gồm vỏ ngoài 105 gồm có khung viền 110 và lớp che phủ mặt trước 118. Lớp che phủ mặt trước 118 có thể xác định ít nhất một phần của bề mặt trước 102 của thiết bị điện tử 100. Lớp che phủ mặt trước 118 có thể được đặt trên màn hình 106 và ít nhất một phần của lớp che phủ mặt trước 118 có thể trong suốt để xác định cửa sổ trong suốt cho màn hình 106. Lớp che phủ mặt trước 118 có thể được ghép nối với màn hình 106 và trong một số trường hợp có thể được tích hợp với hoặc được ghép nối với cảm biến cảm ứng được tạo cấu hình để phát hiện hoặc ước tính vị trí của thao tác chạm dọc theo bề mặt bên ngoài của lớp che phủ mặt trước 118. Trong một số ví dụ, lớp che phủ mặt trước 118 có thể được tạo thành từ thủy tinh, gốm thủy tinh, gốm trong suốt như sapphire, nhựa, hoặc tổ hợp của chúng. Kính của lớp che phủ mặt trước 118 có thể được tăng cường độ bền về mặt hóa học thông qua trao đổi ion.

Theo ví dụ trên HÌNH 1B, vỏ ngoài 105 cũng bao gồm lớp che phủ mặt 119. Lớp che phủ mặt sau 119 có thể xác định ít nhất một phần của bề mặt sau 104 của thiết bị điện tử 100. Trong một số ví dụ, lớp che phủ mặt sau 119 có thể được tạo thành từ thủy tinh, gốm thủy tinh, gốm trong suốt như sapphire, nhựa, kim loại, hoặc tổ hợp của chúng. Kính của lớp che phủ mặt sau 119 cũng có thể được tăng cường độ bền về mặt hóa học thông qua trao đổi ion. Lớp che phủ mặt sau 119 có thể truyền tới một hoặc nhiều dải tần số của anten bên trong hoặc bộ sạc bên trong. Khi lớp che phủ mặt sau trong suốt với các tần số quang học, một lớp phủ mờ đục có thể được cung cấp dọc theo phần bên trong của lớp che phủ mặt sau để che khuất tầm nhìn của các bộ phận bên trong. Trong một số trường hợp, khung viền 110 có thể xác định lớp che phủ mặt sau 119, do đó khung viền 110 xác định các bề mặt bên và thành sau của thiết bị 100.

Như được minh họa trong ví dụ của HÌNH 1A và 1B, khung viền 110 ít nhất xác định một phần bề mặt bên 103 của thiết bị điện tử 100. Khung viền 110 ít nhất cũng đóng gói hoặc bao quanh màn hình 106. Mỗi lớp che phủ mặt trước 118 và lớp che phủ mặt sau 119 có thể được ghép nối với vỏ. Khung viền có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận kim loại, một hoặc nhiều bộ phận thủy tinh, một hoặc nhiều bộ phận gốm thủy tinh, một hoặc nhiều bộ phận gốm, hoặc tổ hợp của những bộ phận này. Trong một số trường hợp, khung viền 110 được tạo thành từ một loạt các đoạn kim loại được phân tách bằng chất điện môi để tạo ra sự cách ly điện giữa các đoạn kim loại liền kề. Ví dụ, một đoạn điện môi (ví dụ, 111) có thể được cung cấp giữa một cặp đoạn kim loại liền kề. Một hoặc nhiều đoạn kim loại có thể được ghép nối với mạch bên trong của thiết bị điện tử 100 và có thể hoạt động như một anten để gửi và thu truyền thông không dây. Các phân đoạn điện môi có thể được hình thành từ một hoặc nhiều vật liệu điện môi như polyme, thủy tinh, hoặc vật liệu gốm.

Khung viền có thể xác định một hoặc nhiều lỗ mở hoặc cổng, như lỗ mở 116 và 117. Lỗ mở 116 có thể cho phép đầu vào hoặc đầu ra (âm thanh) từ một thành phần thiết bị như micrô hoặc loa. Lỗ mở 117 có thể chứa một cổng hoặc kết nối điện. Khung viền 110 cũng có thể xác định một hoặc nhiều lỗ mở để chứa một hoặc nhiều thiết bị đầu vào. Ví dụ, thiết bị đầu vào ở dạng nút có thể mở rộng thành một lỗ mở trong khung viền 110 và trong một số trường hợp có thể bằng phẳng hoặc nằm trên khung viền 110.

Thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm nhiều thiết bị đầu vào như được thể hiện trong ví dụ của các HÌNH 1A và 1B. Các thiết bị đầu vào có thể được sử dụng để điều

khuyến các hoạt động và chức năng khác nhau của thiết bị 100. Trong một số trường hợp, thiết bị đầu vào 124 là hệ thống đầu vào sinh trắc học, như nút vân tay hoặc một loại nút cảm biến sinh trắc học khác. Theo ví dụ trên HÌNH 1A và 1B, thiết bị đầu vào sinh trắc học 124 được đặt dọc theo bề mặt bên của thiết bị điện tử 100. Do đó, thiết bị đầu vào sinh trắc học 124 có thể được mô tả là được đặt dọc theo một bên của màn hình 106. Mỗi nút trong số các nút 126 và 128 có thể hoạt động để điều khiển một tính năng như âm lượng loa, tắt tiếng nhạc chuông, chuyển tiếp cuộc gọi, hoặc tính năng tương tự. Mỗi nút trong số các nút 126 và 128 cũng thường được đặt dọc theo bề mặt bên của thiết bị điện tử, mặc dù chúng được đặt ở các phía đối diện trong các ví dụ của HÌNH 1A và 1B.

Hệ thống đầu vào sinh trắc học của thiết bị đầu vào 124 bao gồm một thành phần cảm biến sinh trắc học. Trong một số ví dụ, thành phần cảm biến sinh trắc học có thể được tạo cấu hình để chụp ảnh dấu vân tay của người dùng để xác thực người dùng. Ví dụ, thành phần cảm biến sinh trắc học, cùng với các thành phần khác của hệ thống cảm biến dấu vân tay, có thể phát hiện các đặc điểm vật lý của dấu vân tay của người dùng, như các đường vân và rãnh và/hoặc các hình dạng vân tay khác. Trong một số trường hợp, thành phần cảm biến sinh trắc học dựa trên cảm biến điện trường và có thể được gọi là thành phần cảm biến điện trường. Trong một số ví dụ, thành phần cảm biến sinh trắc học là thành phần cảm biến điện dung. Trong các phương trường hợp khác, thành phần cảm biến sinh trắc học dựa trên một kỹ thuật cảm biến khác như kỹ thuật cảm biến siêu âm, kỹ thuật cảm biến quang học, hoặc tương tự. Thành phần cảm biến sinh trắc học có thể được tạo cấu hình để cảm biến dấu vân tay khi người dùng chạm hoặc nhấn.

Theo các phương án, thành phần cảm biến sinh trắc học ít nhất được đóng gói một phần bởi gói (ví dụ, gói 342 và 442 trong các HÌNH 3 và 4) bao gồm vật liệu composite như được mô tả trong tài liệu này. Lớp bên ngoài của gói được tạo thành từ vật liệu composite có thể xác định nắp cho hệ thống đầu vào sinh trắc học. Lớp bên ngoài của gói có thể được xác định bằng lớp phủ điện môi. Gói này cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần khác của hệ thống đầu vào sinh trắc học, như lớp mạch, thành phần mạch (ví dụ, bộ xử lý) được ghép nối hoạt động được với thành phần cảm biến sinh trắc học hoặc thành phần thụ động. Các mặt cắt ngang của HÌNH 6B – 10 thể hiện các ví dụ về các loại và cấu hình của các thành phần có thể được bao gồm trong gói.

Thành phần cảm biến sinh trắc học có thể xác định bề mặt thành phần và phần tử che phủ có thể được bố trí trên bề mặt thành phần. Bề mặt thành phần có thể là một bề mặt dọc theo đó đầu vào có thể được cung cấp cho các pixel hoặc phần tử cảm biến của thành phần cảm biến sinh trắc học. Theo các phương án, bề mặt thành phần là bề mặt hướng ra ngoài (ví dụ, hướng vào bề mặt bên ngoài) của thành phần cảm biến sinh trắc học và nắp composite thường được bố trí trên bề mặt hướng ra ngoài. Do đó, nắp composite có thể xác định mặt ngoài của cụm nút sinh trắc học. Nắp composite có thể được tạo thành từ vật liệu composite khác với các vật liệu thông thường được sử dụng để bọc các thiết bị điện tử. Ví dụ, kích thước của các hạt trong vật liệu composite có thể nhỏ hơn so với vật liệu độn có kích thước micromét được sử dụng trong một số hợp chất đúc thông thường. Ví dụ, các hạt trong vật liệu composite có thể có kích thước nhỏ hơn một micromét. Trong một số trường hợp, kích thước có thể có đặc trưng là đường kính trung bình của các hạt. Đường kính trung bình có thể được xác định từ một số lượng, khối lượng, hoặc phân bố thể tích.

Để cung cấp độ bền và khả năng chống trầy xước cho nắp composite, các hạt này có thể là các hạt của vật liệu chống mài mòn có đặc tính điện môi phù hợp. Trong một số trường hợp, vật liệu chống mài mòn là một oxit kim loại như oxit kim loại hoặc silic oxit. Vật liệu composite có thể bao gồm một lượng lớn các hạt này trong chất kết dính polyme, như 80% đến 90% khối lượng hoặc 80% đến 95% khối lượng, để cung cấp các đặc tính cơ học và đặc tính điện môi mong muốn cho nắp composite. Nắp composite cũng có thể bao gồm các hạt sắc tố để tạo ra màu mong muốn. Trong một số trường hợp, nắp composite có thể không có lớp phủ được tạo cấu hình để tạo màu cho nắp. Tuy nhiên, nắp composite có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp phủ oleophobic, lớp phủ chống tĩnh điện, hoặc tương tự. Mô tả thêm về vật liệu composite được cung cấp theo các HÌNH 6A và 6B thường được áp dụng trong tài liệu này và không được nhắc lại ở đây.

Theo các phương án, hệ thống đầu vào sinh trắc học bao gồm cụm nút sinh trắc học. Trong một số trường hợp, cụm nút sinh trắc học là cụm nút xác thực sinh học. Ngược lại, tổ hợp nút sinh trắc học có thể bao gồm một gói bao gồm thành phần cảm biến sinh trắc học và vật liệu composite ít nhất đóng gói một phần một hoặc nhiều phần tử cảm biến của thành phần cảm biến sinh trắc học. Vật liệu composite xác định phần tử che phủ hoặc “nắp” của cụm nút sinh trắc học. Cụm nút sinh trắc học có thể bao gồm thêm cấu trúc giá đỡ hỗ trợ gói. Trong một số trường hợp, cấu trúc giá đỡ được tạo cấu

hình để dịch chuyển (nghĩa là di chuyển) khi người dùng nhấn. Trong các trường hợp khác, cấu trúc giá đỡ có thể đứng yên.

Hệ thống đầu vào sinh trắc học có thể bao gồm thêm một hoặc nhiều thành phần như cảm biến đầu vào cho phép hệ thống đầu vào sinh trắc học nhảy với thao tác chạm hoặc nhấn từ người dùng. Trong một số trường hợp, hệ thống đầu vào sinh trắc học cũng bao gồm một cụm chịu nén được tạo cấu hình để nén khi người dùng tác dụng lực (ví dụ, nhấn). Cụm chịu nén có thể được ghép nối với cấu trúc giá đỡ và được tạo cấu hình để truyền lực đầu vào tác dụng lên nắp composite sang bộ cảm biến đầu vào. Mô tả về các thành phần bổ sung này của hệ thống đầu vào sinh trắc học được cung cấp theo HÌNH 5 và không lặp lại ở đây.

Như được thể hiện trong HÌNH 1A và 1B, thiết bị 100 bao gồm cụm quang học mặt trước 132 và cụm quang học mặt sau 134 và 136. Cụm quang học có thể là một phần của cụm cảm biến, cụm camera, hoặc tương tự. Ví dụ, cụm quang học mặt trước 132 có thể là cụm camera mặt trước. Cụm quang học mặt sau 134 có thể là cụm camera mặt sau. Cụm quang học mặt sau 136 có thể là đèn flash. Các ví dụ này không giới hạn và trong các ví dụ bổ sung, cụm quang học có thể bao gồm nhiều thành phần quang học, như nhiều thành phần camera, nhiều thành phần cảm biến, hoặc cụm camera và thành phần cảm biến. Cụm cảm biến, dây bộ cảm biến, và cụm camera được mô tả chi tiết hơn theo HÌNH 12 và mô tả đó không được lặp lại ở đây.

Thiết bị điện tử 100 có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị xử lý, mạch điều khiển, màn hình, bộ nhớ, thiết bị đầu vào/đầu ra, nguồn điện (ví dụ, pin), cụm sạc (ví dụ, cụm sạc không dây), giao diện truyền thông mạng, phụ kiện (ví dụ, máy ảnh), và cảm biến. Các thành phần của thiết bị điện tử mẫu được thảo luận chi tiết hơn bên dưới theo HÌNH 12 và mô tả được cung cấp theo HÌNH 12 thường được áp dụng trong tài liệu này. Mô tả được cung cấp theo HÌNH 1A và 1B thường được áp dụng trong tài liệu này.

HÌNH 2 thể hiện hình chiếu chi tiết của hệ thống đầu vào sinh trắc học 224 của thiết bị điện tử 200. Hệ thống đầu vào sinh trắc học 224 có thể là một ví dụ về hệ thống sinh trắc học 124 của các HÌNH 1A và 1B và, trong một số trường hợp, có thể là hệ thống cảm biến vân tay. Hệ thống đầu vào sinh trắc học 224 bao gồm bề mặt đầu vào

252 mà qua đó người dùng có thể cung cấp đầu vào sinh trắc học cho thành phần cảm biến sinh trắc học.

Như đã thảo luận trước đây theo HÌNH 1A và 1B, theo một số phương án, thành phần cảm biến sinh trắc học ít nhất được đóng gói một phần bởi vật liệu composite để tạo thành gói 242. Trong một số trường hợp, lớp ngoài của gói 242 được tạo thành từ vật liệu composite và ít nhất xác định một phần bề mặt đầu vào 252. Lớp bên ngoài này, cũng có thể được gọi là lớp hướng ra ngoài hoặc lớp bên ngoài, có thể xác định thành phần che phủ hoặc “nắp” cho hệ thống đầu vào sinh trắc học. Như minh họa ở ví dụ trong HÌNH 2, gói xác định một bề mặt hướng ra ngoài có hình dạng kéo dài. Hình dạng kéo dài được thể hiện trong ví dụ trên HÌNH 2 thường có các cạnh song song và các đầu tròn, có thể được gọi là hình thoi. Trong các ví dụ bổ sung, hình dạng kéo dài có thể là hình bầu dục hoặc hình chữ nhật có các góc tròn.

Như được mô tả chi tiết hơn theo các hình mặt cắt ngang của các HÌNH 6B – 10, lớp ngoài của gói 242 có thể đóng gói bề mặt hướng ra ngoài của thành phần cảm biến sinh trắc học và, trong một số trường hợp, cũng có thể đóng gói bề mặt bên của thành phần cảm biến sinh trắc học. Mô tả gói bao gồm thành phần cảm biến sinh trắc học được cung cấp theo HÌNH 6B–10 thường được áp dụng trong tài liệu này và không được lặp lại ở đây. Thiết bị điện tử 200, vỏ ngoài 205, khung viền 210, lớp che phủ mặt trước 218, và màn hình 206 có thể tương tự như thiết bị điện tử 100, vỏ ngoài 105, khung viền 110, vỏ trước 118, màn hình 106 và những chi tiết không được lặp lại trong tài liệu này.

Ít nhất một phần của hệ thống đầu vào sinh trắc học có thể mở rộng thành lỗ mở 215 trong khung viền 210 (như được thể hiện trong hình mặt cắt ngang của HÌNH 5). Theo một số phương án, bề mặt đầu vào 252 nằm trên bề mặt bên ngoài lân cận của khung viền 210 trong khi theo các phương án khác, bề mặt vào 252 về cơ bản bằng phẳng hoặc hơi lõm so với bề mặt bên ngoài lân cận của khung viền 210.

HÌNH 3 thể hiện hình vẽ chi tiết rời một phần của cụm nút sinh trắc học ví dụ 330. Cụm nút sinh trắc học 330 có thể là một phần của hệ thống đầu vào sinh trắc học như được mô tả trước đây theo các HÌNH 1A, 1B, và 2. Như được thể hiện trên HÌNH 3, cụm nút sinh trắc học 330 bao gồm gói 342 và cấu trúc giá đỡ 344.

Theo các phương án, gói 342 bao gồm thành phần cảm biến sinh trắc học ít nhất được đóng gói một phần bởi vật liệu composite như được mô tả trong tài liệu này. Lớp

bên ngoài của gói có thể được tạo thành từ vật liệu composite này và xác định bề mặt đầu vào 352 cho hệ thống đầu vào sinh trắc học. Lớp bên ngoài của gói cũng có thể được gọi trong tài liệu này là lớp hướng ra ngoài hoặc lớp bên ngoài. Do đó, vật liệu composite có thể tạo thành một nắp composite (hoặc là lớp che đậy) cho cụm nút sinh trắc học. Trong một số trường hợp khi bề mặt đầu vào 352 nhô ra khỏi lỗ mở trong vỏ, bề mặt bên ngoài và ít nhất một phần của bề mặt bên của thành phần cảm biến sinh trắc học cũng có thể nhô ra khỏi lỗ mở. Gói 342 cũng xác định bề mặt dưới 353. Gói này cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần khác của hệ thống đầu vào sinh trắc học, như lớp mạch, thành phần mạch (ví dụ, bộ xử lý) được ghép nối hoạt động được với thành phần cảm biến sinh trắc học hoặc thành phần thụ động. Các mặt cắt ngang của HÌNH 6B – 10 thể hiện các ví dụ về các loại và cấu hình của các thành phần có thể được bao gồm trong gói và mô tả được cung cấp theo các HÌNH 6B–10 thường được áp dụng trong tài liệu này. Các gói được mô tả trong tài liệu này có thể có lợi thế hơn so với các gói đúc truyền thống do việc sử dụng các vật liệu composite được mô tả trong tài liệu này trong gói. Các gói được mô tả trong tài liệu này cũng có thể có hình dạng có thể bao gồm góc trống của khuôn thấp, có thể tạo ra sự chuyển tiếp tương đối sắc nét giữa các bề mặt.

Cấu trúc giá đỡ 344 thường được ghép nối với gói 342. Ví dụ, một vùng của bề mặt dưới 353 của gói 342 có thể được ghép nối với cấu trúc giá đỡ 344 bằng chất kết dính. Cấu trúc giá đỡ 344 có thể được tạo thành từ vật liệu dẫn điện, như kim loại (kể cả hợp kim kim loại) và do đó có thể được gọi là cấu trúc giá đỡ dẫn điện. Trong một số trường hợp, cấu trúc giá đỡ 344 có thể được ghép nối dẫn điện với mạch nối đất. Trong các trường hợp khác, điện áp có thể được đặt giữa cấu trúc giá đỡ 344 và mạch nối đất. Theo một số phương án, cấu trúc giá đỡ 344 về cơ bản có thể đứng yên khi người dùng đưa dữ liệu vào trong khi theo các phương án khác, giá đỡ 344 có thể dịch chuyển khi người dùng đưa dữ liệu vào.

Theo ví dụ trên HÌNH 3, cấu trúc giá đỡ 344 bao gồm phần khung 354. Phần khung 354 có thể xác định lỗ mở 355 và gói 342 có thể kéo dài lỗ mở 355. Theo ví dụ trên HÌNH 3, toàn bộ phần khung 342 được đặt bên trong từ (hoặc bên dưới) gói 342. Cấu trúc giá đỡ 344 cũng bao gồm nhiều phần nhô ra (ví dụ, các mẫu) 358 được ghép nối với phần khung 342. Trong một số trường hợp, phần khung 342 và các phần nhô ra 358 có thể được tạo thành như một phần nguyên vẹn. Các phần nhô ra có thể được kết

hợp với các phần bổ sung của hệ thống sinh trắc học. Ví dụ, các phần nhô ra có thể được ghép nối với cụm chịu nén được tạo cấu hình để truyền lực đầu vào được áp dụng lên bề mặt đầu vào 352 tới bộ cảm biến đầu vào. Trong các ví dụ khác, cấu trúc giá đỡ 344 có thể có dạng khác, như dạng của cấu trúc giá đỡ 444, dạng bỏ qua các phần nhô ra 358, hoặc dạng có các phần nhô ra có hình dạng khác với được thể hiện trong HÌNH 3.

HÌNH 4 thể hiện hình vẽ chi tiết rời một phần của một cụm nút sinh trắc học 430 khác. Cụm nút sinh trắc học 430 là một phần của hệ thống đầu vào sinh trắc học, có thể giống với hệ thống đầu vào sinh trắc học 124 và 224 được mô tả theo các HÌNH 1A, 1B, và 2. Cụm nút sinh trắc học 430 bao gồm gói 442 và cấu trúc giá đỡ 444.

Theo các phương án, gói 442 bao gồm thành phần cảm biến sinh trắc học ít nhất được đóng gói một phần bởi vật liệu composite như được mô tả trong tài liệu này. Lớp bên ngoài của gói có thể được tạo thành từ vật liệu composite này và xác định bề mặt đầu vào 352 cho hệ thống đầu vào sinh trắc học. Lớp bên ngoài của gói có thể được tạo thành từ vật liệu composite như được mô tả trong tài liệu này và xác định bề mặt đầu vào 452 cho hệ thống đầu vào sinh trắc học. Lớp bên ngoài của gói cũng có thể được gọi trong tài liệu này là lớp hướng ra ngoài hoặc lớp bên ngoài. Do đó, vật liệu composite có thể tạo thành một nắp composite (hoặc là lớp che đậy) cho cụm nút sinh trắc học. Gói 442 cũng xác định bề mặt dưới 453 và bề mặt bên 454. Gói này cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần khác của hệ thống đầu vào sinh trắc học, như lớp mạch, thành phần mạch (ví dụ, bộ xử lý) được ghép nối hoạt động được với thành phần cảm biến sinh trắc học hoặc thành phần thụ động. Các mặt cắt ngang của HÌNH 6B – 10 thể hiện các ví dụ về các loại và cấu hình của các thành phần có thể được bao gồm trong gói và mô tả được cung cấp theo các HÌNH 6B–10 thường được áp dụng trong tài liệu này.

Cấu trúc giá đỡ 444 thường được ghép nối với gói 442. Ví dụ, một vùng của bề mặt dưới 453 của gói 442 có thể được ghép nối với cấu trúc giá đỡ 444 bằng chất kết dính. Trong một số trường hợp, một vùng của bề mặt bên 454 của gói 442 có thể được ghép nối với cấu trúc giá đỡ 444. Cấu trúc giá đỡ 444 có thể được tạo thành từ vật liệu dẫn điện, như kim loại (kể cả hợp kim kim loại). Trong một số trường hợp, cấu trúc giá đỡ 444 có thể được ghép nối với mạch nối đất của thiết bị điện tử. Trong các trường hợp khác, điện áp có thể được đặt giữa cấu trúc giá đỡ 444 và mạch nối đất. Theo một số phương án, cấu trúc giá đỡ 444 về cơ bản có thể đứng yên để đáp ứng với đầu vào từ

người dùng trong khi theo các phương án khác, giá đỡ 444 có thể dịch chuyển khi người dùng đưa dữ liệu vào.

Theo ví dụ trên HÌNH 4, cấu trúc giá đỡ 444 bao gồm phần khung 454. Phần khung 454 có thể xác định lỗ mở 455 và gói 442 có thể kéo dài lỗ mở 455. Theo ví dụ trên HÌNH 4, vùng trung tâm 456 của khung 454 xác định lỗ mở 455 và được đặt vào trong từ (hoặc bên dưới) bề mặt dưới 453 của gói 442. Vùng ngoại vi 457 của khung 442 kéo dài dọc theo bề mặt bên 454 của gói 442. Vùng ngoại vi 457 có thể xác định vòng xung quanh gói 442. Trong một số trường hợp, vùng ngoại vi 457 có thể mở rộng đến chiều cao của bề mặt đầu vào 452 của gói, để ngón tay của người dùng có thể tiếp xúc với vùng ngoại vi 457. Trong những trường hợp như vậy, vùng ngoại vi 457 có thể cung cấp kết nối giữa ngón tay của người dùng (khi ngón tay tiếp xúc với vùng ngoại vi 457 của khung 442) và mạch nối đất của thiết bị điện tử. Khi cấu trúc giá đỡ 444 về cơ bản là đứng yên khi người dùng đưa dữ liệu vào, thì vùng ngoại vi được xác định bằng vòng 457 cũng có thể về cơ bản là đứng yên khi người dùng đưa dữ liệu vào.

Theo ví dụ trên HÌNH 4, cấu trúc giá đỡ 444 cũng bao gồm nhiều phần nhô ra (ví dụ, các mẫu) 458 được ghép nối với phần khung 442. Trong một số trường hợp, phần khung 442 và các phần nhô ra 458 được tạo thành như một phần nguyên vẹn. Các phần nhô ra 458 có thể được kết hợp với các phần bổ sung của hệ thống sinh trắc học. Ví dụ, các phần nhô ra có thể được ghép nối với cụm chịu nén được tạo cấu hình để truyền lực đầu vào được áp dụng lên bề mặt đầu vào 452 tới bộ cảm biến đầu vào. Trong các ví dụ khác, cấu trúc giá đỡ có thể thiếu các phần nhô ra hoặc có thể có các phần nhô ra có hình dạng khác với thể hiện trên HÌNH 4.

HÌNH 5 thể hiện hình mặt cắt ngang một phần của một phần của hệ thống đầu vào sinh trắc học 524. Mặt cắt ngang có thể được thực hiện dọc theo A-A trong HÌNH 2. Hệ thống đầu vào sinh trắc học 524 bao gồm cụm nút 530 bao gồm gói 542 được ghép nối với cấu trúc giá đỡ 544. Như đã thảo luận trước đây, lớp bên ngoài của gói có thể xác định nắp nút cho cụm nút. Hệ thống đầu vào sinh trắc học 524 cũng bao gồm một bộ cảm biến đầu vào 548 có khả năng được kích hoạt khi một lực được tác động lên nắp nút. Trong một số trường hợp, bộ cảm biến đầu vào 548 có thể là cụm công tắc, có thể bao gồm công tắc dạng vòm hoặc một loại công tắc cơ điện khác. Trong các trường hợp khác, bộ cảm biến đầu vào 548 có thể là bộ cảm biến lực, hoặc một thành phần của bộ cảm biến lực (ví dụ, máy đo biến dạng, vật liệu áp điện hoặc áp trở, bộ cảm biến lực

điện dung, hoặc tương tự). Cảm biến lực có thể tạo ra đầu ra thay đổi theo lượng lực tác dụng. Ví dụ, bộ cảm biến lực có thể có đầu ra liên tục hoặc thay đổi. Bộ cảm biến lực có thể có một hoặc nhiều ngưỡng có thể lập trình kích hoạt một hành động tương ứng.

Theo các phương án, nắp nút có khả năng dịch chuyển (nghĩa là di chuyển) vào trong khi cơ sở của đầu vào là tác động lực. Theo ví dụ trên HÌNH 5, cấu trúc giá đỡ 544 bao gồm tấm 546 được tạo cấu hình để tương tác với bộ cảm biến đầu vào 548 khi nắp nút được ấn xuống. Trong một số trường hợp, bộ cảm biến đầu vào 548 bao gồm một phần tử có thể nén được, như vòm có thể nén được, cho phép nắp nút di chuyển vào trong khi cơ sở của đầu vào là tác động lực và có thể tạo ra một lực lệch để làm cho nắp nút quay trở lại trạng thái không bị ấn sau khi không còn tác động lực. Bộ cảm biến đầu vào 548 được đỡ bởi giá đỡ 549. Giá đỡ 549 có thể được kết nối với khung viền 510. Trong các ví dụ bổ sung, hệ thống đầu vào sinh trắc học có thể bao gồm một cụm chịu nén được tạo cấu hình để nén khi người dùng tác dụng lực (ví dụ, nhấn). Cụm chịu nén có thể được ghép nối với cấu trúc giá đỡ và giúp kiểm soát chuyển động của nắp nút khi có tác động lực. Cụm chịu nén có thể bao gồm lò xo, cơ cấu kéo, cơ cấu bướm, hoặc cơ cấu tương tự. Trong một số trường hợp, cụm có thể nén có thể cung cấp lực quay trở lại.

Như đã thảo luận trước đây theo HÌNH 1A và 1B, gói 542 bao gồm một thành phần cảm biến sinh trắc học. Gói 542 cũng có thể bao gồm các thành phần khác như được mô tả theo các HÌNH 6A đến 10. Cấu trúc giá đỡ 544 bao gồm khung 555 và các trụ 558. Cấu trúc giá đỡ 544, khung 555, và các trụ 558 có thể tương tự với các cấu trúc giá đỡ 344 và 444, các khung 355 và 455, và các trụ 358 và 458 được mô tả trước đây theo các HÌNH 3 và 4.

Cụm nút 530 ít nhất được đặt một phần trong lỗ 515 của khung viền 510. Lỗ mở 515 có thể được xác định bằng một lỗ mở rộng qua khung viền. Theo ví dụ trên HÌNH 5, bề mặt bên ngoài của khung viền 510 xác định phần lõm, với phần lõm này xác định phần lõm 514. Phần lõm của bề mặt bên ngoài cũng xác định chu vi của lỗ mở 515. Theo ví dụ trên HÌNH 5, bề mặt đầu vào 552 được đặt trong phần lõm, có thể giúp bảo vệ bề mặt đầu vào 552 khỏi tác động lên bề mặt bên ngoài của khung viền trong khi vẫn cho phép người dùng chạm hoặc nhấn vào bề mặt đầu vào 552. Trong các ví dụ khác, bề mặt đầu vào 552 có thể được đặt ở đáy của hốc hoặc bề mặt bên ngoài của khung viền 510 không cần xác định phần lõm.

HÌNH 6A thể hiện ví dụ về gói cho hệ thống đầu vào sinh trắc học. Gói 642 bao gồm thành phần cảm biến sinh trắc học 662 và vật liệu composite 682 mà ít nhất đóng gói một phần thành phần cảm biến sinh trắc học, như được thể hiện trong hình mặt cắt ngang một phần của HÌNH 6B. Gói 642 có thể được ghép nối với cấu trúc giá đỡ như được mô tả trước đây đối với cụm nút sinh trắc học trong HÌNH 3 và 4.

Gói 642 xác định bề mặt đầu vào 652 của hệ thống đầu vào sinh trắc học. Bề mặt đầu vào 652 có thể nằm dọc theo bề mặt bên ngoài của gói, mà trong tài liệu này cũng có thể được gọi là bề mặt hướng ra ngoài hoặc bề mặt bên ngoài. Vật liệu composite 682 có thể xác định bề mặt bên ngoài của gói. Vật liệu composite cũng có thể xác định lớp bên ngoài của gói, lớp này cũng có thể được gọi trong tài liệu này là lớp hướng ra ngoài hoặc lớp bên ngoài. Trong một số trường hợp, lớp ngoài của gói có thể ở dạng lớp phủ bằng vật liệu composite 682 (ví dụ, lớp phủ điện môi).

Gói 642 cũng bao gồm lớp mạch 664. Như được thể hiện trên HÌNH 6A, lớp mạch 664 ít nhất được đóng gói một phần bởi vật liệu composite 682. Lớp mạch 664 có thể là bảng mạch in và thành phần cảm biến sinh trắc học 662 có thể được gắn vào bảng mạch in (PCB). Bảng mạch in có thể bao gồm một hoặc nhiều lớp vết dẫn điện và một hoặc nhiều lớp nền.

Bề mặt hướng vào trong (tức là, bên trong) của lớp mạch ít nhất được đóng gói một phần bởi hợp chất đúc 684, hợp chất này có thể là vật liệu đóng gói thông thường. Hệ thống đầu vào sinh trắc học cũng có thể bao gồm cảm biến đầu vào, tấm hoặc cụm nén được và/hoặc các thành phần khác như được mô tả trước đây theo hệ thống đầu vào sinh trắc học trong HÌNH 5.

Vật liệu composite 682 có thể khác với vật liệu thông thường được sử dụng để bọc các thiết bị điện tử. Ví dụ, kích thước của các hạt trong vật liệu composite có thể nhỏ hơn so với vật liệu độn có kích thước micromét được sử dụng trong một số hợp chất đúc thông thường. Trong một số ví dụ, kích thước hạt trung bình của các hạt trong vật liệu composite 682 lớn hơn hoặc bằng 50 nm và nhỏ hơn hoặc bằng 1 micromét.

Trong một số trường hợp, vật liệu composite có thể được tạo công thức để mang lại sự cân bằng giữa các đặc tính cơ học và đặc tính điện môi. Vật liệu composite cũng có thể được chế tạo để cung cấp hệ số giãn nở nhiệt và khả năng chống thấm nước phù hợp. Ví dụ, vật liệu composite có thể được tạo công thức để cung cấp hằng số điện môi

tương đối đồng nhất đáng kể so với thành phần cảm biến sinh trắc học. Trong một số trường hợp, hằng số điện môi tương đối đối với thành phần cảm biến sinh trắc học đồng nhất trong khoảng $\pm 1\%$, $\pm 2\%$, $\pm 5\%$ hoặc $\pm 10\%$. Có thể đạt được mức độ đồng nhất mong muốn của hằng số điện môi tương đối bằng một hoặc nhiều cách trong số các cách: sử dụng các hạt nhỏ so với kích thước của điểm ảnh hoặc phần tử cảm biến của thành phần cảm biến sinh trắc học; cung cấp sự phân bố đồng nhất đáng kể của các hạt chiếm ưu thế trong hỗn hợp (ví dụ, các hạt chống mài mòn được mô tả bên dưới); hoặc cung cấp độ dày đồng đều đáng kể của vật liệu composite so với thành phần cảm biến sinh trắc học. Trong một số trường hợp, điểm ảnh hoặc phần tử cảm biến có thể có kích thước ngang từ 20 micromét đến 100 micromét, từ 40 micromét đến 80 micromét, hoặc khoảng 50 micromét. Trong một số ví dụ, kích thước hạt trung bình của các hạt là từ 20 nm đến 750 nm, lớn hơn hoặc bằng 50 nm và nhỏ hơn hoặc bằng 1 micromét, lớn hơn hoặc bằng 50 nm và nhỏ hơn hoặc bằng 500 nm, từ 100 nm đến 750 nm, hoặc từ 100 nm đến 500 nm. Như đã đề cập trước đây, mức độ đồng nhất mong muốn có thể được cung cấp ít nhất một phần bằng cách cung cấp độ dày đồng đều đáng kể của vật liệu composite so với thành phần cảm biến sinh trắc học. Theo một số phương án, các lớp vật liệu composite dày hơn có thể có độ thay đổi độ dày cho phép nhỏ hơn so với các lớp vật liệu composite mỏng hơn. Trong một số trường hợp, độ thay đổi độ dày cho phép là $\pm 1\%$ hoặc $\pm 2\%$ (ví dụ, đối với các lớp dày hơn được mô tả tại đoạn [0087]). Trong các trường hợp khác, độ thay đổi độ dày cho phép có thể lên tới $\pm 5\%$ hoặc $\pm 10\%$ (ví dụ, đối với các lớp mỏng hơn được mô tả liên quan đến đoạn [0087]).

Để cung cấp độ bền và khả năng chống trầy xước cho nắp composite, các hạt có thể được tạo thành từ vật liệu chống mài mòn. Vật liệu chống mài mòn có thể là vật liệu vô cơ như gốm hoặc khoáng chất. Vật liệu vô cơ có thể là vật liệu điện môi. Trong một số trường hợp, các hạt có thể là các hạt oxit. Các hạt oxit có thể là một hoặc nhiều hạt silic oxit (như silica, SiO_2) hoặc các hạt oxit kim loại. Trong một số trường hợp, các hạt oxit kim loại có thể là các hạt nhôm oxit (ví dụ, alumin, Al_2O_3), các hạt titan oxit hoặc tương tự. Các hạt được phân bố trong vật liệu polyme liên kết các hạt lại với nhau, trong tài liệu này còn được gọi là chất kết dính polyme.

Vật liệu composite có thể bao gồm một lượng lớn các hạt này trong chất kết dính polyme, như 80% đến 90% khối lượng hoặc 80% đến 95% khối lượng, để cung cấp vật liệu các đặc tính cơ học và điện môi mong muốn cho vật liệu composite. Trong một số trường

hợp, cường độ có thể có đặc trưng là một mô đun biểu thị khả năng chống biến dạng. Ví dụ, vật liệu composite có thể có mô đun (ví dụ, mô đun Young) nằm trong khoảng từ 10 GPa đến 25 GPa hoặc từ 15 GPa đến 20 GPa. Trong một số ví dụ, vật liệu composite có thể có hằng số điện môi (hằng số điện môi tương đối) nằm trong khoảng từ 3 đến 10, từ 3 đến 5, hoặc từ 7 đến 10.

Chất kết dính polyme của vật liệu composite cũng góp phần tạo nên đặc tính điện môi và cơ học của vật liệu composite. Chất kết dính polyme có thể là vật liệu polyme điện môi. Chất kết dính polyme cũng có thể giúp cung cấp một hệ số giãn nở nhiệt phù hợp và giúp cung cấp khả năng chống thấm nước. Trong một số trường hợp, chất kết dính polyme bao gồm hoặc được tạo thành từ vật liệu polyme nhiệt rắn, như vật liệu polyme trên cơ sở epoxy hoặc vật liệu polyme gốc polyuretan. Vật liệu composite có thể được hình thành bằng cách xử lý hỗn hợp polyme hóa của tiền polyme của chất kết dính polyme và các hạt chống mài mòn. Hỗn hợp có thể polyme hóa có thể có độ nhớt đủ thấp để chảy xung quanh liên kết dây 663 mà không ảnh hưởng đến liên kết. Hỗn hợp có thể polyme hóa cũng có thể bao gồm các hạt sắc tố để tạo màu sắc mong muốn cho nắp composite. Trong một số trường hợp, màu sắc được cung cấp bởi các hạt sắc tố có thể ổn định khi tiếp xúc với tia cực tím (UV). Phần trăm khối lượng của chất kết dính polyme có thể từ 10% đến 20% hoặc từ 5% đến 20%. Trong một số trường hợp, các hạt và chất kết dính polyme có thể cùng nhau tạo nên từ 90% đến 95% vật liệu composite.

Đầu nối điện 656 có thể được ghép điện với lớp mạch 664. Trong một số trường hợp, đầu nối điện 656 là một phần tử mạch linh hoạt, như bảng mạch linh hoạt. Đầu nối điện 656 có thể ghép nối dẫn điện thành phần cảm biến sinh trắc học và lớp mạch 664 với các thành phần điện tử khác của thiết bị.

HÌNH 6B thể hiện hình mặt cắt ngang một phần của gói 642 cho hệ thống đầu vào sinh trắc học. Hình chiếu của HÌNH 6B có thể là một ví dụ về hình chiếu mặt cắt ngang một phần của gói 642 được thể hiện trong HÌNH 6A. Như được thể hiện trên HÌNH 6B, gói 642 bao gồm thành phần cảm biến sinh trắc học 662. Gói 642 cũng bao gồm vật liệu composite 682 đóng gói ít nhất một phần thành phần cảm biến sinh trắc học và xác định bề mặt đầu vào 652 của hệ thống đầu vào sinh trắc học. Gói 642 cũng có thể bao gồm đầu nối điện 656 như được thể hiện trong HÌNH 6A, mặc dù đầu nối này không được thể hiện trong mặt cắt ngang một phần của HÌNH 6B.

Theo các phương án, thành phần cảm biến sinh trắc học 662 dựa trên kỹ thuật cảm biến điện trường, đây có thể là kỹ thuật cảm biến điện dung. Trong các trường hợp khác, thành phần cảm biến sinh trắc học dựa trên một kỹ thuật cảm biến khác, như kỹ thuật cảm biến siêu âm, kỹ thuật cảm biến tần số vô tuyến (RF), kỹ thuật cảm biến nhiệt, kỹ thuật cảm biến quang học, hoặc kỹ thuật tương tự. Như đã đề cập trước đây, theo một số phương án, thành phần cảm biến sinh trắc học là thành phần cảm biến vân tay trường để cảm biến thông tin chi tiết về vân tay của người dùng. Trong một số trường hợp, thành phần cảm biến sinh trắc học có thể là thành phần cảm biến vân tay điện dung.

Theo các phương án, thành phần cảm biến sinh trắc học 662 bao gồm ít nhất một phần tử cảm biến và mạch liên quan. Ít nhất một phần tử cảm biến có thể được cung cấp trong lớp cảm biến. Ví dụ, khi thành phần cảm biến sinh trắc học 662 là thành phần cảm biến điện trường thì thành phần cảm biến sinh trắc học 662 có thể bao gồm nhiều phần tử cảm biến điện trường, có thể được cung cấp dưới dạng một dãy trong một hoặc nhiều lớp của phần tử cảm biến sinh trắc học 662. Các phần tử cảm biến điện dung có thể là một ví dụ về các phần tử cảm biến điện trường. Khi thành phần cảm biến sinh trắc học 662 bao gồm một dãy các phần tử cảm biến điện dung, thành phần cảm biến sinh trắc học có thể được gọi là thành phần cảm biến điện dung. Thành phần cảm biến sinh trắc học có thể được cung cấp ở dạng khuôn bán dẫn. Như được thể hiện trên HÌNH 6B, thành phần cảm biến sinh trắc học 662 xác định bề mặt hướng ra ngoài 692, mà cũng có thể được gọi là bề mặt bên ngoài. Thành phần cảm biến sinh trắc học 662 cũng xác định bề mặt hướng vào trong 693 thường đối diện với bề mặt hướng ra ngoài và bề mặt bên 694 kéo dài giữa các bề mặt 692 và 693.

Gói 642 trong HÌNH 6B cũng bao gồm vật liệu composite 682 đóng gói ít nhất một phần thành phần cảm biến sinh trắc học 662. Vật liệu composite 682 xác định lớp bên ngoài của gói, lớp này cũng có thể được gọi trong tài liệu này là lớp hướng ra ngoài hoặc lớp bên ngoài. Do đó, vật liệu composite 682 có thể xác định nắp composite cho hệ thống đầu vào sinh trắc học. Như được thể hiện trên HÌNH 6B, vật liệu composite 682 gần như đóng gói bề mặt hướng ra ngoài 692 và bề mặt bên 694 của thành phần cảm biến sinh trắc học 692. Vật liệu composite 682 về cơ bản cũng đóng gói liên kết dây 663 kéo dài từ bề mặt hướng ra ngoài 692. Trong một số trường hợp, vật liệu composite có thể được đúc trên thành phần cảm biến sinh trắc học 662 và tùy chọn trên các phần tử khác của gói. Trong các trường hợp khác, vật liệu composite có thể được

cung cấp dưới dạng một bộ phận được đúc mà sau đó được bố trí phía trên và ghép nối với bề mặt hướng ra ngoài 692 và ít nhất một phần của bề mặt bên 694 của thành phần cảm biến sinh trắc học.

Như được thể hiện trên HÌNH 6B, lớp vật liệu composite 682 có độ dày T_6 về cơ bản đồng đều trên ít nhất một phần của bề mặt hướng ra ngoài 692 của thành phần cảm biến sinh trắc học 662. Độ dày của nắp về cơ bản đồng đều có thể giúp giảm dung sai cho một ngăn xếp bao gồm các thành phần của hệ thống đầu vào sinh trắc học. Theo ví dụ trên HÌNH 6B, độ dày T_6 của lớp này có thể đủ lớn để bảo vệ liên kết dây 663. Trong một số trường hợp, độ dày T_6 ít nhất là 90 micromét và có thể từ 90 micromét đến 200 micromét hoặc từ 90 micromét đến 180 micromét. Trong các ví dụ bổ sung khi liên kết dây hoặc đầu nối khác được liên kết với bề mặt hướng vào trong (ở bên trong) 693 của thành phần cảm biến sinh trắc học, độ dày có thể nhỏ hơn, nhưng có thể lớn hơn 1 micromét, lớn hơn 5 micromét, hoặc lớn hơn 10 micromét. Ví dụ, độ dày có thể từ 40 micromét đến dưới 90 micromét. Vật liệu composite 682 có thể tương tự về cấu tạo, đặc tính cơ học và các đặc tính khác với vật liệu composite được mô tả theo HÌNH 6A và mô tả nắp không được lặp lại ở đây.

Gói 642 cũng bao gồm lớp mạch 664. Lớp mạch 664 có thể được cung cấp bằng bảng mạch in và thành phần cảm biến sinh trắc học 662 có thể được gắn vào bảng mạch in (PCB). Thành phần cảm biến sinh trắc học 662 thường được gắn vào bề mặt hướng ra ngoài (còn được gọi là bề mặt bên ngoài) 696 của lớp mạch 664. Cụ thể hơn, bề mặt hướng vào trong 693 của thành phần cảm biến sinh trắc học được gắn vào bề mặt hướng ra ngoài 696 của lớp mạch 664 như được thể hiện trong HÌNH 6B. Vật liệu composite 682 cũng được bố trí trên một phần của bề mặt hướng ra ngoài 696 của lớp mạch 664 trong ví dụ trên HÌNH 6B. Lớp mạch cũng xác định bề mặt hướng vào trong 697 và trong một số trường hợp, các thành phần khác có thể được ghép nối với bề mặt hướng vào trong 697 và/hoặc hợp chất đúc, khác với vật liệu composite 682, có thể được bố trí trên bề mặt hướng vào trong 697 như được minh họa trong HÌNH 7 – 9.

Theo ví dụ trên HÌNH 6B, liên kết dây 663 ghép nối dẫn điện bề mặt hướng ra ngoài 692 của thành phần cảm biến sinh trắc học 662 với bề mặt hướng ra ngoài 696 của lớp mạch 664. Tuy nhiên, ví dụ này không giới hạn và trong các ví dụ bổ sung, bề mặt hướng vào trong của thành phần cảm biến sinh trắc học có thể được ghép nối dẫn điện với bề mặt hướng vào trong (bên trong) của lớp mạch bằng một hoặc nhiều liên kết

dây hoặc với bề mặt hướng ra ngoài của lớp mạch bằng một hoặc nhiều mối hàn, như thể hiện trong các ví dụ trên HÌNH 7-9. Trong các ví dụ khác, lớp mạch có thể được cung cấp ít nhất một phần trên thành phần cảm biến sinh trắc học như thể hiện trong ví dụ trên HÌNH 10.

Theo một số phương án, gói 642 có thể bao gồm các thành phần điện tử bổ sung. Ví dụ, gói có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần điện tử chủ động bổ sung và/hoặc một hoặc nhiều thành phần điện tử thụ động. Một hoặc nhiều thành phần điện tử bổ sung này có thể được gắn trên lớp mạch 664. Trong một số trường hợp, gói 642 có thể bao gồm một thành phần mạch (ví dụ, thành phần mạch 772 trên HÌNH 7) có thể được ghép nối dẫn điện với thành phần cảm biến sinh trắc học 642. Thành phần mạch này có thể ở dạng khuôn bán dẫn và trong các ví dụ có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và/hoặc mạch khác. Khi thành phần cảm biến sinh trắc học là thành phần cảm biến vân tay, thành phần mạch này có thể được ghép nối dẫn điện với các phần tử điện dung (và/hoặc các thành phần khác của thành phần cảm biến vân tay) để hỗ trợ cảm biến vân tay.

Theo một số phương án, gói 642 có thể bao gồm hợp chất đúc ngoài vật liệu composite được sử dụng để tạo thành nắp composite. Hợp chất đúc có thể tạo thành một lớp bên trong của gói, lớp này cũng có thể được gọi trong tài liệu này là lớp gói bên trong. Ví dụ, hợp chất đúc có thể được sử dụng để đóng gói các thành phần điện tử bổ sung có trong gói, để lấp đầy kết nối chip lật giữa thành phần cảm biến sinh trắc học và bảng mạch in, v.v. Hợp chất đúc có thể là hợp chất đúc thông thường. Trong một số trường hợp, hợp chất đúc bao gồm các hạt độn hoặc được phân bố trong một ma trận polyme hoặc liên kết với nhau bằng chất kết dính polyme, và do đó có thể là vật liệu composite. Tuy nhiên, hợp chất đúc thường khác ở một hoặc nhiều khía cạnh so với vật liệu composite 682. Như đã thảo luận trước đây, hợp chất đúc có thể bao gồm chất độn có kích thước lớn hơn các hạt có trong vật liệu composite 682. Hợp chất đúc cũng có thể khác nhau về một hoặc nhiều thành phần chất độn và/hoặc chất tải, thành phần chất kết dính, sự hiện diện và/hoặc cấu tạo của bất kỳ sắc tố nào, đặc tính nhiệt, đặc tính cơ học, hoặc đặc tính điện môi.

Theo một số phương án, gói 642 có thể được sản xuất bằng quy trình bao gồm hoạt động gắn thành phần cảm biến sinh trắc học 662 và các thành phần khác của gói trên lớp mạch 664. Khi đó, cụm thành phần cảm biến sinh trắc học 662, các thành phần khác này, và lớp mạch ít nhất có thể được đóng gói một phần bằng hợp chất đúc để tạo

thành cụm được đóng gói. Như minh họa ở ví dụ trong HÌNH 6B, hợp chất đúc 684 có thể đóng gói bề mặt hướng vào trong của lớp mạch 664 và một phần của bề mặt hướng vào trong của thành phần cảm biến sinh trắc học 662 trong khi để lại bề mặt hướng ra ngoài của thành phần cảm biến sinh trắc học 662 và ít nhất một phần bề mặt hướng ra ngoài của lớp mạch 664 lộ ra. Quy trình này có thể được gọi là quy trình đúc khuôn mặt hở vì bề mặt hướng ra ngoài của thành phần cảm biến sinh trắc học 662 không được bao phủ bởi hợp chất đúc 684.

Sau đó, quy trình này bao gồm thao tác loại bỏ vật liệu composite trên cụm được đóng gói, bao gồm bề mặt hướng ra ngoài của thành phần cảm biến sinh trắc học 662. Khi một lớp phủ vật liệu composite được phủ lên thành phần cảm biến sinh trắc học, thao tác này có thể được gọi là thao tác ép chồng (overmold). Trong các ví dụ khác nắp composite được tạo thành và sau đó được gắn vào thành phần cảm biến sinh trắc học. Trong một số trường hợp, vật liệu composite 682 có thể đóng gói bề mặt hướng ra ngoài của thành phần cảm biến sinh trắc học 662. Ví dụ, vật liệu composite có thể tiếp xúc trực tiếp với bề mặt hướng ra ngoài của thành phần cảm biến sinh trắc học và có thể phù hợp với bề mặt hướng ra ngoài này. Vật liệu composite cũng có thể đóng gói một phần bề mặt hướng ra ngoài của lớp mạch 664. Một phần của vật liệu đúc 684 có thể được loại bỏ ở giai đoạn sau để cho phép thực hiện kết nối dẫn điện, như khi vật liệu đúc 684 đóng gói một bi hàn.

Quá trình này có thể bao gồm thêm hoạt động gia công vật liệu composite sau khi nó đã được xử lý trên thành phần cảm biến sinh trắc học. Ví dụ, thao tác máy có thể được sử dụng để kiểm soát độ dày của lớp vật liệu composite trên bề mặt hướng ra ngoài và/hoặc bề mặt bên của thành phần cảm biến sinh trắc học. Ngoài ra, thao tác máy có thể được sử dụng để kiểm soát hình dạng của nắp, như hình dạng đường bao ngoài bề mặt bên ngoài, bán kính tại điểm chuyển tiếp giữa bề mặt bên ngoài và bề mặt bên của nắp, bán kính tại điểm chuyển tiếp giữa bề mặt bên của nắp và một lớp vật liệu composite được bố trí trên lớp mạch, v.v. Thao tác máy có thể cho phép các đặc điểm sắc nét và góc trống của khuôn thấp (hoặc không có) (ví dụ, so với hình dạng nắp được hình thành chỉ bằng quy trình đúc).

Gói 642 có thể được ghép nối với cấu trúc giá đỡ như được mô tả trước đây đối với cụm nút sinh trắc học trong HÌNH 3 và 4. Hệ thống đầu vào sinh trắc học cũng có thể bao gồm cảm biến đầu vào, tấm hoặc cụm nén được và/hoặc các thành phần khác

nếu được mô tả trước đây theo hệ thống đầu vào sinh trắc học trong HÌNH 5 và mô tả đó không được lặp lại ở đây.

HÌNH 7 thể hiện một ví dụ khác về hình mặt cắt ngang một phần của gói dành cho hệ thống đầu vào sinh trắc học, đây có thể là một ví dụ khác về hình mặt cắt ngang một phần của gói 642 trong HÌNH 6A. Như được thể hiện trên HÌNH 7, gói 742 bao gồm thành phần cảm biến sinh trắc học 762. Gói 742 cũng bao gồm vật liệu composite 782 đóng gói ít nhất một phần thành phần cảm biến sinh trắc học và xác định bề mặt đầu vào 752 của hệ thống đầu vào sinh trắc học. Gói 742 cũng có thể bao gồm đầu nối điện, có thể tương tự như đầu nối điện được thể hiện trong HÌNH 6A, mặc dù đầu nối này không được thể hiện trong hình mặt cắt ngang một phần của HÌNH 7.

Trong một số ví dụ, thành phần cảm biến sinh trắc học 762 là thành phần cảm biến điện trường, như đã thảo luận trước đây theo các HÌNH 6A và 6B. Trong một số trường hợp, thành phần cảm biến sinh trắc học 762 có thể là thành phần cảm biến điện dung. Thành phần cảm biến sinh trắc học 762 được gắn vào bề mặt hướng ra ngoài của lớp mạch 764, đây có thể là bảng mạch như đã thảo luận theo HÌNH 6A. Trong ví dụ của HÌNH 7, bề mặt hướng vào trong của thành phần cảm biến sinh trắc học 763 được ghép nối dẫn điện với bề mặt hướng vào trong của lớp mạch 764 bằng liên kết dây 763. Như được so sánh với ví dụ của HÌNH 6B, vị trí bên trong này của liên kết dây 763 không yêu cầu vật liệu composite 782 đóng gói liên kết dây 763 và do đó có thể cho phép một lớp vật liệu composite 782 mỏng hơn được cung cấp trên thành phần cảm biến sinh trắc học 762. Trong một số trường hợp, độ dày T_7 của lớp vật liệu composite 782 có thể nhỏ hơn 90 micromét, như từ 40 micromét đến 90 micromét. Liên kết dây 763 được ghép nối với chân đế nối 766 trên lớp mạch 764 trong ví dụ trên HÌNH 7.

Thành phần mạch 772 được gắn vào bề mặt hướng vào trong của lớp mạch 764. Thành phần mạch này có thể ở dạng khuôn bán dẫn và trong các ví dụ có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và/hoặc mạch khác như được thảo luận trước đây theo HÌNH 6B. Gói này cũng bao gồm các thành phần thụ động 774. Số lượng, kích thước, và vị trí của các thành phần chủ động và thụ động này nhằm mục đích làm ví dụ thay vì đặt ra giới hạn. Mô tả về các thành phần cảm biến sinh trắc học, thành phần mạch và thành phần thụ động được cung cấp trước đây theo HÌNH 6B–10 thường được áp dụng trong tài liệu này và không được lặp lại ở đây. Gói 782 cũng bao gồm bi hàn 778, được nối với chân đế nối 779 trong ví dụ này.

Gói 782 cũng bao gồm hợp chất đúc 784 đóng gói bề mặt hướng vào trong của lớp mạch 774 và các thành phần và kết nối điện khác nhau được gắn vào và/hoặc kết nối với bề mặt hướng vào trong. Ví dụ, hợp chất đúc 784 đóng gói thành phần mạch 772, các thành phần thụ động 774, liên kết dây 763, và ít nhất đóng gói một phần các bi hàn 778. Như đã thảo luận trước đây theo HÌNH 6A, hợp chất đúc 784 có thể khác với vật liệu composite 782 và có thể là hợp chất đúc thông thường. Mô tả vật liệu composite và hợp chất đúc được cung cấp theo HÌNH 6A thường được áp dụng trong tài liệu này và không được lặp lại ở đây.

Gói 742 có thể được ghép nối với cấu trúc giá đỡ như được mô tả trước đây đối với cụm nút sinh trắc học trong HÌNH 3 và 4. Hệ thống đầu vào sinh trắc học cũng có thể bao gồm cảm biến đầu vào, tấm hoặc cụm nén được và/hoặc các thành phần khác như được mô tả trước đây theo hệ thống đầu vào sinh trắc học trong HÌNH 5.

HÌNH 8 thể hiện một ví dụ khác về hình mặt cắt ngang một phần của gói dành cho hệ thống đầu vào sinh trắc học, đây có thể là một ví dụ khác về hình mặt cắt ngang một phần của gói 642 trong HÌNH 6A. Như được thể hiện trên HÌNH 8, gói 842 bao gồm thành phần cảm biến sinh trắc học 862. Gói 842 cũng bao gồm vật liệu composite 882 mà ít nhất đóng gói một phần thành phần cảm biến sinh trắc học. Vật liệu composite 882 xác định bề mặt đầu vào 852 của hệ thống đầu vào sinh trắc học. Gói 842 cũng có thể bao gồm đầu nối điện, có thể tương tự như đầu nối điện được thể hiện trong HÌNH 6A, mặc dù đầu nối này không được thể hiện trong hình mặt cắt ngang một phần của HÌNH 8.

Trong một số ví dụ, thành phần cảm biến sinh trắc học 862 là thành phần cảm biến điện trường, như đã thảo luận trước đây theo các HÌNH 6A và 6B. Trong một số trường hợp, thành phần cảm biến sinh trắc học 862 có thể là thành phần cảm biến điện dung. Thành phần cảm biến sinh trắc học 862 được gắn vào bề mặt hướng ra ngoài của lớp mạch 864, đây có thể là bảng mạch như đã thảo luận theo HÌNH 6A. Trong ví dụ của HÌNH 8, bề mặt hướng vào trong của thành phần cảm biến sinh trắc học 862 được ghép nối dẫn điện với bề mặt hướng vào trong của lớp mạch 864 bằng liên kết dây 863. Như đã giải thích trước đây theo HÌNH 7, vị trí bên trong này của liên kết dây 863 không yêu cầu vật liệu composite 882 đóng gói liên kết dây 863 và do đó có thể cho phép một lớp vật liệu composite 882 mỏng hơn được cung cấp trên thành phần cảm biến sinh trắc học 862 so với trong ví dụ của HÌNH 6B. Trong một số trường hợp, độ dày T_8 của lớp

vật liệu composite 882 có thể nhỏ hơn 90 micromét, như từ 40 micromét đến 90 micromét.

Gói 842 có nhiều điểm giống với gói 742. Tuy nhiên, theo ví dụ ở HÌNH 8, gói bao gồm lớp mạch thứ nhất 864 và lớp mạch thứ hai 865 và các thành phần được bố trí trên cả hai lớp mạch này. Thành phần mạch 872 được gắn vào bề mặt hướng vào trong của lớp mạch thứ nhất 864. Thành phần mạch này có thể ở dạng khuôn bán dẫn và trong các ví dụ có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ, và/hoặc mạch khác như được thảo luận trước đây theo HÌNH 6B. Gói này cũng bao gồm các thành phần thụ động 874, trong ví dụ trên HÌNH 8 được gắn vào lớp mạch thứ hai 865, có thể tương tự như lớp mạch thứ nhất 864. Số lượng, kích thước, và vị trí của các thành phần chủ động và thụ động này nhằm mục đích làm ví dụ thay vì đặt ra giới hạn. Mô tả về các thành phần cảm biến sinh trắc học, thành phần mạch và thành phần thụ động được cung cấp trước đây theo HÌNH 6B–10 thường được áp dụng trong tài liệu này và không được lặp lại ở đây.

Gói 842 cũng bao gồm hợp chất đúc 884 đóng gói bề mặt hướng vào trong của lớp mạch thứ nhất 864 và các thành phần và kết nối điện khác nhau được gắn vào và/hoặc được kết nối với bề mặt hướng vào trong này cũng như bề mặt hướng ra ngoài của lớp mạch thứ hai 865. Ví dụ, hợp chất đúc 884 đóng gói thành phần mạch 872, các bi hàn 878a, và dây liên kết 863 trong ví dụ trên HÌNH 8. Gói 842 cũng bao gồm hợp chất đúc 885 đóng gói bề mặt hướng vào trong của lớp mạch thứ hai 865, các thành phần thụ động 874, và đóng gói ít nhất một phần các bi hàn 878b. Như đã thảo luận trước đây theo HÌNH 6A, hợp chất đúc 884 và 885 có thể khác với vật liệu composite 882 và có thể là hợp chất đúc thông thường. Các hợp chất đúc 884 và 885 có thể là cùng một vật liệu hoặc trong một số trường hợp có thể là các vật liệu khác nhau. Mô tả vật liệu composite và hợp chất đúc được cung cấp theo HÌNH 6A thường được áp dụng trong tài liệu này và không được lặp lại ở đây.

Theo một số phương án, gói 842 có thể được sản xuất theo quy trình bắt đầu bằng cách gắn thành phần cảm biến sinh trắc học 862 và tập hợp thứ nhất gồm các thành phần bổ sung của gói trên lớp mạch thứ nhất 864 và lắp bộ thứ hai gồm các thành phần bổ sung vào mạch thứ hai lớp 864. Khi đó, cụm thành phần cảm biến sinh trắc học 862, bộ thứ nhất và bộ thứ hai gồm các thành phần bổ sung và các lớp mạch thứ nhất và thứ hai 864, 865 có thể được đóng gói ít nhất một phần bằng các hợp chất đúc 884 và 885 trong một hoặc nhiều thao tác đóng gói. Quá trình này sau đó bao gồm thao tác loại bỏ vật liệu

composite trên cụm được đóng gói, bao gồm bề mặt hướng ra ngoài của thành phần cảm biến sinh trắc học 862. Thao tác này có thể được gọi là thao tác ép chồng. Trong một số trường hợp, vật liệu composite 882 có thể đóng gói các bề mặt hướng ra ngoài của thành phần cảm biến sinh trắc học 862 và một phần của bề mặt hướng ra ngoài của lớp mạch thứ nhất 864.

Gói 842 có thể được ghép nối với cấu trúc giá đỡ như được mô tả trước đây đối với cụm nút sinh trắc học trong HÌNH 3 và 4. Hệ thống đầu vào sinh trắc học cũng có thể bao gồm cảm biến đầu vào, tấm hoặc cụm nén được và/hoặc các thành phần khác như được mô tả trước đây theo hệ thống đầu vào sinh trắc học trong HÌNH 5.

HÌNH 9 thể hiện một ví dụ khác về hình mặt cắt ngang một phần của gói dành cho hệ thống đầu vào sinh trắc học, đây có thể là một ví dụ khác về hình mặt cắt ngang một phần của gói 642 trong HÌNH 6A. Như được thể hiện trên HÌNH 9, gói 942 bao gồm thành phần cảm biến sinh trắc học 962. Gói 942 cũng bao gồm vật liệu composite 982 đóng gói ít nhất một phần thành phần cảm biến sinh trắc học và xác định bề mặt đầu vào 952 của hệ thống đầu vào sinh trắc học. Vật liệu composite có độ dày T_9 . Gói 942 cũng có thể bao gồm đầu nối điện, có thể tương tự như đầu nối điện được thể hiện trong HÌNH 6A, mặc dù đầu nối này không được thể hiện trong hình mặt cắt ngang một phần của HÌNH 9.

Gói 942 có nhiều điểm giống với gói 742. Tuy nhiên, theo ví dụ ở HÌNH 9 thành phần cảm biến sinh trắc học 962 được gắn vào bề mặt hướng ra ngoài của lớp mạch 964 bằng kết nối chip lật và gói 982 bao gồm hợp chất đúc làm đầy 985. Hợp chất đúc làm đầy 985 có thể đóng gói các liên kết hàn 977, một phần của bề mặt hướng vào trong của thành phần cảm biến sinh trắc học 962, và ít nhất một phần của bề mặt hướng ra ngoài của lớp mạch 964. Hợp chất đúc 984 có chức năng tương tự và có thể có thành phần tương tự với hợp chất đúc 684 được mô tả theo HÌNH 6A. Vật liệu composite 982 có thể được bố trí trên bề mặt hướng ra ngoài của thành phần cảm biến sinh trắc học 962 và một phần của hợp chất đúc làm đầy, cũng như trên ít nhất một phần của bề mặt bên của lớp mạch 964. Mô tả vật liệu composite và hợp chất đúc được cung cấp theo HÌNH 6A thường được áp dụng trong tài liệu này và không được lặp lại ở đây. Trong một số trường hợp, hợp chất đúc làm đầy 985 có thể có thành phần khác với hợp chất đúc 984 để tạo điều kiện cho nó chảy vào các khoảng trống giữa thành phần cảm biến sinh trắc

học 962 và lớp mạch 964. Theo một số phương án, gói 942 có thể được sản xuất theo quy trình tương tự như quy trình được mô tả cho gói 742.

Thành phần mạch 972 được gắn vào bề mặt hướng vào trong của lớp mạch 964. Liên kết dây 963 ghép nối dẫn điện thành phần mạch 972 với lớp mạch 964 trong ví dụ trên HÌNH 9. Gói này cũng bao gồm các thành phần thụ động 974. Gói 982 cũng bao gồm bi hàn 978, được ghép nối với chân đế nối 979 trong ví dụ này. Mô tả về các thành phần cảm biến sinh trắc học, thành phần mạch và thành phần thụ động được cung cấp trước đây theo HÌNH 6B–10 thường được áp dụng trong tài liệu này và không được lặp lại ở đây.

Gói 942 có thể được ghép nối với cấu trúc giá đỡ như được mô tả trước đây đối với cụm nút sinh trắc học trong HÌNH 3 và 4. Hệ thống đầu vào sinh trắc học cũng có thể bao gồm cảm biến đầu vào, tấm hoặc cụm nén được và/hoặc các thành phần khác như được mô tả trước đây theo hệ thống đầu vào sinh trắc học trong HÌNH 5.

HÌNH 10 thể hiện một ví dụ khác về hình mặt cắt ngang một phần của gói dành cho hệ thống đầu vào sinh trắc học, đây có thể là một ví dụ khác về hình mặt cắt ngang một phần của gói 642 trong HÌNH 6A. Như được thể hiện trên HÌNH 10, gói 1042 bao gồm thành phần cảm biến sinh trắc học 1062. Gói 1042 cũng bao gồm vật liệu composite 1082 đóng gói ít nhất một phần thành phần cảm biến sinh trắc học và xác định bề mặt đầu vào 1052 của hệ thống đầu vào sinh trắc học. Gói 1042 cũng có thể bao gồm đầu nối điện, có thể tương tự như đầu nối điện được thể hiện trong HÌNH 6A, mặc dù đầu nối này không được thể hiện trong hình mặt cắt ngang một phần của HÌNH 10.

Theo ví dụ trên HÌNH 10, gói 1042 không bao gồm lớp mạch ở dạng bảng mạch. Thay vào đó, lớp mạch 1064 được hình thành ít nhất là một phần dọc theo bề mặt hướng vào trong của thành phần cảm biến sinh trắc học 1062. Các thành phần bổ sung của gói, như thành phần mạch 1072 và thành phần thụ động 1074, được gắn trên bề mặt hướng vào trong của thành phần cảm biến sinh trắc học 1062 để chúng được ghép nối dẫn điện với lớp mạch 1064. Liên kết dây 1063 ghép nối thành phần mạch 1072 với lớp mạch 1064. Gói 1042 cũng bao gồm một bi hàn 1078 được nối với chân đế nối 1079. Hợp chất đúc 1084 ít nhất đóng gói một phần bề mặt hướng vào trong của thành phần cảm biến sinh trắc học và vật liệu composite 1082 ít nhất đóng gói một phần bề mặt hướng ra ngoài của thành phần cảm biến sinh trắc học. Thành phần cảm biến sinh trắc học

1062, thành phần mạch 1072, thành phần thụ động 1074, vật liệu composite 1082, và hợp chất đúc 1084 có thể được mô tả trước đây theo các HÌNH 6A và 6B và mô tả đó không được lặp lại ở đây.

Gói 1042 có thể được ghép nối với cấu trúc giá đỡ như được mô tả trước đây đối với cụm nút sinh trắc học trong HÌNH 3 và 4. Hệ thống đầu vào sinh trắc học cũng có thể bao gồm cảm biến đầu vào, tấm hoặc cụm nén được và/hoặc các thành phần khác như được mô tả trước đây theo hệ thống đầu vào sinh trắc học trong HÌNH 5.

HÌNH 11 thể hiện lưu đồ về quy trình 1100 để tạo gói. Trong quy trình 1100, lớp mạch được hình thành trên một tấm wafer thay vì được cung cấp bởi một bảng mạch. Trong một số ví dụ, quy trình 1100 có thể được sử dụng để tạo gói 1042 được thể hiện trong HÌNH 10.

Quy trình 1100 bắt đầu với thao tác 1110 gắn tấm wafer bao gồm lớp cảm biến lên giá đỡ. Thông thường, tấm wafer bao gồm nhiều lớp cảm biến, và tấm wafer này được tách ra để tạo ra các thành phần cảm biến sinh trắc học riêng lẻ, như được mô tả chi tiết hơn đối với thao tác 1160. Một mặt của tấm wafer sẽ tạo thành bề mặt bên ngoài của thành phần cảm biến sinh trắc học được gắn trên màng giá đỡ. Theo HÌNH 11, mặt này của tấm wafer có thể được gọi là mặt trước.

Trong quy trình 1120, một mặt của tấm wafer sẽ tạo thành bề mặt bên trong của thành phần cảm biến sinh trắc học có thể được mài để loại bỏ vật liệu. Theo HÌNH 11, mặt này của tấm wafer có thể được gọi là mặt sau. Trong một số trường hợp, thao tác 1120 có thể làm lộ một lỗ via dẫn điện trong tấm wafer.

Trong thao tác 1130, một lớp mạch có thể được lắng đọng ở mặt sau của tấm wafer. Lớp mạch có thể được hình thành bởi sự lắng đọng thay thế của vật liệu dẫn điện và điện môi. Ví dụ, lớp dẫn điện đầu tiên có thể được hình thành từ đồng hoặc hợp kim đồng trong khi lớp dẫn điện thứ hai có thể được hình thành từ niken, hợp kim niken, vàng, hoặc hợp kim vàng. Trong một số trường hợp, lớp mạch có thể xác định hoặc bao gồm lớp phân phối lại.

Trong thao tác 1140, các thành phần có thể được gắn vào mặt sau của tấm wafer và được ghép nối dẫn điện với lớp mạch. Ví dụ, thao tác 1140 có thể bao gồm bước gắn thành phần mạch và thành phần thụ động vào mặt sau của tấm wafer (bề mặt hướng vào

bên trong của thành phần cảm biến sinh trắc học trong ví dụ trên HÌNH 10). Một hoặc nhiều đầu nối (ví dụ, bi hàn) có thể được ghép nối dẫn điện với lớp mạch.

Trong hoạt động 1150, hợp chất đúc có thể được sử dụng để đóng gói mặt sau của tấm wafer và các thành phần được gắn vào tấm wafer (ví dụ, thành phần mạch và thành phần thụ động). Trong một số trường hợp, hợp chất đúc có thể được mài sau khi đóng rắn để lộ ra một phần của bi hàn hoặc đầu nối khác. Nếu muốn, một số hợp chất đúc ngay lập tức xung quanh bi hàn có thể được loại bỏ để cho phép chất hàn được mài tái tạo thành hình dạng bi. HÌNH 10 thể hiện ví dụ về một gói trong đó hợp chất tạo khuôn ngay lập tức xung quanh bi hàn đã được loại bỏ.

Trong thao tác 1160, tấm wafer có thể được tách ra để tạo thành nhiều cụm được đóng gói, mỗi cụm này bao gồm một thành phần cảm biến sinh trắc học. Sau khi kết hợp, các cụm được đóng gói có thể được loại bỏ khỏi giá đỡ. Bề mặt hướng ra ngoài của thành phần cảm biến sinh trắc học được để lộ ra ngoài, thay vì được đóng gói, do mặt trước của tấm wafer đã tiếp xúc với giá đỡ trong suốt thao tác 1150.

Trong thao tác 1170, vật liệu composite được đúc trên mặt hướng ra ngoài của thành phần cảm biến sinh trắc học. Như minh họa ở ví dụ trong HÌNH 10, vật liệu composite có thể tạo thành một lớp trên bề mặt hướng ra ngoài của thành phần cảm biến sinh trắc học và lớp vật liệu composite này có thể xác định bề mặt đầu vào cho hệ thống đầu vào sinh trắc học. Lớp vật liệu composite này cũng có thể xác định nắp cho hệ thống đầu vào sinh trắc học. Trong một số trường hợp, nắp này có thể mở rộng ra trên bề mặt bên của thành phần cảm biến sinh trắc học như trong ví dụ trên HÌNH 10. Vật liệu composite có thể được mô tả trước đây theo HÌNH 6A, và mô tả đó không được lặp lại ở đây.

Quy trình 1100 cũng có thể bao gồm thao tác máy vật liệu composite sau thao tác 1170. Ví dụ, thao tác máy có thể được sử dụng để kiểm soát độ dày của lớp vật liệu composite trên bề mặt hướng ra ngoài và/hoặc bề mặt bên của thành phần cảm biến sinh trắc học. Độ dày của lớp vật liệu composite có thể giống với độ dày được mô tả trước đây theo các HÌNH 6B và 7 và mô tả đó không được lặp lại ở đây. Ngoài ra, thao tác máy có thể được sử dụng để kiểm soát hình dạng của nắp theo cách tương tự như được mô tả trước đây theo HÌNH 6B.

HÌNH 12 thể hiện sơ đồ khối của một thiết bị điện tử ví dụ. Sơ đồ biểu diễn được mô tả trong HÌNH 12 có thể tương ứng với các thành phần của thiết bị được mô tả trong HÌNH 1A đến 2 như mô tả ở trên. Tuy nhiên, HÌNH 12 cũng có thể đại diện tổng quát hơn cho các loại thiết bị điện tử khác bao gồm hệ thống đầu vào sinh trắc học như được mô tả trong tài liệu này.

Theo các phương án, thiết bị điện tử 1200 có thể bao gồm các bộ cảm biến 1220 để cung cấp thông tin liên quan đến cấu hình và/hoặc hướng của thiết bị điện tử nhằm điều khiển đầu ra của màn hình. Ví dụ, một phần của màn hình 1208 có thể bị tắt, vô hiệu hóa, hoặc đặt ở trạng thái năng lượng thấp khi tắt cả hoặc một phần vùng có thể nhìn thấy được của màn hình 1208 bị chặn hoặc bị che khuất đáng kể. Một ví dụ khác, màn hình 1208 có thể được điều chỉnh để xoay màn hình của đầu ra đồ họa dựa trên những thay đổi về hướng của thiết bị 1200 (ví dụ, 90 độ hoặc 180 độ) để đáp ứng với việc xoay thiết bị 1200.

Thiết bị điện tử 1200 cũng bao gồm bộ xử lý 1206 được kết nối có thể hoạt động được với bộ nhớ có thể đọc được bằng máy tính 1202. Bộ xử lý 1206 có thể được ghép nối hoạt động được với thành phần bộ nhớ 1202 thông qua bus hoặc cầu điện tử. Bộ xử lý 1206 có thể được triển khai dưới dạng một hoặc nhiều bộ xử lý máy tính hoặc bộ vi điều khiển được tạo cấu hình để thực hiện các thao tác theo lệnh máy tính có thể đọc được. Bộ xử lý 1206 có thể bao gồm một bộ xử lý trung tâm (CPU) của thiết bị 1200. Ngoài ra, và/hoặc theo cách khác, bộ xử lý 1206 có thể bao gồm mạch điện tử khác trong thiết bị 1200 bao gồm các chip tích hợp dành riêng cho ứng dụng (ASIC) và các thiết bị vi điều khiển khác. Bộ xử lý 1206 có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng được mô tả trong các ví dụ trên.

Bộ nhớ 1202 có thể bao gồm nhiều loại môi trường lưu trữ máy tính có thể đọc được không chuyển tiếp, bao gồm, ví dụ, bộ nhớ truy nhập cho phép đọc (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ lập trình được xóa được (ví dụ, EPROM và EEPROM), hoặc bộ nhớ flash. Bộ nhớ 1202 được tạo cấu hình để lưu trữ các lệnh máy tính có thể đọc được, các giá trị cảm biến, và các phần tử phần mềm liên tục khác.

Thiết bị điện tử 1200 có thể bao gồm mạch điều khiển 1210. Mạch điều khiển 1210 có thể được triển khai trong một bộ điều khiển duy nhất và không nhất thiết phải là các phần tử mạch điện riêng biệt. Như được sử dụng trong tài liệu này, “bộ điều khiển”

sẽ được sử dụng đồng nghĩa với “mạch điều khiển”. Mạch điều khiển 1210 có thể thu tín hiệu từ bộ xử lý 1206 hoặc từ các phần tử khác của thiết bị điện tử 1200.

Như được thể hiện trên HÌNH 12, thiết bị điện tử 1200 bao gồm pin 1214 được tạo cấu hình để cung cấp năng lượng điện cho các thành phần của thiết bị điện tử 1200. Pin 1214 có thể bao gồm một hoặc nhiều ô lưu trữ điện được liên kết với nhau để cung cấp nguồn điện bên trong. Pin 1214 có thể được ghép nối hoạt động được với mạch quản lý năng lượng được tạo cấu hình để cung cấp mức điện áp và năng lượng phù hợp cho các thành phần riêng lẻ hoặc nhóm thành phần bên trong thiết bị điện tử 1200. Pin 1214, thông qua mạch quản lý nguồn, có thể được tạo cấu hình để thu năng lượng từ nguồn bên ngoài, như ổ cắm điện xoay chiều. Pin 1214 có thể lưu trữ nguồn điện đã thu để thiết bị điện tử 1200 có thể hoạt động mà không cần kết nối với nguồn điện bên ngoài trong một khoảng thời gian dài, có thể từ vài giờ đến vài ngày.

Theo một số phương án, thiết bị điện tử 1200 bao gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu vào 1218. Thiết bị đầu vào 1218 là thiết bị được tạo cấu hình để thu đầu vào từ người dùng hoặc môi trường. Thiết bị đầu vào 1218 có thể bao gồm, ví dụ, nút ấn, nút kích hoạt bằng cảm ứng, bộ cảm biến cảm ứng điện dung, màn hình cảm ứng (ví dụ, màn hình nhạy tiếp xúc hoặc màn hình cảm biến lực), nút cảm ứng điện dung, nút bấm số, nút lỗi, hoặc tương tự. Theo một số phương án, thiết bị đầu vào 1218 có thể cung cấp chức năng chính hoặc chuyên dụng, bao gồm, ví dụ, nút nguồn, nút âm lượng, nút quay về trang chủ, con lăn cuộn, và nút bấm chụp ảnh.

Thiết bị 1200 cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ cảm biến hoặc thành phần cảm biến 1220, như bộ cảm biến lực, cảm biến điện dung, gia tốc kế, khí áp kế, con quay hồi chuyển, bộ cảm biến độ gần, bộ cảm biến ánh sáng, hoặc tương tự. Trong một số trường hợp, thiết bị 1200 bao gồm một dãy bộ cảm biến (còn được gọi là dãy cảm biến) bao gồm nhiều bộ cảm biến 1220. Ví dụ, một dãy bộ cảm biến được liên kết với phần nhô ra của bộ phận che phủ có thể bao gồm bộ cảm biến ánh sáng xung quanh, cảm biến Lidar, và micrô. Như đã thảo luận trước đây theo HÌNH 1B, một hoặc nhiều thành phần máy ảnh cũng có thể được liên kết với phần nhô ra này. Các bộ cảm biến 1220 có thể được ghép nối hoạt động được với mạch xử lý. Theo một số phương án, các bộ cảm biến 1220 có thể phát hiện biến dạng và/hoặc thay đổi về cấu hình của thiết bị điện tử và được ghép nối hoạt động được với mạch xử lý điều khiển màn hình dựa trên các tín hiệu của bộ cảm biến. Theo một số phương án triển khai, đầu ra từ bộ cảm biến 1220 được

sử dụng để tạo cấu hình lại đầu ra màn hình để tương ứng với hướng hoặc cấu hình hoặc trạng thái gập/mở của thiết bị. Các bộ cảm biến 1220 ví dụ cho mục đích này bao gồm gia tốc kế, con quay hồi chuyển, từ kế, và các loại thiết bị cảm biến vị trí/định hướng tương tự khác. Ngoài ra, các bộ cảm biến 1220 có thể bao gồm micro, bộ cảm biến âm thanh, bộ cảm biến ánh sáng (bao gồm ánh sáng xung quanh, ánh sáng hồng ngoại (IR), tia cực tím (UV)), bộ cảm biến nhận dạng khuôn mặt quang học, bộ cảm biến đo độ sâu (ví dụ, bộ cảm biến thời gian bay), bộ cảm biến theo dõi sức khỏe (ví dụ, bộ cảm biến điện tâm đồ (erg), bộ cảm biến nhịp tim, bộ cảm biến quang tâm đồ (ppg), máy đo oxy xung, bộ cảm biến sinh trắc học (ví dụ, cảm biến vân tay), hoặc các loại thiết bị cảm biến khác.

Theo một số phương án, thiết bị điện tử 1200 bao gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu ra 1204 được tạo cấu hình để cung cấp đầu ra cho người dùng. Thiết bị đầu ra 1204 có thể bao gồm màn hình 1208 thể hiện thông tin trực quan do bộ xử lý 1206 tạo ra. Thiết bị đầu ra 1204 cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều loa để cung cấp đầu ra âm thanh. Thiết bị đầu ra 1204 cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị xúc giác được tạo cấu hình để tạo ra đầu ra xúc giác hoặc tiếp xúc dọc theo bề mặt bên ngoài của thiết bị 1200.

Màn hình 1208 có thể bao gồm màn hình tinh thể lỏng (LCD), màn hình đi-ốt phát quang (LED), màn hình LCD có đèn nền LED, màn hình đi-ốt phát quang hữu cơ (OLED), đi-ốt phát quang hữu cơ lớp chủ động (AMOLED), màn hình điện phát quang hữu cơ (EL), màn hình mực điện di, hoặc tương tự. Nếu màn hình 1208 là màn hình tinh thể lỏng hoặc màn hình mực điện di, thì màn hình 1208 cũng có thể bao gồm một thành phần đèn nền có thể được điều khiển để thay đổi các mức độ sáng màn hình. Nếu màn hình 1208 là đi-ốt phát quang hữu cơ hoặc màn hình loại điện phát quang hữu cơ, thì độ sáng của màn hình 1208 có thể được điều khiển bằng cách chỉnh tín hiệu điện được cung cấp để hiển thị các phần tử. Ngoài ra, thông tin liên quan đến cấu hình và/hoặc hướng của thiết bị điện tử có thể được sử dụng để điều khiển đầu ra của màn hình như được mô tả theo các thiết bị đầu vào 1218. Trong một số trường hợp, màn hình được tích hợp với bộ cảm biến cảm ứng và/hoặc lực để phát hiện các lần chạm và/hoặc lực tác dụng dọc theo bề mặt bên ngoài của thiết bị 1200.

Thiết bị điện tử 1200 cũng có thể bao gồm một cổng giao tiếp 1212 được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu hoặc giao tiếp điện tử từ thiết bị bên ngoài hoặc thiết

bị riêng biệt. Cổng giao tiếp 1212 có thể được tạo cấu hình để ghép nối với thiết bị bên ngoài thông qua dây cáp, bộ chuyển đổi hoặc loại đầu nối điện khác. Theo một số phương án, cổng giao tiếp 1212 có thể được sử dụng để ghép nối thiết bị điện tử 1200 với máy tính chủ.

Thiết bị điện tử 1200 cũng có thể bao gồm ít nhất một phụ kiện 1216, như máy ảnh, đèn flash cho máy ảnh, hoặc thiết bị tương tự khác. Máy ảnh có thể là một phần của dây camera hoặc dây cảm biến có thể được kết nối với các bộ phận khác của thiết bị điện tử 1200, như mạch điều khiển 1210.

Như được sử dụng trong tài liệu này, các thuật ngữ “khoảng”, “xấp xỉ”, “về cơ bản là”, “tương tự”, và thuật ngữ tương tự được sử dụng để giải thích cho các biến thể tương đối nhỏ, như biến thể $\pm 10\%$, $\pm 5\%$, $\pm 2\%$, hoặc $\pm 1\%$. Ngoài ra, việc sử dụng thuật ngữ “khoảng” để chỉ điểm cuối của một phạm vi có thể biểu thị sự thay đổi $\pm 10\%$, $\pm 5\%$, $\pm 2\%$ hoặc $\pm 1\%$ của giá trị điểm cuối. Ngoài ra, bộc lộ về phạm vi trong đó có ít nhất một điểm cuối được mô tả là “khoảng” một giá trị đã chỉ định cũng bao gồm việc bộc lộ phạm vi trong đó điểm cuối bằng với giá trị đã chỉ định.

Như được mô tả trong tài liệu này, cụm từ “một hoặc nhiều trong số” hoặc “đứng trước một số mục, với thuật ngữ “và” hoặc “hoặc” để phân tách bất kỳ mục nào, điều chỉnh toàn bộ danh sách, thay vì điều chỉnh từng thành phần của danh sách. Cụm từ “một hoặc nhiều trong số” hoặc “ít nhất một trong số” không yêu cầu lựa chọn ít nhất một trong số mỗi mục được liệt kê; đúng hơn, cụm từ cho phép một ý nghĩa bao gồm tối thiểu một trong số các mục bất kỳ, và/hoặc tối thiểu một trong bất kỳ sự kết hợp nào của các mục, và/hoặc tối thiểu mỗi một trong số các mục đó. Ví dụ, các cụm từ “một hoặc nhiều trong số A, B, và C” hoặc “một hoặc nhiều trong số A, B, hoặc C” đều chỉ đề cập đến A, chỉ B hoặc chỉ C; bất kỳ sự kết hợp nào của A, B và C; và/hoặc một hoặc nhiều trong số A, B và C. Tương tự như vậy, có thể hiểu rằng thứ tự các phân tử được trình bày cho danh sách liên kết hoặc phân tách được đề xuất trong bản mô tả này không nên được hiểu là giới hạn sáng chế chỉ theo thứ tự được đề xuất đó.

Phần thảo luận sau đây áp dụng cho các thiết bị điện tử được mô tả trong tài liệu này trong phạm vi các thiết bị này có thể được sử dụng để lấy dữ liệu thông tin nhận dạng cá nhân. Cần phải hiểu rõ rằng việc sử dụng thông tin nhận dạng cá nhân phải tuân theo các chính sách và thực tiễn về quyền riêng tư thường được công nhận là đáp ứng

hoặc vượt qua yêu cầu của ngành hoặc chính phủ nhằm duy trì quyền riêng tư của người dùng. Đặc biệt, dữ liệu thông tin nhận diện cá nhân cần được quản lý và xử lý để giảm thiểu rủi ro truy cập hoặc sử dụng không chủ ý hoặc trái phép, và bản chất của việc sử dụng được ủy quyền cần được nêu rõ cho người dùng.

Mô tả ở phần trên, với mục đích giải thích, sử dụng danh pháp cụ thể để cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về các phương án được mô tả. Tuy nhiên, một người có kỹ năng trong lĩnh vực này sẽ thấy rõ rằng không cần phải có các chi tiết cụ thể để thực hành các phương án được mô tả. Do đó, sự mô tả ở trên về các phương án cụ thể được mô tả trong bản mô tả này được trình bày với mục đích minh họa và mô tả. Các mô tả này không nhằm mục đích bao quát toàn diện hoặc giới hạn các phương án ở dạng chính xác được đề xuất. Một người có trình độ bình thường trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ thấy rõ rằng có thể có nhiều sự cải biến và biến thể theo các thông tin nêu trên.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điện tử bao gồm:

vỏ ngoài;

màn hình được đặt trong vỏ ngoài này; và

cụm nút sinh trắc học được bố trí dọc theo một bên của màn hình và bao gồm:

cấu trúc giá đỡ được tạo cấu hình để dịch chuyển đáp lại đầu vào nhấn từ người dùng;

cụm công tắc được tạo cấu hình để phát hiện sự dịch chuyển của cấu trúc giá đỡ đáp lại đầu vào nhấn từ người dùng;

thành phần cảm biến sinh trắc học được ghép nối với cấu trúc giá đỡ và bao gồm một dãy các phần tử cảm biến được tạo cấu hình để cảm biến dấu vân tay đáp lại đầu vào nhấn từ người dùng; và

lớp phủ điện môi đóng gói ít nhất một phần dãy các phần tử cảm biến của thành phần cảm biến sinh trắc học, xác định bề mặt đầu vào cho cụm nút sinh trắc học, và được tạo thành từ vật liệu composite bao gồm:

các hạt oxit có kích thước hạt trung bình lớn hơn hoặc bằng 50 nm và nhỏ hơn 1 micromét; và

chất kết dính bao gồm vật liệu polyme nhiệt rắn.

2. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó:

vỏ ngoài bao gồm khung viền và lớp che phủ xác định cửa sổ trong suốt phía trên màn hình;

ít nhất một phần của cụm nút sinh trắc học được đặt trong một lỗ mở trong khung viền;

mỗi phần tử cảm biến của dãy phần tử cảm biến là một phần tử cảm biến trường; và

lớp điện môi có:

độ dày lớn hơn 5 micromét và nhỏ hơn hoặc bằng 200 micromét trên bề mặt bên ngoài của thành phần cảm biến sinh trắc học; và

tải lượng hạt oxit nằm trong khoảng từ 80% đến 90% theo khối lượng.

3. Thiết bị điện tử theo điểm 2, trong đó:

bề mặt bên ngoài và ít nhất một phần của bề mặt bên của thành phần cảm biến sinh trắc học nhô ra khỏi lỗ mở; và

lớp phủ điện môi đóng gói bề mặt bên ngoài và phần bề mặt bên của thành phần cảm biến sinh trắc học.

4. Thiết bị điện tử theo điểm 2, trong đó:

cụm nút sinh trắc học còn bao gồm một lớp mạch được ghép nối dẫn điện với thành phần cảm biến sinh trắc học;

thành phần cảm biến sinh trắc học được gắn vào bề mặt hướng ra ngoài của lớp mạch;

cụm nút sinh trắc học còn bao gồm một thành phần mạch được gắn vào bề mặt hướng vào trong của lớp mạch và được ghép nối dẫn điện với thành phần cảm biến sinh trắc học thông qua lớp mạch; và

hộp chất đúc, khác với vật liệu composite, ít nhất đóng gói phần thành phần mạch và bề mặt hướng vào trong của lớp mạch.

5. Thiết bị điện tử theo điểm 4, trong đó:

đầu nối ghép nối dẫn điện bề mặt bên ngoài của thành phần cảm biến sinh trắc học với bề mặt hướng vào trong của lớp mạch;

lớp phủ điện môi ít nhất đóng gói một phần đầu nối và bề mặt hướng ra ngoài của lớp mạch; và

độ dày của lớp phủ nằm trong khoảng từ 90 micromét đến 200 micromét.

6. Thiết bị điện tử theo điểm 4, trong đó:

lớp phủ điện môi xác định mặt ngoài của cụm nút sinh trắc học; và

mặt ngoài xác định hình dạng thon dài.

7. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó cụm công tắc bao gồm công tắc dạng vòm.

8. Thiết bị điện tử bao gồm:

vỏ ngoài xác định một lỗ mở;

cụm nút xác thực sinh học được đặt ở vị trí ít nhất là một phần trong lỗ mở và bao gồm:

thành phần cảm biến điện dung xác định bề mặt thành phần; và

nắp xác định bề mặt đầu vào cảm ứng và được bố trí trên bề mặt thành phần, nắp này được tạo thành từ vật liệu composite bao gồm:

các hạt điện môi có kích thước hạt trung bình lớn hơn hoặc bằng 50 nm và nhỏ hơn hoặc bằng 500 nm; và

chất kết dính bao gồm vật liệu polyme điện môi; và

bộ xử lý được đặt ở vị trí bên trong vỏ ngoài, được ghép nối hoạt động được với thành phần cảm biến điện dung, và được tạo cấu hình để xác thực người dùng dựa trên đầu ra của thành phần cảm biến điện dung.

9. Thiết bị điện tử theo điểm 8, trong đó:

bề mặt đầu vào cảm ứng của nắp xác định hình dạng thon dài; và

cụm nút xác thực sinh học còn bao gồm:

cấu trúc giá đỡ dẫn điện ghép nối với thành phần cảm biến điện dung; và

bộ cảm biến lực được tạo cấu hình để phát hiện lực tác động lên bề mặt đầu vào cảm ứng.

10. Thiết bị điện tử theo điểm 9, trong đó:

bề mặt đầu vào cảm ứng của nắp là phần trên của lỗ mở; và

vật liệu composite có mô đun Young nằm trong khoảng từ 15 GPa đến 20 GPa.

11. Thiết bị điện tử theo điểm 9, trong đó một phần của cấu trúc giá đỡ dẫn điện kéo dài dọc theo bề mặt bên của thành phần cảm biến điện dung.

12. Thiết bị điện tử theo điểm 8, trong đó:

cụm nút xác thực sinh học còn bao gồm một lớp mạch;

bề mặt hướng vào trong của thành phần cảm biến điện dung được ghép nối dẫn điện với lớp mạch này; và

nắp có độ dày nằm trong khoảng từ 40 micromét đến 120 micromét trên bề mặt hướng ra ngoài của thành phần cảm biến điện dung đối diện với bề mặt hướng vào trong.

13. Thiết bị điện tử theo điểm 8, trong đó:

vỏ ngoài bao gồm khung viền và ít nhất một phần lớp che phủ trong suốt được ghép nối với khung viền này và được đặt phía trên màn hình; và

lỗ mở được xác định bởi một lỗ kéo dài qua khung viền.

14. Thiết bị điện tử theo điểm 13, trong đó:

bề mặt bên ngoài của khung viền xác định một phần lõm; và

phần lõm này xác định chu vi của lỗ mở.

15. Thiết bị điện tử bao gồm:

khung viền xác định lỗ mở dọc theo bề mặt bên của thiết bị điện tử;

cụm nút sinh trắc học cảm ứng kéo dài một phần qua lỗ mở và bao gồm:

thành phần cảm biến sinh trắc học bao gồm lớp cảm biến; và

lớp gói bên ngoài xác định bề mặt đầu vào của cụm nút sinh trắc học cảm ứng, ít nhất đóng gói một phần bề mặt hướng ra ngoài của thành phần cảm biến sinh trắc học, và được tạo thành từ vật liệu điện môi bao gồm:

80% đến 95% khối lượng là các hạt oxit có kích thước hạt trung bình lớn hơn hoặc bằng 50 nm và nhỏ hơn hoặc bằng 500 nm; và

5% đến 20% khối lượng của chất kết dính bao gồm vật liệu polyme nhiệt rắn; và

cụm công tắc được đặt bên trong cụm nút sinh trắc học cảm ứng và được tạo cấu hình để phát hiện đầu vào nhấn từ người dùng.

16. Thiết bị điện tử theo điểm 15, trong đó:

cụm nút sinh trắc học cảm ứng còn bao gồm cấu trúc giá đỡ; và

cụm công tắc này bao gồm:

công tắc điện cơ; và

cụm chịu nén được ghép nối với cấu trúc giá đỡ và được tạo cấu hình để nén được đáp lại đầu vào nhấn từ người dùng.

17. Thiết bị điện tử theo điểm 15, trong đó lớp cảm biến bao gồm một dãy các phân tử cảm biến trường.

18. Thiết bị điện tử theo điểm 15, trong đó cụm nút sinh trắc học cảm ứng còn bao gồm:

lớp mạch; và

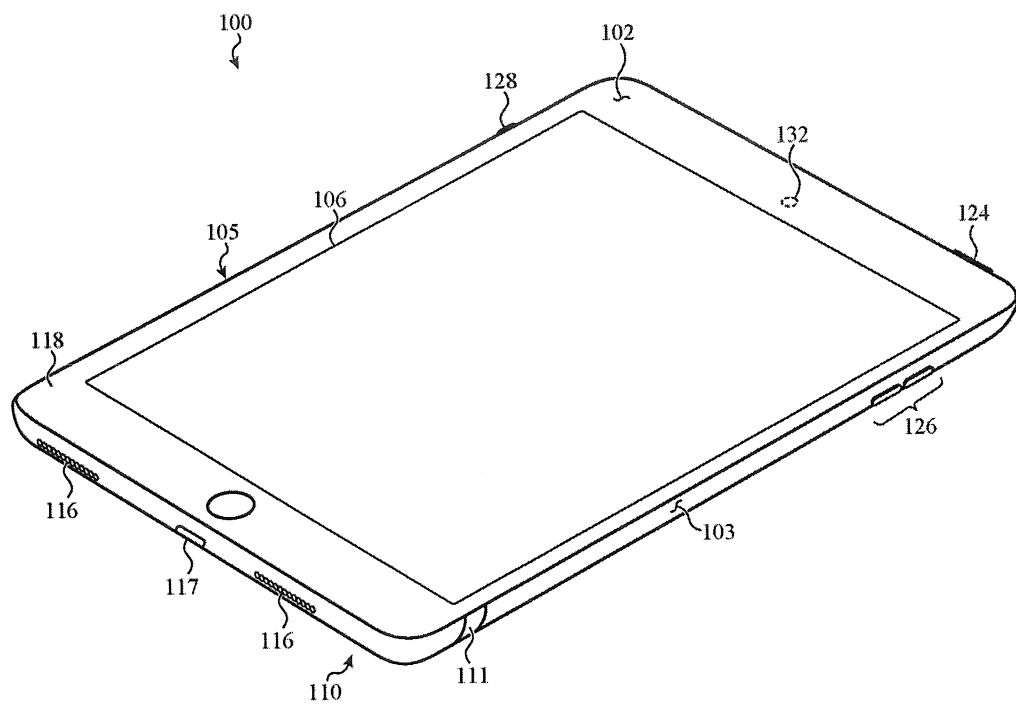
lớp gói bên trong được hình thành từ một hợp chất đúc khác với vật liệu điện môi và ít nhất là đóng gói một phần lớp mạch.

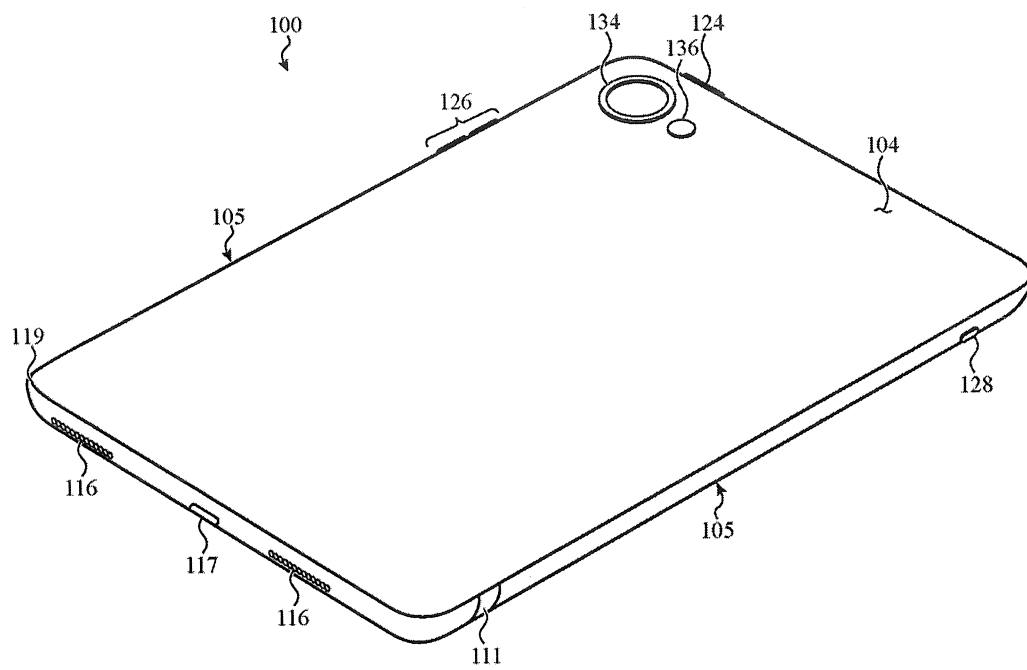
19. Thiết bị điện tử theo điểm 18, trong đó bề mặt hướng vào trong của thành phần cảm biến sinh trắc học xác định lớp nền cho lớp mạch.

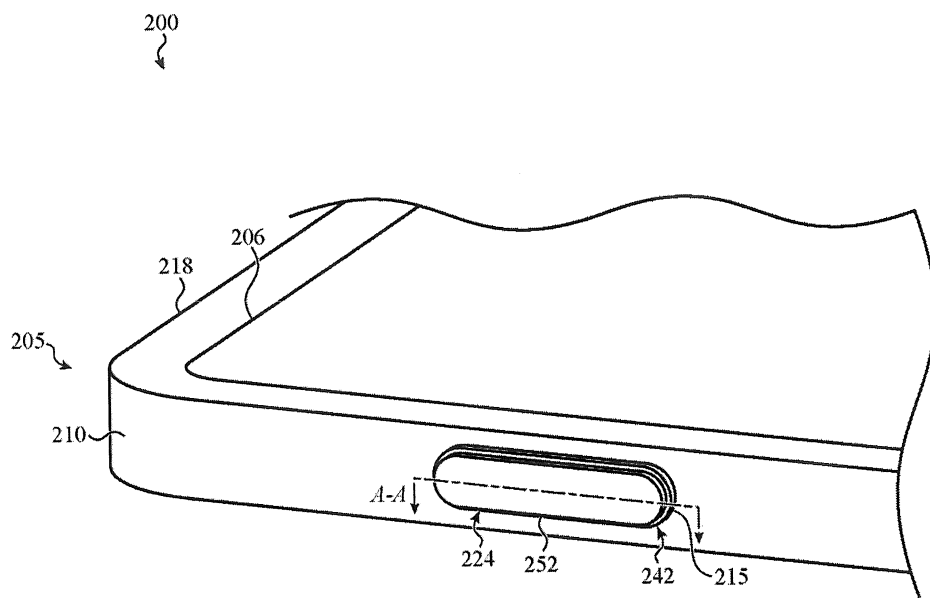
20. Thiết bị điện tử theo điểm 15, trong đó:

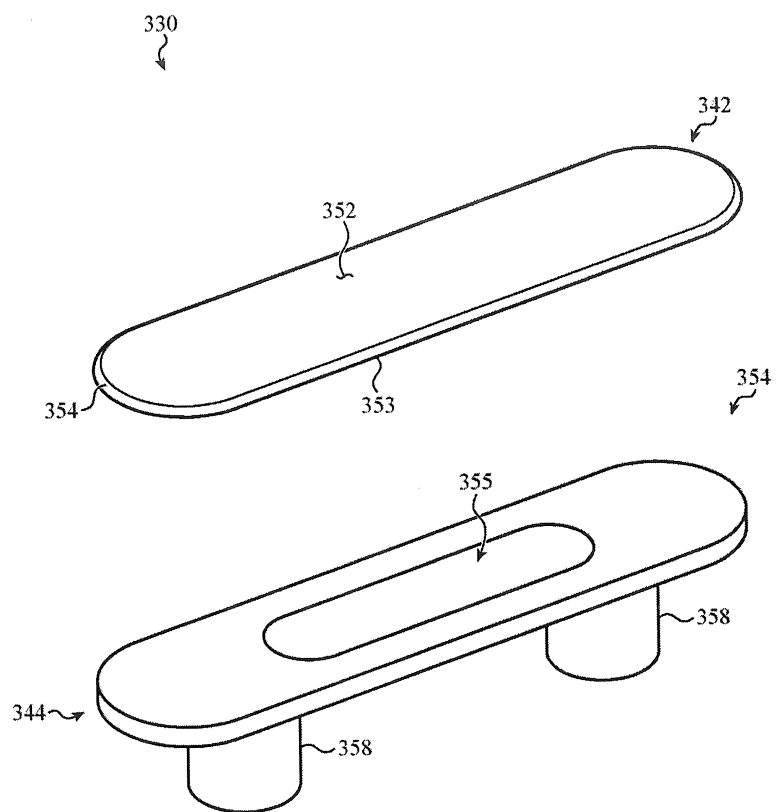
hạt oxit là các hạt silica; và

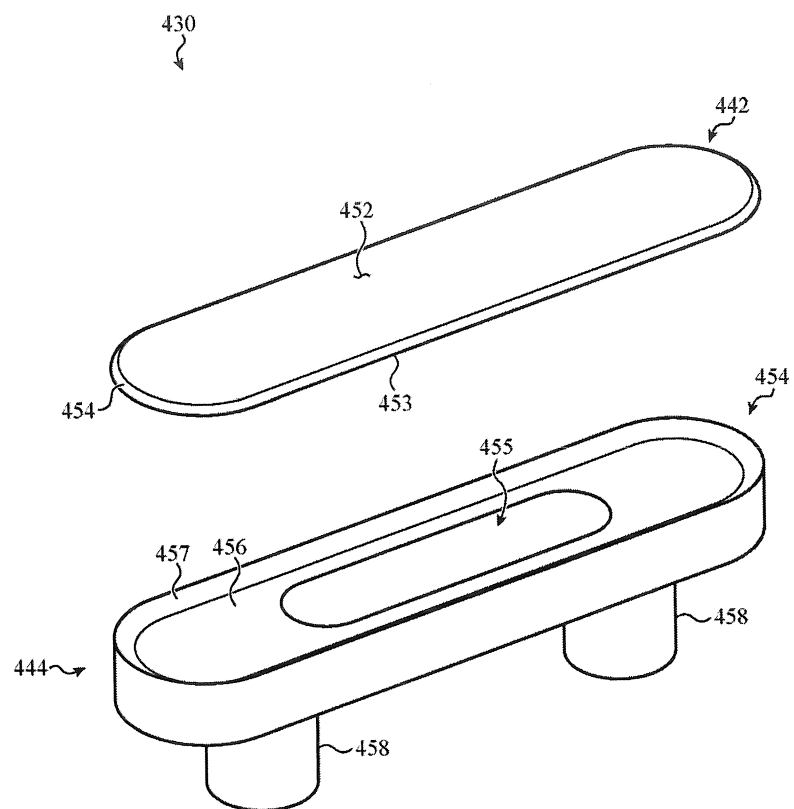
vật liệu polyme nhiệt rắn là vật liệu polyme trên cơ sở epoxy.

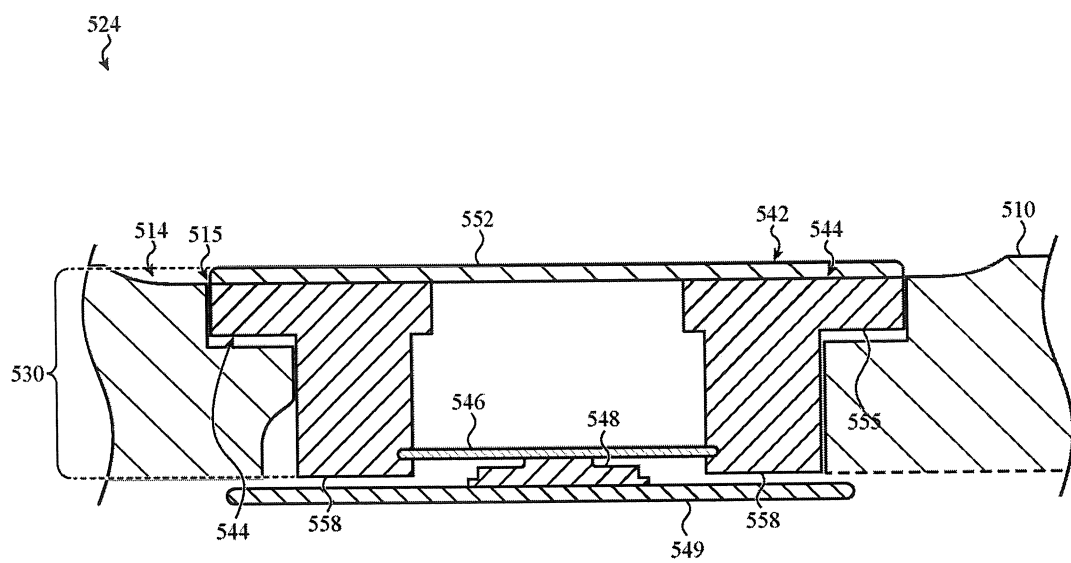
**HÌNH 1A**

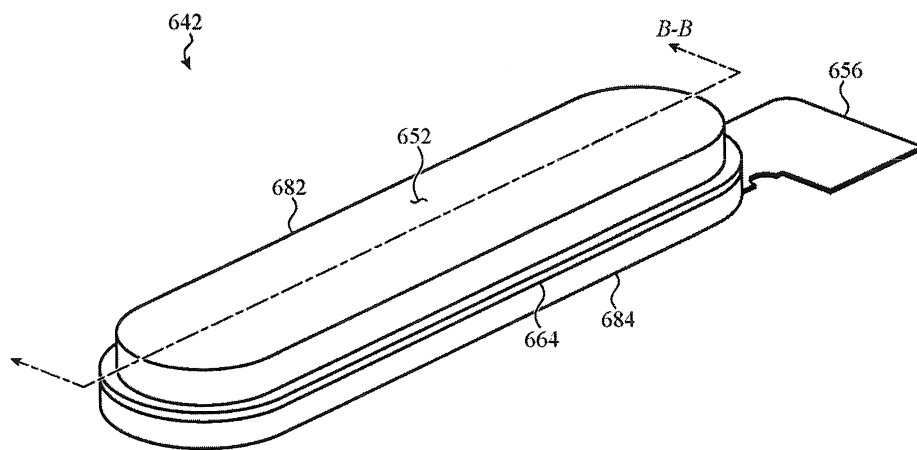
**HÌNH 1B**

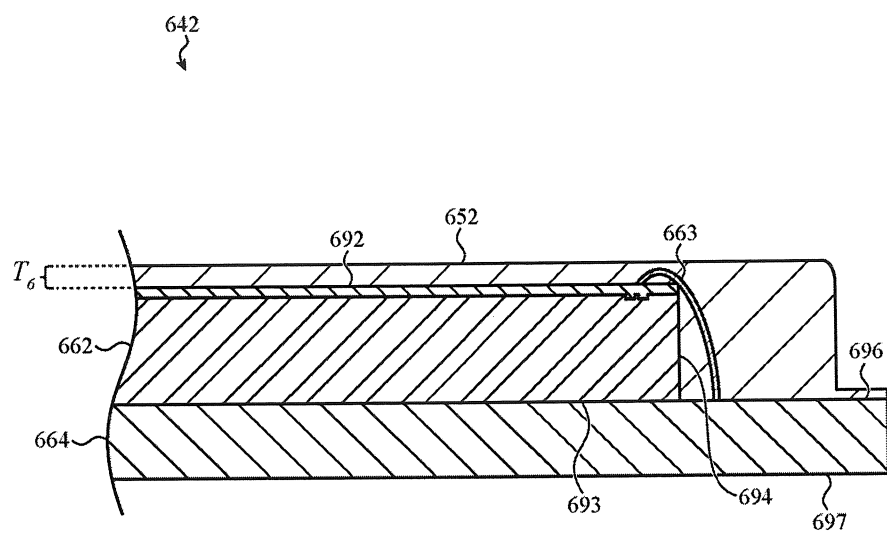
**HÌNH 2**

**HÌNH 3**

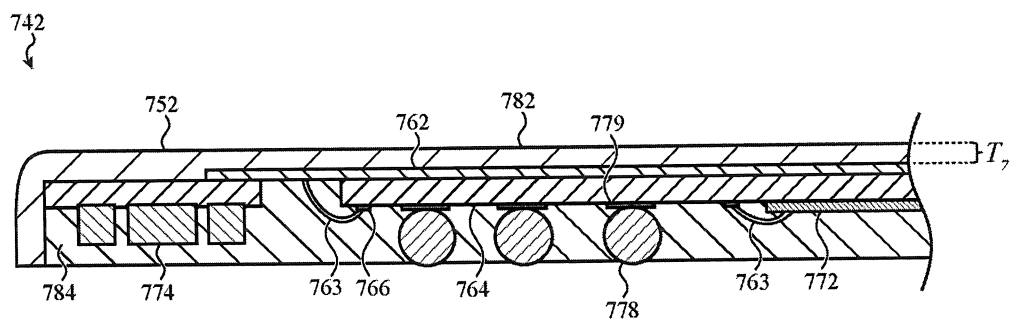
**HÌNH 4**

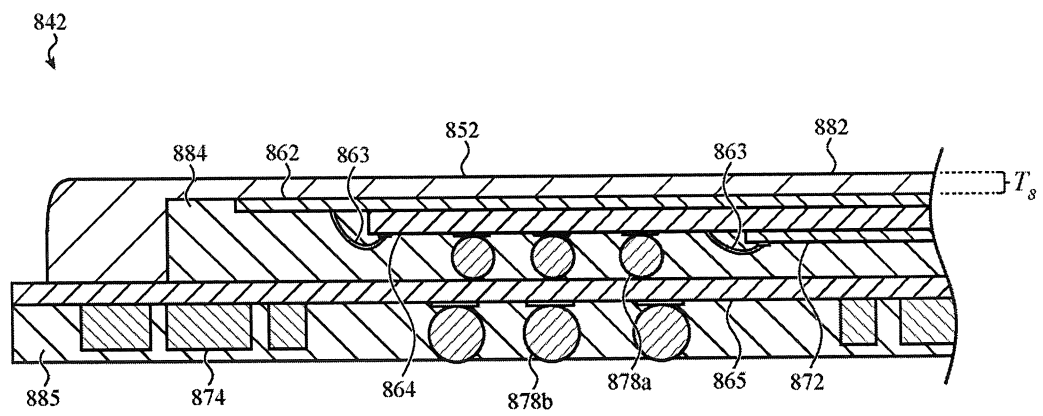
**HÌNH 5**

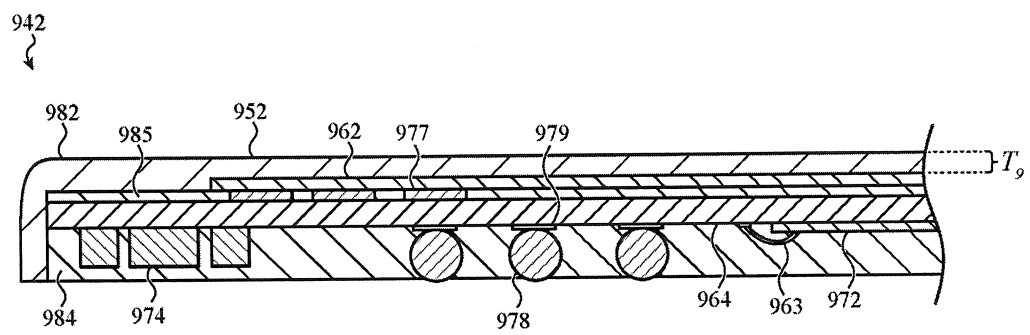
**HÌNH 6A**

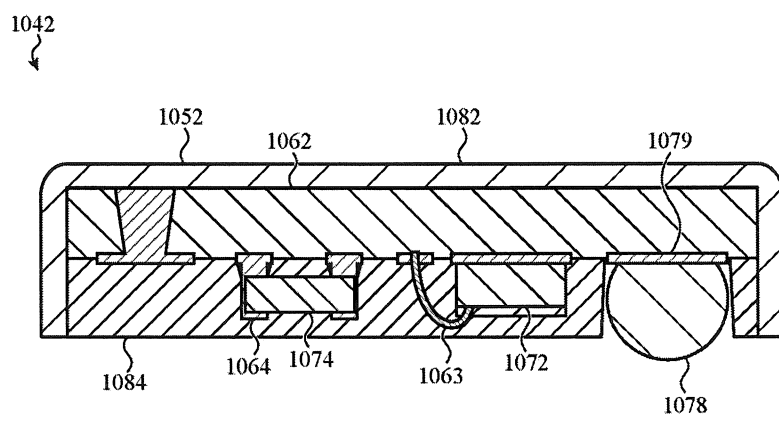


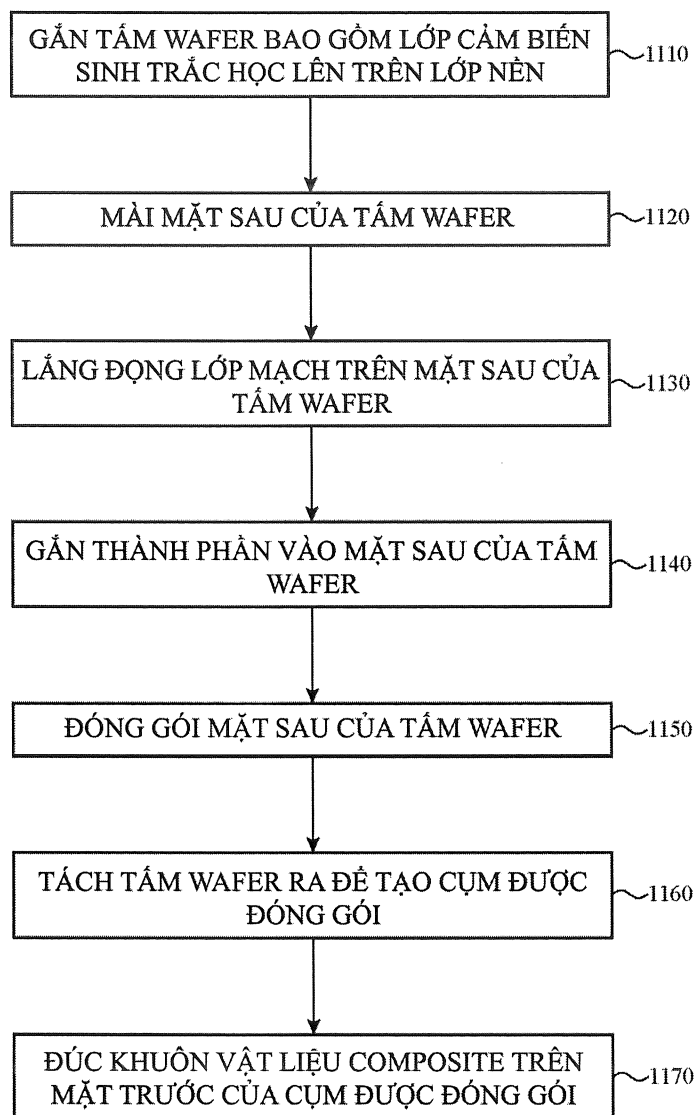
HÌNH 6B

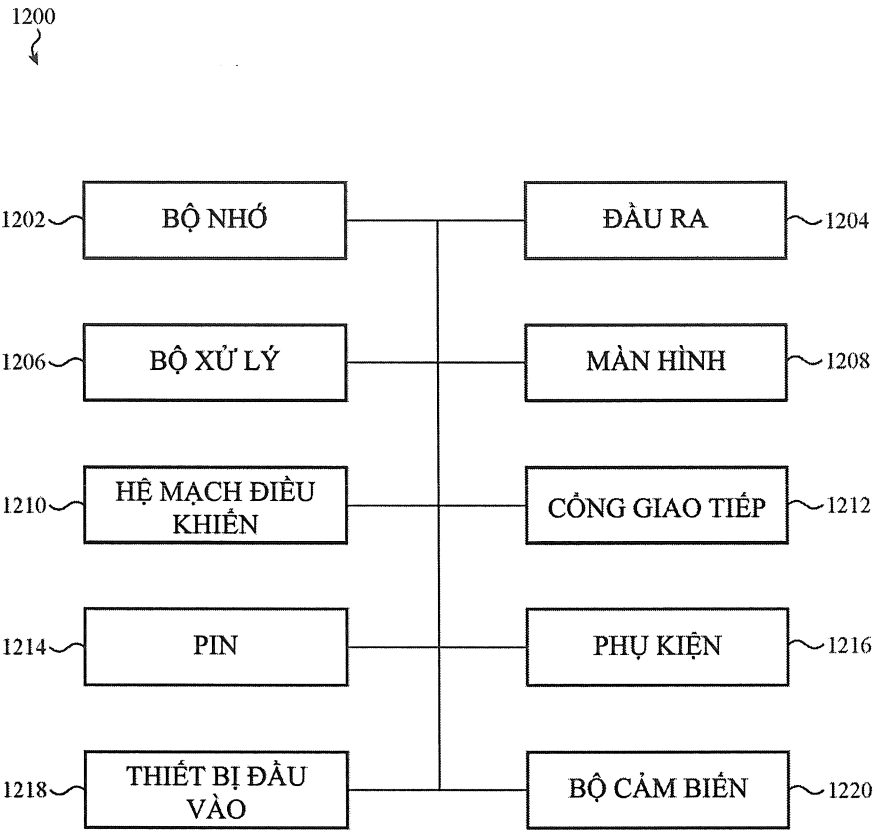
**FIG. 7**

**HÌNH 8**

**HÌNH 9**

**HÌNH 10**

1100
↓**HÌNH 11**



HÌNH 12