



(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



1-0043283

(51)^{2020.01} **G01R 1/067**; G01R 31/28; G01R 1/073; (13) **B**
G01R 1/04

(21) 1-2021-03396

(22) 12/11/2019

(86) PCT/KR2019/015313 12/11/2019

(87) WO2020/101317 22/05/2020

(30) 10-2018-0138752 13/11/2018 KR

(45) 25/02/2025 443

(43) 27/09/2021 402

(73) ISC CO., LTD (KR)

6th Floor, 215, Galmachi-ro, Jungwon-gu Seongnam-si Gyeonggi-do 13217,
Republic of Korea

(72) CHUNG, Young Bae (KR).

(74) Công ty Luật TNHH quốc tế BMVN (BMVN INTERNATIONAL LLC)

(54) BỘ KẾT NỐI DÙNG ĐỂ KẾT NỐI ĐIỆN

(21) 1-2021-03396

(57) Sáng chế đề xuất bộ kết nối được bố trí giữa thiết bị thử nghiệm và thiết bị đang được thử nghiệm để kết nối điện cho các thiết bị này. Bộ kết nối này bao gồm nhiều phần dẫn điện đàn hồi và phần cách điện đàn hồi. Mỗi phần dẫn điện đàn hồi trong số các phần dẫn điện đàn hồi này bao gồm nhiều ống nano cacbon. Phần cách điện đàn hồi này ngăn cách và cách điện nhiều phần dẫn điện đàn hồi này theo phương nằm ngang. Mỗi ống nano cacbon trong số nhiều ống nano cacbon này bao gồm nhiều hạt từ tính. Nhiều ống nano cacbon này được phân bố và được sắp xếp dọc theo phương thẳng đứng và tiếp xúc với nhau để có thể dẫn điện dọc theo phương thẳng đứng.

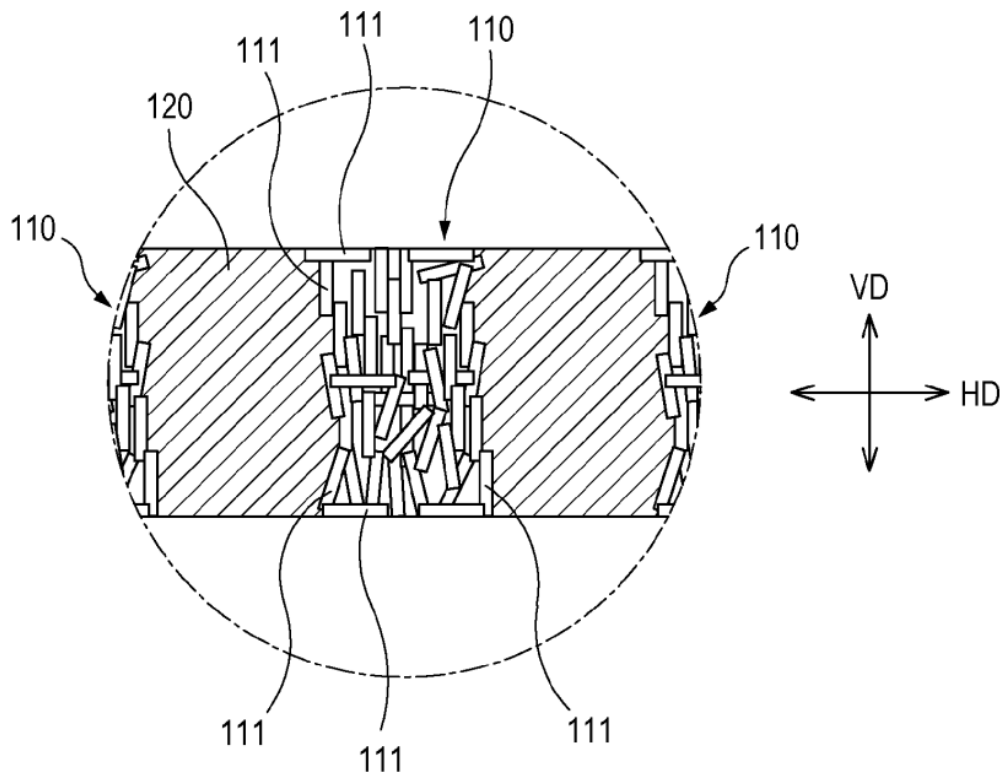


FIG. 3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến bộ kết nối dùng để kết nối điện giữa thiết bị đang được thử nghiệm (device-under-test) và thiết bị thử nghiệm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để thử nghiệm điện cho thiết bị đang được thử nghiệm, bộ kết nối dùng để kết nối điện giữa thiết bị đang được thử nghiệm này và thiết bị thử nghiệm được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật có liên quan. Bộ kết nối này truyền tín hiệu thử nghiệm điện của thiết bị thử nghiệm này đến thiết bị đang được thử nghiệm này và truyền tín hiệu phản hồi của thiết bị đang được thử nghiệm này đến thiết bị thử nghiệm này. Tấm cao su dẫn điện được sử dụng làm bộ kết nối như vậy.

Tấm cao su dẫn điện này có thể biến dạng đàn hồi để phản ứng lại với ngoại lực được tác dụng vào thiết bị đang được thử nghiệm này. Tấm cao su dẫn điện này bao gồm nhiều phần dẫn điện dùng để kết nối điện giữa thiết bị đang được thử nghiệm này và thiết bị thử nghiệm này, và phần cách điện ngăn cách các phần dẫn điện này. Phần cách điện này có thể được làm bằng cao su silicon đã được lưu hóa. Phần dẫn điện của tấm cao su dẫn điện này có thể có kết cấu trong đó lượng lớn các hạt kim loại tiếp xúc với nhau theo phương thẳng đứng.

Để thử nghiệm thiết bị đang được thử nghiệm này một cách đáng tin cậy, phần dẫn điện này cần phải có độ dẫn điện cao và độ đàn hồi cao. Tuy nhiên, phần dẫn điện này được tạo cấu hình để cho nhiều hạt kim loại được tiếp xúc với nhau theo phương thẳng đứng là bất lợi trong việc cải thiện cả độ dẫn điện lẫn độ đàn hồi. Để thay thế cho phần dẫn điện gồm các hạt kim loại này, các nỗ lực để tạo ra phần dẫn điện này bằng các ống nano cacbon để làm tăng độ đàn hồi của phần dẫn điện này đã được xem xét trong lĩnh vực kỹ thuật có liên quan. Ví dụ, Công bố đơn sáng chế Hàn quốc số 10-2011-0061998 đề xuất phần dẫn điện được làm bằng các ống nano cacbon tinh khiết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trong phần dẫn điện theo giải pháp kỹ thuật đã biết được đề xuất bởi tài liệu nêu trên, các ống nano cacbon được tích tụ xuất hiện một phần trong phần dẫn điện này và không được tiếp xúc đồng đều, do đó, việc cải thiện độ dẫn điện và độ đàn hồi của phần dẫn điện bằng cacbon ống nano bị hạn chế.

Ví dụ về chế tạo phần dẫn điện có các ống nano cacbon, các lỗ tương ứng với các phần dẫn điện này có thể được tạo ra trong tấm làm bằng cao su silicon được lưu hóa bằng cách sử dụng tia laser, và vật liệu hỗn hợp của silicon lỏng và các ống nano cacbon tinh khiết có thể được bơm vào các lỗ này. Tuy nhiên, trong ví dụ chế tạo này, các ống nano cacbon này xuất hiện không đồng đều trong phần dẫn điện này, không được phân bố đồng

đều, và luôn kết tụ với nhau, và do đó không thể tối đa hóa được tác dụng dẫn điện cao và đàn hồi cao của các ống nano cacbon này.

Một phương án của sáng chế đề xuất bộ kết nối bao gồm phần dẫn điện trong đó các ống nano cacbon được phân bố và được sắp xếp đồng đều dọc theo phương thẳng đứng và tiếp xúc với nhau để có thể dẫn điện. Một phương án của sáng chế đề xuất bộ kết nối bao gồm phần dẫn điện bao gồm các ống nano cacbon được phân bố và được sắp xếp đồng đều dọc theo phương thẳng đứng bởi lực từ và tiếp xúc với nhau để có thể dẫn điện.

Các phương án của sáng chế đề cập đến bộ kết nối được bố trí giữa thiết bị thử nghiệm và thiết bị đang được thử nghiệm để kết nối điện giữa thiết bị thử nghiệm này và thiết bị đang được thử nghiệm này. Theo một phương án, bộ kết nối này bao gồm nhiều phần dẫn điện đàn hồi và phần cách điện đàn hồi. Mỗi phần dẫn điện đàn hồi bao gồm nhiều ống nano cacbon. Phần cách điện đàn hồi này ngăn cách và cách điện nhiều phần dẫn điện đàn hồi này theo phương ngang. Mỗi ống trong số nhiều ống nano cacbon này bao gồm nhiều hạt từ tính. Nhiều ống nano cacbon này được phân bố và được sắp xếp dọc theo phương thẳng đứng và tiếp xúc với nhau để có thể dẫn điện theo phương thẳng đứng.

Theo một phương án, nhiều ống nano cacbon này có thể được phân bố và sắp xếp dọc theo phương thẳng đứng bởi lực của nhiều hạt từ tính được sắp xếp do lực từ trong từ trường.

Theo một phương án, nhiều hạt từ tính có thể được định vị bên trong mỗi ống nano trong số nhiều ống nano cacbon này. Ít nhất một số ống trong số nhiều ống nano cacbon này có thể có các đầu kín.

Theo một phương án, nhiều hạt từ tính có thể được liên kết hóa học với các nguyên tử cacbon nằm bên ngoài mỗi ống nano trong số nhiều ống nano cacbon này.

Theo một phương án, mỗi ống nano trong số nhiều ống nano cacbon này có thể có nhiều lỗ hình lục giác, và mỗi lỗ trong một số lỗ hình lục giác trong số nhiều lỗ hình lục giác này có thể có một trong số nhiều hạt từ tính.

Theo một phương án, nhiều hạt từ tính có thể được làm bằng ni-ken, co-ban, crôm, sắt, sắt cacbua, sắt oxit, crôm oxit, ni-ken oxit, ni-ken co-ban oxit, co-ban sắt, và vật liệu từ tính đơn phân tử.

Theo một phương án, phần dẫn điện đàn hồi này có thể bao gồm nhiều hạt kim loại dẫn điện tiếp xúc với nhiều ống nano cacbon này.

Theo một phương án, bộ kết nối bao gồm nhiều phần dẫn điện đàn hồi có thể dẫn điện theo phương thẳng đứng và phần cách điện đàn hồi ngăn cách và cách điện nhiều phần dẫn điện đàn hồi này theo phương ngang có thể được đúc từ vật liệu đúc lỏng bao gồm nhiều ống nano cacbon, mỗi ống bao gồm nhiều hạt từ tính và vật liệu cao su silicon lỏng trong đó có phân tán nhiều ống nano cacbon này. Nhiều phần dẫn điện đàn hồi này có thể được tạo ra theo cách thức trong đó từ trường được tác dụng theo phương thẳng đứng trong

mỗi phần dẫn điện đàn hồi trong số các phần dẫn điện đàn hồi này, và nhiều ống nano cacbon này được tụ tập vào trong từ trường này đối với mỗi phần dẫn điện đàn hồi trong số các phần dẫn điện đàn hồi này, được phân bố và được sắp xếp theo phương thẳng đứng, và tiếp xúc với nhau để có thể dẫn điện theo phương thẳng đứng bởi lực của các hạt từ tính được sắp xếp nhờ lực từ trong từ trường này. Phần cách điện đàn hồi này có thể được tạo ra bằng cách lưu hóa vật liệu cao su silicon lỏng này.

Một phương án của sáng chế có thể đề xuất bộ kết nối bao gồm phần dẫn điện đàn hồi trong đó các ống nano cacbon được phân bố và được sắp xếp đồng đều theo phương thẳng đứng nhờ các hạt từ tính, và tiếp xúc với nhau để có thể dẫn điện. Bộ kết nối theo phương án này có thể bao gồm phần dẫn điện đàn hồi có độ dẫn điện cao và độ đàn hồi cao do sự tiếp xúc đáng tin cậy giữa các ống nano cacbon này được phân bố và được sắp xếp đồng đều. Do phần dẫn điện đàn hồi này trong đó các ống nano cacbon này được phân bố và được sắp xếp đồng đều có độ bền được cải thiện, nên tuổi thọ của bộ kết nối này có thể được cải thiện. Trong bộ kết nối theo một phương án, các ống nano cacbon được phân tán trong vật liệu cao su silicon lỏng và bao gồm các hạt từ tính được sắp xếp bởi lực từ để tạo ra phần dẫn điện đàn hồi này. Do đó, phần dẫn điện đàn hồi của bộ kết nối này theo một phương án có thể được chế tạo bằng quy trình đơn giản và chi phí chế tạo giảm, so với phần dẫn điện đàn hồi được tạo ra bằng cách tạo các lỗ cho các phần dẫn điện đàn hồi này trong tấm cao su silicon đã được lưu hóa và bơm vật liệu hỗn hợp gồm cao su silicon lỏng và các ống nano cacbon vào trong các lỗ này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa nguyên lý một ví dụ về áp dụng bộ kết nối theo một phương án.

FIG. 2 là hình vẽ phối cảnh mặt cắt ngang minh họa nguyên lý bộ kết nối theo một phương án.

FIG. 3 là hình vẽ mặt cắt ngang được phóng to minh họa nguyên lý một phần của bộ kết nối này.

FIG. 4 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa nguyên lý ví dụ về việc chế tạo bộ kết nối theo một phương án.

FIG. 5 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa nguyên lý ví dụ khác trong đó các ống nano cacbon được phân bố và được sắp xếp theo phương thẳng đứng.

FIG. 6 minh họa một ví dụ về ống nano cacbon bao gồm các hạt từ tính.

FIG. 7 minh họa nguyên lý một ví dụ về việc tạo ra ống nano cacbon được minh họa trong FIG. 6.

FIG. 8 minh họa nguyên lý ví dụ khác về việc tạo ra ống nano cacbon được minh họa trong FIG. 6.

FIG. 9 minh họa nguyên lý ví dụ khác về việc tạo ra ống nano cacbon được minh họa trong FIG. 6.

FIG. 10 minh họa nguyên lý ví dụ khác về việc tạo ra ống nano cacbon được minh họa trong FIG. 6.

FIG. 11 minh họa nguyên lý ví dụ khác về việc tạo ra ống nano cacbon được minh họa trong FIG. 6.

FIG. 12 minh họa nguyên lý ống nano cacbon bao gồm đầu kín.

FIG. 13 minh họa ví dụ khác về ống nano cacbon bao gồm các hạt từ tính.

FIG. 14 minh họa nguyên lý một ví dụ về việc tạo ra ống nano cacbon được minh họa trong FIG. 13.

FIG. 15 minh họa nguyên lý ví dụ khác về việc tạo ra ống nano cacbon được minh họa trong FIG. 13.

FIG. 16 minh họa ví dụ khác về ống nano cacbon bao gồm các hạt từ tính.

FIG. 17 minh họa nguyên lý một ví dụ về việc tạo ra ống nano cacbon được minh họa trong FIG. 16.

FIG. 18 minh họa nguyên lý bộ kết nối theo phương án khác.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế được minh họa nhằm mục đích mô tả ý tưởng kỹ thuật của sáng chế. Phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các phương án hoặc mô tả chi tiết về các phương án này được trình bày dưới đây.

Tất cả các thuật ngữ kỹ thuật và các thuật ngữ khoa học được sử dụng trong bản mô tả sáng chế này có các nghĩa thường được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế, trừ khi được định nghĩa khác. Tất cả các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả sáng chế này được lựa chọn nhằm mục đích mô tả rõ ràng hơn sáng chế và không được lựa chọn để giới hạn phạm vi của sáng chế.

Cần phải hiểu rằng các thuật ngữ, chẳng hạn như "bao gồm", "gồm", "có" và tương tự, được sử dụng trong bản mô tả sáng chế này là các thuật ngữ kết thúc mở ngụ ý khả năng bao gồm các phương án khác, trừ khi được tuyên bố khác đi trong cụm từ hoặc câu trong đó có thuật ngữ này.

Các thuật ngữ ở dạng số ít được sử dụng trong bản mô tả sáng chế này có thể bao gồm ngữ nghĩa của dạng số nhiều trừ khi được tuyên bố khác đi và điều tương tự cũng áp dụng cho thuật ngữ ở dạng số ít được mô tả trong các điểm yêu cầu bảo hộ.

Các thuật ngữ như "thứ nhất" và "thứ hai" được sử dụng trong bản mô tả sáng chế này được sử dụng để phân biệt nhiều thành phần với nhau và không giới hạn thứ tự hoặc tầm quan trọng của các thành phần này.

Theo sáng chế, khi một bộ phận được gọi là "được kết nối" hoặc "được ghép nối" với một bộ phận khác, cần hiểu rằng bộ phận đó có thể được kết nối hoặc ghép nối trực tiếp với bộ phận khác này, hoặc nó có thể được kết nối hoặc có thể được ghép nối thông qua các bộ phận khác.

Khi được sử dụng trong bản mô tả sáng chế này, mô tả hướng "đi lên" là dựa trên hướng trong đó bộ kết nối này được đặt so với thiết bị thử nghiệm này và mô tả hướng "đi xuống" dùng để chỉ hướng ngược lại với hướng đi lên. Cần phải hiểu rằng ký mô tả "phương thẳng đứng" như được sử dụng trong bản mô tả sáng chế này bao gồm hướng đi lên và hướng đi xuống nhưng không có nghĩa là một hướng cụ thể trong số hướng đi lên và hướng đi xuống.

Các phương án được mô tả có viện dẫn đến các ví dụ được minh họa trong các hình vẽ kèm theo. Trong các hình vẽ kèm theo, các số tham chiếu giống nhau chỉ báo các phần tử giống nhau hoặc các phần tử tương ứng. Ngoài ra, trong phần mô tả của các phương án sau đây, có thể bỏ qua các mô tả trùng lặp của các bộ phận giống nhau hoặc các bộ phận tương ứng này. Tuy nhiên, ngay cả khi bỏ qua mô tả của một bộ phận, không có nghĩa rằng bộ phận này không được bao gồm trong bất kỳ phương án nào.

Các phương án được mô tả dưới đây và các ví dụ được minh họa trong các hình vẽ kèm theo liên quan đến bộ kết nối dùng để kết nối điện cho hai thiết bị điện tử. Trong ví dụ áp dụng của bộ kết nối này theo các phương án, một trong hai thiết bị điện tử này có thể là thiết bị thử nghiệm và thiết bị còn lại trong hai thiết bị điện tử này có thể là thiết bị đang được thử nghiệm được thử nghiệm bởi thiết bị thử nghiệm này. Do đó, bộ kết nối theo các phương án này có thể được sử dụng để kết nối điện giữa thiết bị thử nghiệm này và thiết bị đang được thử nghiệm này trong các thử nghiệm điện của thiết bị đang được thử nghiệm này. Ví dụ, bộ kết nối theo các phương án này có thể được sử dụng để thử nghiệm kịp thời lần cuối đối với thiết bị đang được thử nghiệm trong quá trình hậu kỳ trong quy trình chế tạo thiết bị bán dẫn. Tuy nhiên, ví dụ về thử nghiệm trong đó bộ kết nối theo các phương án này được áp dụng không bị giới hạn ở thử nghiệm được mô tả trên đây.

FIG. 1 minh họa một ví dụ áp dụng bộ kết nối theo một phương án. FIG. 1 minh họa hình dạng ví dụ của bộ kết nối, thiết bị thử nghiệm trên đó có bố trí bộ kết nối này, và thiết bị đang được thử nghiệm tiếp xúc với bộ kết nối này, dùng để mô tả các phương án.

Tham khảo FIG. 1, bộ kết nối 100 theo một phương án được bố trí giữa thiết bị thử nghiệm 10 này và thiết bị đang được thử nghiệm 20 này. Để thử nghiệm điện thiết bị đang được thử nghiệm 20 này, bộ kết nối 100 này kết nối mỗi thiết bị trong số thiết bị thử nghiệm 10 này và thiết bị đang được thử nghiệm 20 này để kết nối điện thiết bị thử nghiệm 10 này và thiết bị đang được thử nghiệm 20 này với nhau.

Ví dụ, bộ kết nối 100 này, có thể có kết cấu dạng tấm, có thể được ghép nối với ổ cắm thử nghiệm 30. Ổ cắm thử nghiệm 30 này có thể bao gồm khung 31 để giữ và đỡ bộ kết nối 100 này và có thể được gắn theo kiểu có thể tháo ra được với vỏ chứa ổ cắm 40 qua

khung 31 này. Vỏ chứa ổ cắm 40 này có thể được gắn theo kiểu tháo ra được với thiết bị thử nghiệm 10 này. Vỏ chứa ổ cắm 40 này chứa thiết bị đang được thử nghiệm 20 này được vận chuyển bởi thiết bị vận chuyển đến thiết bị thử nghiệm 10 này và đặt thiết bị đang được thử nghiệm 20 này tại thiết bị thử nghiệm 10 này.

Thiết bị đang được thử nghiệm 20 này có thể là khối bán dẫn, nhưng không bị giới hạn ở khối bán dẫn này. Khối bán dẫn là thiết bị bán dẫn trong đó chip mạch tích hợp (IC-integrated circuit) bán dẫn, nhiều khung dây dẫn, và nhiều đầu nối được đóng gói thành dạng khối sáu mặt sử dụng vật liệu nhựa. Chip IC bán dẫn này có thể là chip IC nhớ hoặc chip IC không nhớ. Có thể sử dụng chốt cắm hoặc bi hàn (solder ball) làm đầu nối này. Thiết bị đang được thử nghiệm 20 được minh họa trong FIG. 1 bao gồm nhiều đầu nối hình bán cầu 21 ở mặt dưới của thiết bị đang được thử nghiệm 20 này.

Thiết bị thử nghiệm 10 này có thể thử nghiệm các đặc tính điện, các đặc tính về chức năng, tốc độ vận hành, và các thông số tương tự của thiết bị đang được thử nghiệm 20 này. Thiết bị thử nghiệm 10 này có thể bao gồm nhiều đầu nối 11 có khả năng phát tín hiệu thử nghiệm điện và thu tín hiệu phản hồi trong bảng mạch mà trên đó thực hiện thử nghiệm này. Bộ kết nối 100 này có thể được bố trí để tiếp xúc với đầu nối 11 này của thiết bị thử nghiệm 10 này bởi ổ cắm thử nghiệm 30 này và vỏ chứa ổ cắm 40 này. Đầu nối 21 của thiết bị đang được thử nghiệm 20 này được kết nối điện với đầu nối 11 này của thiết bị thử nghiệm 10 tương ứng qua bộ kết nối 100 này. Tức là, bộ kết nối 100 này kết nối điện đầu nối 21 này của thiết bị đang được thử nghiệm này và đầu nối 11 này của thiết bị thử nghiệm tương ứng với nó theo phương thẳng đứng VD (vertical direction), để cho việc thử nghiệm thiết bị đang được thử nghiệm 20 này được thực hiện bởi thiết bị thử nghiệm 10 này.

Phần lớn bộ kết nối 100 này có thể được làm bằng vật liệu polyme đàn hồi, và bộ kết nối 100 này có thể có tính đàn hồi theo phương thẳng đứng VD và phương nằm ngang HD (horizontal direction). Khi tác dụng ngoại lực vào bộ kết nối 100 này theo hướng đi xuống theo phương thẳng đứng VD, bộ kết nối 100 này có thể bị biến dạng đàn hồi theo hướng đi xuống và theo phương nằm ngang HD này. Ngoại lực này có thể được tạo ra bởi thiết bị ép ép thiết bị đang được thử nghiệm 20 này về phía thiết bị thử nghiệm 10 này. Do ngoại lực này, đầu nối 21 này của thiết bị đang được thử nghiệm này và bộ kết nối 100 này có thể tiếp xúc với nhau theo phương thẳng đứng VD, và bộ kết nối 100 này và đầu nối 11 này của thiết bị thử nghiệm này có thể tiếp xúc với nhau theo phương thẳng đứng VD. Khi loại bỏ ngoại lực này, bộ kết nối 100 này có thể được phục hồi về hình dạng ban đầu của nó.

Tham khảo FIG. 1, bộ kết nối 100 này bao gồm nhiều phần dẫn điện đàn hồi 110 và phần cách điện đàn hồi 120. Nhiều phần dẫn điện đàn hồi 110 này được đặt theo phương thẳng đứng VD và được tạo cấu hình để dẫn điện theo phương thẳng đứng VD. Phần cách điện đàn hồi 120 này ngăn cách nhiều phần dẫn điện đàn hồi 110 này theo phương nằm ngang HD này và cách điện nhiều phần dẫn điện đàn hồi 110 này với nhau. Ngoài ra, phần

cách điện đàn hồi 120 này duy trì nhiều phần dẫn điện đàn hồi 110 này theo phương thẳng đứng.

Phần dẫn điện đàn hồi 110 này tiếp xúc với đầu nối 21 này của thiết bị đang được thử nghiệm này ở đầu trên của nó và tiếp xúc với đầu nối 11 này của thiết bị thử nghiệm này ở đầu dưới của nó. Do đó, đường dẫn điện theo phương thẳng đứng được tạo ra giữa đầu nối 11 này và đầu nối 21 này tương ứng với một phần dẫn điện đàn hồi 110 thông qua phần dẫn điện đàn hồi 110 này. Do đó, tín hiệu thử nghiệm của thiết bị thử nghiệm này có thể được truyền từ đầu nối 11 này đến đầu nối 21 này của thiết bị đang được thử nghiệm 20 này qua phần dẫn điện đàn hồi 110 này, và tín hiệu phản hồi của thiết bị đang được thử nghiệm 20 này có thể được truyền từ đầu nối 21 này đến đầu nối 11 này của thiết bị thử nghiệm 10 này qua phần dẫn điện đàn hồi 110 này. Các đầu trên và đầu dưới này của phần dẫn điện đàn hồi 110 này có thể đồng phẳng với hoặc có thể hơi nhô ra khỏi các bề mặt trên và dưới của phần cách điện đàn hồi 120 này.

Cấu hình phẳng của các phần dẫn điện đàn hồi 110 này có thể thay đổi theo cấu hình phẳng của đầu nối 21 này của thiết bị đang được thử nghiệm 20 này. Ví dụ, các phần dẫn điện đàn hồi 110 này có thể được sắp xếp thành dạng ma trận hoặc một cặp dạng ma trận trong phần cách điện đàn hồi hình tứ giác 120 này. Theo cách khác, các phần dẫn điện đàn hồi 110 này có thể được sắp xếp thành nhiều hàng dọc theo mỗi cạnh của phần cách điện đàn hồi hình tứ giác 120 này.

Trong bộ kết nối theo các phương án của sáng chế, phần dẫn điện đàn hồi 110 này bao gồm nhiều ống nano cacbon tạo thành đường dẫn điện này. Nhiều ống nano cacbon này có thể được duy trì ở hình dạng của phần dẫn điện đàn hồi 110 này bởi vật liệu polyme đàn hồi tạo nên phần cách điện đàn hồi 120 này. Trong một phần dẫn điện đàn hồi 110, toàn bộ các ống nano cacbon này được phân bố và được sắp xếp đồng đều, và một số ống hoặc tất cả các ống được đặt dọc theo phương thẳng đứng VD này. Ngoài ra, trong một phần dẫn điện đàn hồi 110, nhiều ống nano cacbon này tiếp xúc với nhau để có thể dẫn điện dọc theo phương thẳng đứng VD này.

Tham khảo các ví dụ được minh họa trong các FIG. 2 đến FIG. 5 dùng để mô tả các phương án của bộ kết nối này. Các FIG. 2 đến FIG. 5 minh họa về mặt nguyên lý hình dạng của bộ kết nối này, hình dạng của phần dẫn điện đàn hồi này, hình dạng của các bộ phận cấu thành nên phần dẫn điện đàn hồi này, và hình dạng của phần cách điện đàn hồi này, và các hình dạng này chỉ là các ví dụ được lựa chọn để hiểu rõ các phương án của sáng chế.

FIG. 2 là hình vẽ phối cảnh mặt cắt ngang minh họa bộ kết nối theo một phương án, và FIG. 3 là hình vẽ mặt cắt ngang được phóng to minh họa một phần của bộ kết nối này. Tham khảo kết hợp các FIG. 2 và FIG. 3 với nhau, bộ kết nối theo một phương án được mô tả.

Trong bộ kết nối 100 này, mỗi phần dẫn điện đàn hồi 110 dùng làm phần dẫn điện giữa thiết bị thử nghiệm này và thiết bị đang được thử nghiệm này và truyền các tín hiệu

theo phương thẳng đứng VD. Phần dẫn điện đàn hồi 110 này có thể có dạng hình trụ kéo dài theo phương thẳng đứng VD. Trong dạng hình trụ này, đường kính ở phần giữa có thể nhỏ hơn các đường kính ở đầu trên và đầu dưới.

Phần cách điện đàn hồi 120 này có thể tạo ra vùng đàn hồi hình tứ giác của bộ kết nối 100 này. Nhiều phần dẫn điện đàn hồi 110 này được đặt cách nhau và được cách điện với nhau ở các khoảng bằng nhau hoặc không bằng nhau theo các phương ngang HD1 và HD2 này bởi phần cách điện đàn hồi 120 này. Phần cách điện đàn hồi 120 này được tạo ra dưới dạng một thân đàn hồi, và nhiều phần dẫn điện đàn hồi 110 này được nhúng trong phần cách điện đàn hồi 120 này theo phương chiều dày (phương thẳng đứng VD) của phần cách điện đàn hồi 120 này. Phần cách điện đàn hồi 120 này được làm bằng thân đàn hồi không chỉ duy trì hình dạng của phần dẫn điện đàn hồi 110 này, mà còn duy trì phần dẫn điện đàn hồi 110 này theo phương thẳng đứng. Phần cách điện đàn hồi 120 này được làm bằng vật liệu polyme đàn hồi, và có tính đàn hồi theo phương thẳng đứng VD và phương nằm ngang HD này.

Chi tiết, phần cách điện đàn hồi 120 này có thể được làm bằng vật liệu cao su silicon đã được lưu hóa. Ví dụ, cao su silicon lỏng có thể được bơm vào khuôn đúc để đúc bộ kết nối 100 này và sau đó được lưu hóa, nhờ đó tạo ra phần cách điện đàn hồi 120 này. Có thể sử dụng cao su silicon lỏng có chất phụ gia, cao su silicon lỏng ngưng tụ, cao su silicon lỏng bao gồm nhóm vinyl hoặc nhóm hydroxy làm vật liệu cao su silicon lỏng để đúc phần cách điện đàn hồi 120 này. Ví dụ cụ thể, vật liệu cao su silicon lỏng này có thể bao gồm cao su thô dimethyl silicon, cao su thô methyl vinyl silicon, cao su thô methylphenyl vinyl silicon, và các chất tương tự.

Mỗi phần dẫn điện đàn hồi 110 bao gồm nhiều ống nano cacbon 111. Nhiều ống nano cacbon 111 này tiếp xúc với nhau không chỉ tạo ra phần dẫn điện đàn hồi 110 này, mà còn tạo ra nhiều đường dẫn điện dọc theo phương thẳng đứng trong phần dẫn điện đàn hồi 110 này. Giữa mỗi ống trong số các ống nano cacbon 111 này có thể được nạp vật liệu tạo thành phần cách điện đàn hồi 120 này. Do đó, phần dẫn điện đàn hồi 110 này có tính đàn hồi theo phương thẳng đứng VD và phương nằm ngang HD. Khi phần dẫn điện đàn hồi 110 này được ép xuống theo phương thẳng đứng VD bởi đầu nối của thiết bị đang được thử nghiệm này, phần dẫn điện đàn hồi 110 này có thể hơi giãn nở theo phương nằm ngang HD này, và phần cách điện đàn hồi 120 này có thể cho phép sự giãn nở như vậy của phần dẫn điện đàn hồi 110 này. Ví dụ, trong bộ kết nối 100 này theo một phương án, có thể sử dụng ống nano cacbon kiểu ghế bành (armchair), ống nano cacbon một thành, hoặc ống nano cacbon nhiều thành.

Trong một phần dẫn điện đàn hồi 110, nhiều ống nano cacbon 111 này được phân bố và sắp xếp đồng đều dọc theo phương thẳng đứng VD. Ngoài ra, trong các ống nano cacbon 111 được phân bố và sắp xếp dọc theo phương thẳng đứng VD, ít nhất hai ống nano cacbon 111 cạnh nhau tiếp xúc với nhau theo phương thẳng đứng VD, theo phương nằm ngang HD, hoặc theo phương nghiêng giữa phương thẳng đứng này và phương nằm ngang này.

Do đó, phần dẫn điện đàn hồi 110 này được làm bằng nhiều ống nano cacbon được phân bố và được sắp xếp đồng đều và tiếp xúc chắc chắn với nhau, và do đó có thể có độ dẫn điện cao và độ đàn hồi cao nhờ các ống nano cacbon này. Như được sử dụng trong bản mô tả sáng chế này, các ống nano cacbon này được phân bố và được sắp xếp đồng đều theo phương thẳng đứng có thể bao gồm phần lớn các ống nano cacbon 111 này thuộc một phần dẫn điện đàn hồi được phân bố và được sắp xếp theo phương thẳng đứng đi qua các đầu trên và đầu dưới của phần dẫn điện đàn hồi này, hoặc theo phương hơi nghiêng so với phương thẳng đứng này, hoặc theo phương vuông góc với phương thẳng đứng này. Các ống nano cacbon 111 này tiếp xúc với nhau có thể cho phép truyền tín hiệu thử nghiệm và tín hiệu phản hồi qua phần dẫn điện đàn hồi 110 này. Do đó, nhiều đường dẫn điện thẳng đứng có thể được tạo ra trong một phần dẫn điện đàn hồi 110 bởi nhiều ống nano cacbon 111 này tiếp xúc với nhau. Đường dẫn điện này có thể được tạo ra trong phần dẫn điện đàn hồi 110 này ở hình dạng bất kỳ trong số đường thẳng, đường cong, đường cong có góc và đường zíc zắc theo hình dạng tiếp xúc giữa các ống nano cacbon 111 này.

Tham khảo FIG. 3, trong một phần dẫn điện đàn hồi 110, nhiều ống nano cacbon 111 này được phân bố và sắp xếp dọc theo phương thẳng đứng VD và tiếp xúc với nhau để tạo ra đường dẫn điện. Trong một phần dẫn điện đàn hồi 110, các ống nano cacbon 111 này có thể được đặt theo bất kỳ một trong số phương thẳng đứng, phương nằm ngang và phương nghiêng để được phân bố và sắp xếp dọc theo phương thẳng đứng.

Nhiều ống nano cacbon 111 này được định vị như được mô tả trên đây có thể được duy trì bởi cao su silicon lỏng được lưu hóa, ví dụ, trong quá trình đúc bộ kết nối 100 này. Tức là, do cao su silicon lỏng này được lưu hóa để tạo ra phần dẫn điện đàn hồi 110 này và phần cách điện đàn hồi 120 này, nhiều ống nano cacbon 111 này có thể được sắp xếp dọc theo phương thẳng đứng, và mỗi ống trong số các ống nano cacbon 111 này có thể được định vị theo bất kỳ một trong số phương thẳng đứng, phương nằm ngang và phương nghiêng.

Theo một phương án, nhiều ống nano cacbon 111 này có thể được sắp xếp và tiếp xúc với nhau theo phương của các đường sức từ bởi lực từ trong vật liệu cao su silicon lỏng này, để cho có thể tạo ra các phần dẫn điện đàn hồi 120 này trong đó nhiều ống nano cacbon 111 này được phân bố và sắp xếp dọc theo phương thẳng đứng VD. Đối với cách thức hoạt động của các ống nano cacbon 111 được mô tả trên đây trong từ trường này, mỗi ống nano cacbon 111 bao gồm nhiều hạt từ tính. Ví dụ, khi tác dụng từ trường này theo phương thẳng đứng VD, nhiều ống nano cacbon 111 này có thể được phân bố và được sắp xếp và tiếp xúc với nhau theo phương thẳng đứng bởi lực của các hạt từ tính này được sắp xếp dọc theo các đường sức từ này nhờ lực từ trong từ trường này. Ngoài ra, trong cách thức hoạt động của các ống nano cacbon 111 này, các ống nano cacbon 111 này có thể được phân bố và được sắp xếp đồng đều dọc theo phương thẳng đứng trong khi được định vị theo phương thẳng đứng, phương nằm ngang hoặc phương nghiêng. Về vấn đề này, vị trí của các hạt từ tính này trong các ống nano cacbon này, số lượng các hạt từ tính này có trong các ống nano

cacbon này, số lượng các ống nano cacbon này bao gồm các hạt từ tính này, độ nhớt của vật liệu cao su silicon lỏng này, và các thông số tương tự có thể ảnh hưởng đến cách thức hoạt động của các ống nano cacbon này.

Có thể sử dụng các hạt được làm bằng các vật liệu sắt từ bị nhiễm từ khi không có từ trường bên ngoài làm các hạt từ tính này. Ví dụ, các hạt từ tính này có thể được làm bằng bất kỳ một trong số ni-ken, co-ban, crôm, sắt, sắt cacbua, sắt oxit, crôm oxit, ni-ken oxit, ni-ken co-ban oxit, co-ban sắt và các vật liệu từ tính đơn phân tử. Sắt (III) monocacbua (Fe_3C) có thể được sử dụng làm sắt cacbua này. Có thể sử dụng sắt (II) trioxit (Fe_2O_3), sắt (III) tetraoxit (Fe_3O_4) và ferit làm sắt oxit này. Có thể sử dụng nam châm đơn phân tử Mn12, dysprosi (III) axetylaxetonat hydrat, terbi (III) bis-phthaloxyanin làm vật liệu nam châm đơn phân tử.

Như được mô tả trên đây, nhiều ống nano cacbon 111 này được phân bố và được sắp xếp theo phương thẳng đứng bởi lực của các hạt từ tính này được sắp xếp dọc theo các đường sức từ này bởi lực từ. Liên quan đến sự phân bố và sự sắp xếp của các ống nano cacbon này, tham khảo FIG. 4 minh họa ví dụ về việc chế tạo bộ kết nối theo một phương án.

Tham khảo FIG. 4, bộ kết nối theo một phương án có thể được đúc bằng cách sử dụng khuôn đúc 51. Vật liệu đúc lỏng 53, là vật liệu polyme đàn hồi tạo ra bộ kết nối, có thể được bơm vào khoang đúc 52 của khuôn đúc 51 này. Vật liệu đúc lỏng 53 này bao gồm vật liệu cao su silicon lỏng và nhiều ống nano cacbon 111 được mô tả trên đây, và nhiều ống nano cacbon 111 này được phân tán trong vật liệu cao su silicon lỏng này. Vật liệu cao su silicon lỏng này có thể là một trong số các vật liệu cao su silicon lỏng được ví dụ trên đây. Mỗi ống nano cacbon 111 bao gồm các hạt từ tính theo một hoặc nhiều ví dụ về các hạt từ tính được mô tả trên đây.

Sau khi vật liệu đúc lỏng 53 này được bơm vào khoang đúc 52 này, có thể tác dụng từ trường theo phương thẳng đứng VD cho mỗi vị trí của các phần dẫn điện đàn hồi này bằng các bộ tác dụng từ trường 54 và 56. Mỗi bộ tác dụng từ trường trong số các bộ tác dụng từ trường 54 và 56 này có nhiều nam châm 55 và 57 được bố trí ở mỗi vị trí của các phần dẫn điện đàn hồi này của bộ kết nối này. Nam châm điện có thể được sử dụng làm các nam châm 55 và 57 này. Nam châm 55 của bộ tác dụng từ trường phía trên 54 và nam châm 57 của bộ tác dụng từ trường phía dưới 56 được sắp xếp đối diện nhau theo phương thẳng đứng của khuôn đúc 51 này (tức là, phương thẳng đứng của bộ kết nối này). Do đó, nam châm phía trên 55 này và nam châm phía dưới tương ứng 57 này tạo thành một cặp, và cặp nam châm 55 và 57 này tương ứng với một phần dẫn điện đàn hồi.

Khi tác dụng từ trường vào mỗi cặp nam châm 55 và 57 này, các ống nano cacbon 111 này được phân tán trong vật liệu đúc lỏng 53 này được tụ tập đến mỗi cặp nam châm 55 và 57 này. Ngoài ra, các ống nano cacbon 111 này được tụ tập trong mỗi cặp nam châm 55 và 57 này được phân bố và sắp xếp đồng đều dọc theo phương thẳng đứng và tiếp xúc với nhau. Cách thức hoạt động của các ống nano cacbon 111 này được thực hiện bởi các

hạt từ tính có trong mỗi ống nano cacbon 111. Tức là, trong trường hợp tác dụng từ trường vào, các hạt từ tính có trong mỗi ống nano cacbon 111 bị hút vào từ trường của mỗi cặp nam châm 55 và 57 này, để cho các ống nano cacbon 111 này di chuyển vào giữa mỗi cặp nam châm 55 và 57 này. Ngoài ra, các hạt từ tính có trong mỗi ống nano cacbon 111 được sắp xếp dọc theo các đường sức từ trong từ trường được tác dụng bởi mỗi cặp nam châm 55 và 57 này. Nhờ lực của các hạt từ tính được sắp xếp trong từ trường này, các ống nano cacbon 111 này không chỉ được phân bố và được sắp xếp đồng đều theo phương thẳng đứng VD mà còn tiếp xúc với nhau để có thể dẫn điện theo phương thẳng đứng VD giữa mỗi cặp nam châm 55 và 57 này. Do đó, như được minh họa trong FIG. 3, có thể tạo ra phần dẫn điện đàn hồi 110 này được làm bằng nhiều ống nano cacbon được phân bố và sắp xếp dọc theo phương thẳng đứng.

Khi các ống nano cacbon 111 này được tụ tập vào mỗi cặp nam châm 55 và 57 này được phân bố và sắp xếp dọc theo phương thẳng đứng VD, các ống nano cacbon 111 này có thể được định vị theo phương thẳng đứng, phương nằm ngang, hoặc phương nghiêng. Cụ thể, như được minh họa trong FIG. 4, phần lớn các ống nano cacbon 111 này có thể được định vị theo phương thẳng đứng VD. Về vấn đề này, tỷ lệ của các phương được mô tả trên đây của các ống nano cacbon 111 này có thể được điều chỉnh thích hợp. Ví dụ, tỷ lệ của các phương của các ống nano cacbon 111 này, tức là, các phương thẳng đứng, phương nằm ngang, và phương nghiêng của các ống nano cacbon 111 này có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh thích hợp cường độ của lực từ được tác dụng vào để tạo ra phần dẫn điện đàn hồi 110 này, độ nhót của cao su silicon lỏng, và tỷ lệ co của ống nano cacbon 111 (tỷ lệ của chiều cao của ống nano cacbon này với chiều ngang của ống nano cacbon này). Theo một phương án, khi tỷ lệ co này của các ống nano cacbon 111 này lớn hơn 1, hầu như tất cả các ống nano cacbon 111 này có thể được định vị chủ yếu theo phương thẳng đứng bằng cách tác dụng lực từ cao và độ nhót thấp.

Sau khi nhiều ống nano cacbon 111 này được phân bố và sắp xếp dọc theo phương thẳng đứng VD, vật liệu cao su silicon lỏng này của vật liệu đúc lỏng 53 này được lưu hóa, và do đó bộ kết nối 100 được minh họa trong FIG. 2 có thể được đúc. Vật liệu cao su silicon lỏng được lưu hóa này không chỉ tạo ra phần cách điện đàn hồi 120 này, mà còn tạo ra một phần của phần dẫn điện đàn hồi 110 này. Phần cách điện đàn hồi được lưu hóa 120 này duy trì hình dạng của nhiều phần dẫn điện đàn hồi 110 này. Vật liệu cao su silicon được lưu hóa này trong phần dẫn điện đàn hồi 110 này duy trì nhiều ống nano cacbon 111 này được định vị theo phương thẳng đứng, phương nằm ngang, hoặc phương nghiêng, và nhiều ống nano cacbon này duy trì trạng thái tiếp xúc để có thể dẫn điện dọc theo phương thẳng đứng VD. Trong nhiều ống nano cacbon 111 này được phân bố và được sắp xếp dọc theo phương thẳng đứng VD, các ống nano cacbon 111 nằm cạnh nhau theo phương thẳng đứng có thể tiếp xúc với nhau theo phương thẳng đứng, phương nằm ngang, hoặc phương nghiêng. Như được minh họa trong FIG. 3, các ống nano cacbon 111 nằm cạnh nhau theo phương thẳng đứng VD có thể được sắp xếp theo phương thẳng đứng VD để cho một số

ống trong số các ống nano cacbon 111 này chồng lên nhau theo phương thẳng đứng VD, và có thể tiếp xúc với nhau theo phương nằm ngang HD.

Như được minh họa trong FIG. 3, các ống nano cacbon 111 này có thể được sắp xếp theo hình dạng thẳng dọc theo phương thẳng đứng VD. Khi chiều dài của các ống nano cacbon này tương đối ngắn và số lượng các hạt từ tính tương đối lớn, các ống nano cacbon này có thể có hình dạng thẳng trong phần dẫn điện đàn hồi 110 này.

FIG. 5 minh họa ví dụ khác về việc phân bố và sắp xếp các ống nano cacbon. Như được minh họa trong FIG. 5, các ống nano cacbon 111 này có thể được sắp xếp theo hình dạng cong dọc theo phương thẳng đứng VD. Khi chiều dài của các ống nano cacbon này tương đối dài và số lượng các hạt từ tính tương đối nhỏ, các ống nano cacbon này có thể có hình dạng cong trong phần dẫn điện đàn hồi 110 này. Các ống nano cacbon 111 có hình dạng cong này có thể được định vị theo phương thẳng đứng, phương nằm ngang, hoặc phương nghiêng. Ngoài ra, ở các đầu trên và dưới của phần dẫn điện đàn hồi 110 này có lực từ mạnh, ống nano cacbon 111 này có thể được định vị theo phương nằm ngang.

Như được mô tả trên đây, bộ kết nối 100 theo một phương án bao gồm phần dẫn điện đàn hồi 110 bao gồm nhiều ống nano cacbon 111 bao gồm các hạt từ tính. Về việc đúc bộ kết nối 100 này, tham khảo các FIG. 2 đến FIG. 4 cùng nhau. Bộ kết nối 100 này có thể được đúc từ vật liệu đúc lỏng 53 bằng cách sử dụng khuôn đúc 51. Vật liệu đúc lỏng 53 này bao gồm nhiều ống nano cacbon 111 mỗi ống bao gồm nhiều hạt từ tính, và vật liệu cao su silicon lỏng của ví dụ được mô tả trên đây trong đó có nhiều ống nano cacbon 111 này được phân tán. Do nhiều ống nano cacbon 111 này tiếp xúc với nhau để có thể dẫn điện bởi lực của các hạt từ tính này được sắp xếp nhờ lực từ trong từ trường này, có thể tạo ra nhiều phần dẫn điện đàn hồi 110. Cụ thể, từ trường được tác dụng theo phương thẳng đứng VD bởi mỗi cặp nam châm 55 và 57 này tương ứng với mỗi phần dẫn điện đàn hồi 110 trong khuôn đúc 51 này. Bởi lực của các hạt từ tính được sắp xếp nhờ lực từ trong từ trường này, nhiều ống nano cacbon 111 này được tụ tập vào trong từ trường này được tác dụng bởi mỗi cặp nam châm 55 và 57 này và tiếp xúc với nhau để có thể dẫn điện theo phương thẳng đứng VD. Ngoài ra, bởi lực của các hạt từ tính được sắp xếp nhờ lực từ trong từ trường này, hầu như tất cả nhiều ống nano cacbon 111 này được tụ tập giữa mỗi cặp nam châm 55 và 57 này được phân bố và sắp xếp đồng đều dọc theo phương thẳng đứng VD. Sau khi nhiều phần dẫn điện đàn hồi 110 bao gồm nhiều ống nano cacbon 111 này được tạo ra, vật liệu cao su silicon lỏng này được lưu hóa, để cho có thể tạo ra phần cách điện đàn hồi 120 của bộ kết nối 100 này.

Phương án khác của việc đúc bộ kết nối 100 này là, phần cách điện đàn hồi dạng tấm có thể được tạo ra từ vật liệu cao su silicon lỏng không chứa các ống nano cacbon. Trong tấm được làm bằng cao su silicon được lưu hóa này, nhiều lỗ tương ứng với nhiều phần dẫn điện đàn hồi này có thể được tạo ra xuyên qua tấm này bằng cách sử dụng tia laze. Vật liệu cao su silicon lỏng bao gồm các ống nano cacbon được mô tả trên đây được bơm vào trong các lỗ này, và từ trường có thể được tác dụng theo phương thẳng đứng. Do đó, nhờ

lực của các hạt từ tính được sắp xếp trong từ trường này, nhiều ống nano cacbon này có thể không chỉ được phân bố và được sắp xếp theo phương thẳng đứng trong các lỗ này mà còn tiếp xúc với nhau để có thể dẫn điện theo phương thẳng đứng.

Các ống nano cacbon này được phân bố và sắp xếp đồng đều dọc theo phương thẳng đứng để tạo ra phần dẫn điện đàn hồi có thể bao gồm các hạt từ tính ở nhiều dạng khác nhau. Các ví dụ khác nhau về các ống nano cacbon bao gồm các hạt từ tính trong bộ kết nối này theo các phương án của sáng chế sẽ được mô tả có viện dẫn đến các FIG. 6 đến FIG. 17. Các hạt từ tính trong các ví dụ về các ống nano cacbon này được mô tả có viện dẫn đến các FIG. 6 đến FIG. 17 chỉ là các ví dụ được lựa chọn để mô tả ví dụ về các ống nano cacbon bao gồm các hạt từ tính này. Các hạt từ tính theo một ví dụ trong số các ví dụ về các hạt từ tính được mô tả trên đây có thể có trong các ống nano cacbon này dưới các dạng được mô tả có viện dẫn đến các FIG. 6 đến FIG. 17.

FIG. 6 minh họa một ví dụ về ống nano cacbon bao gồm các hạt từ tính. Tham khảo FIG. 6, nhiều hạt từ tính 112 có thể được định vị bên trong một ống nano cacbon 111. Tức là các ống nano cacbon 111 này có thể bao gồm các hạt từ tính 112 này dưới các dạng mà các hạt từ tính 112 này được đưa vào trong không gian bên trong của các ống nano cacbon 111 này. Đối với ví dụ trong đó các hạt từ tính được đưa vào trong không gian bên trong của các ống nano cacbon này, tham khảo các hình vẽ từ FIG. 7 đến FIG. 11.

Các ống nano cacbon có thể được tạo ra và phát triển bởi việc lắng đọng hơi hóa học (chemical vapor deposition - CVD). Trong quá trình tạo ra và phát triển của các ống nano cacbon bởi lắng đọng hơi hóa học, các hạt từ tính này có thể được sử dụng làm các chất xúc tác và được đưa vào không gian bên trong của các ống nano cacbon này. Ví dụ, việc tạo ra và phát triển của các ống nano cacbon bằng cách sử dụng sự lắng đọng hơi hóa học có thể được thực hiện bằng cách cấp khí hydrocacbon, là khí vận chuyển, đến thiết bị phản ứng để lắng đọng hơi hóa học và phát triển các ống nano cacbon theo phương thẳng đứng từ vật nền được lắp đặt trong lò phản ứng này. Các FIG. 7 đến FIG. 9 minh họa về nguyên lý các ví dụ trong đó các hạt từ tính được đưa vào trong không gian bên trong của các ống nano cacbon này trong khi các ống nano cacbon này được tạo ra và phát triển bằng lắng đọng hơi hóa học.

Tham khảo FIG. 7, các hạt từ tính 112 này hoặc các cụm các hạt từ tính 112 này được liên kết yếu với bề mặt của vật nền 211 được làm bằng silicon hoặc nhôm. Các hydrocacbon được cấp làm khí vận chuyển được phân hủy thành cacbon và hydro bởi sự phân hủy tỏa nhiệt trên các hạt từ tính 112 này. Nhờ sự phân hủy tỏa nhiệt này, nhiệt độ và nồng độ cacbon tăng trên các hạt từ tính 112 này, và các hạt từ tính 112 này được tách ra khỏi vật nền 211 này. Do cacbon khuếch tán và kết tủa trong vùng lạnh hơn, các ống nano cacbon 111 này có thể được tạo ra theo phương thẳng đứng từ vật nền 211 này trong khi nhúng các hạt từ tính 112 này.

Tham khảo FIG. 8, các cụm hạt từ tính 213 được lắng đọng trên bề mặt của vật nền 211 này. Cụm hạt từ tính 213 trên bề mặt của vật nền 211 này được tiếp xúc với các

hydrocacbon. Các hydrocacbon được phân hủy có xúc tác, tỏa nhiệt trên bề mặt của cụm 213 này và được phân hủy thành hydro và cacbon. Cacbon đã được phân hủy khuếch tán và kết tủa từ vùng nhiệt độ cao có nồng độ cao đến vùng có nhiệt độ thấp của cụm 213 này, để cho các ống nano cacbon 111 này có thể được tạo ra theo phương thẳng đứng từ vật nền 211 này trong khi nhúng cụm hạt từ tính 213 này.

Tham khảo FIG. 9, trong khi các ống nano cacbon được phát triển bởi sự lắng đọng hơi hóa học, bên trong của các ống nano cacbon này có thể được điền các hạt từ tính. Trong khi các ống nano cacbon 111 này phát triển ở tốc độ thấp, các cụm hạt từ tính có chứa trong nồi nung có thể được làm bay hơi và được bơm vào trong các ống nano cacbon đang phát triển. Các cụm hạt từ tính này được gắn vào đầu hở của các ống nano cacbon 111 này, và do đó, các ống nano cacbon 111 này có thể phát triển ở tốc độ cao. Cụm 213 này bị biến dạng bởi lực của các ống nano cacbon đang phát triển nhanh xung quanh cụm 213 của các hạt từ tính này. Khi dừng cấp cụm hạt từ tính 213 này vào, cụm này là vật liệu xúc tác, các ống nano cacbon 111 này có thể phát triển chậm lại.

Các ống nano cacbon được đưa các hạt từ tính vào trong không gian bên trong của các ống này có thể được tạo ra bằng cách cuộn tấm graphen mà các hạt từ tính được gắn vào tấm này để tạo ra các ống nano cacbon. FIG. 10 minh họa về nguyên lý một ví dụ về việc tạo ra ống nano cacbon bằng cách cuộn tấm graphen mà các hạt từ tính được gắn vào tấm này. Tham khảo FIG. 10, các hạt từ tính 112 này được gắn vào tấm graphen 221 bằng cách sử dụng phóng điện hồ quang, và ống nano cacbon 111 này mà các hạt từ tính này được đưa vào trong các ống này được tạo ra bằng cách cuộn tấm graphen 211 này. Ví dụ, dung dịch bao gồm các hạt từ tính có thể được cho vào thùng chứa bao gồm catốt (ví dụ, điện cực âm) được làm bằng graphit, và anốt (ví dụ, điện cực dương), và cấp dòng điện một chiều (DC) vào catốt này và anốt này, nhờ đó thực hiện sự phóng điện hồ quang giữa catốt này và anốt này. Nhiệt độ bên trong thùng chứa này có thể tăng lên khoảng 3000 độ bởi sự phóng điện hồ quang. Ở nhiệt độ này, các hạt từ tính này được ion hóa thành các hạt nano, tấm graphen được tạo ra từ điện cực được làm bằng graphit, và các hạt từ tính có thể được gắn vào tấm graphen này.

Các ống nano cacbon được đưa các hạt từ tính vào trong không gian bên trong của các ống này cũng có thể được tạo ra bằng cách sử dụng hiệu ứng mao dẫn. FIG. 11 minh họa một ví dụ về việc đưa các hạt từ tính vào bên trong của ống nano cacbon bằng cách sử dụng hiện tượng mao dẫn. Tham khảo FIG. 11, các ống nano cacbon 232 được phát triển bởi sự lắng đọng hơi hóa học trên bề mặt của lỗ của vật nền 231 được làm bằng nhôm oxit. Chất mang lỏng 233 bao gồm các hạt từ tính này được nhỏ giọt vào các ống nano cacbon 232 này. Sau đó, chất mang lỏng 233 này nạp đầy vào các ống nano cacbon 232 này bởi hiệu ứng mao dẫn. Chất mang lỏng 233 này có thể điền đầy toàn bộ hoặc một phần các ống nano cacbon 232 này. Sau đó, khi chất mang lỏng 233 này được sấy khô, các hạt từ tính 112 được đưa vào các ống nano cacbon 232 này. Do đó, có thể tạo ra ống nano cacbon 111 được đưa các hạt từ tính vào trong không gian bên trong của các ống này. Khi vật nền 231

này được làm bằng nhôm oxit được hòa tan trong dung dịch natri hydroxit (NaOH), có thể thu được ống nano cacbon 111 được đưa các hạt từ tính vào trong không gian bên trong của ống này. Ví dụ khác là, khi các ống nano cacbon 232 này được tạo ra và phát triển bởi sự lắng đọng hơi hóa học trên vật nền 231 này được làm bằng nhôm oxit, các ống nano cacbon 232 này có thể được tách ra khỏi vật nền 231 này bằng cách hòa tan vật nền 231 này bằng dung dịch natri hydroxit (NaOH). Sau đó, chất mang lỏng 233 được mô tả trên đây được nhỏ giọt vào các ống nano cacbon 232 này và bên trong các ống nano cacbon 232 này được nạp chất mang lỏng 233 này vào nhờ hiệu ứng mao dẫn. Sau đó, bằng cách sấy khô chất mang lỏng 233 này, có thể thu được ống nano cacbon 111 được đưa các hạt từ tính vào trong không gian bên trong của ống này.

Trong ví dụ về ống nano cacbon được mô tả có viện dẫn đến các FIG. 7 đến FIG. 11, ống nano cacbon 111 này có thể có đầu kín. FIG. 12 minh họa ống nano cacbon trong đó các hạt từ tính được đưa vào và một đầu kín. Tham khảo FIG. 12, ống nano cacbon 111 này có một đầu kín có thể ngăn các hạt từ tính 112 đã được đưa vào không gian bên trong của ống nano cacbon này không bị tách ra khỏi ống nano cacbon 111 này.

FIG. 13 minh họa ví dụ khác về ống nano cacbon bao gồm các hạt từ tính. Tham khảo FIG. 13, các hạt từ tính 112 này có thể được liên kết với ống nano cacbon 111 này bên ngoài ống nano cacbon 111. Cụ thể, mỗi hạt từ tính 112 có thể được liên kết với nguyên tử cacbon của ống nano cacbon 111 này bằng liên kết hóa học. FIG. 14 và FIG. 15 minh họa về nguyên lý các ví dụ trong đó các hạt từ tính được liên kết với các nguyên tử cacbon của các ống nano cacbon bằng liên kết hóa học.

Tham khảo FIG. 14, khi ống nano cacbon tinh khiết 241 được xử lý bằng axit nitric (HNO_3), nhóm hydroxy (OH) và nhóm carboxyl (COOH) được gắn vào các nguyên tử cacbon của ống nano cacbon 241 này. Sau đó, ni-ken và co-ban được gắn dưới dạng các tiền chất vào ống nano cacbon 241 này bao gồm nhóm hydroxy (OH) và nhóm carboxy (COOH). Tiếp theo, bằng cách xử lý thủy nhiệt và xử lý ủ, các ống nano cacbon 111 được minh họa trong FIG. 13, tức là, có thể thu được các ống nano cacbon 111 trong đó các hạt từ tính 112 này được liên kết hóa học với các nguyên tử cacbon của các ống nano cacbon này. Theo phương án như vậy, các hạt từ tính 112 này có thể là ni-ken co-ban oxit (NiCo_2O_4).

FIG. 15 minh họa ví dụ khác trong đó các hạt từ tính được liên kết với các nguyên tử cacbon của các ống nano cacbon bằng liên kết hóa học, và minh họa rằng các hạt từ tính được liên kết với các nguyên tử cacbon của các ống nano cacbon bởi cái gọi là phản ứng hóa học Click. Như được minh họa ở bên trái của FIG. 15, ống nano cacbon 251 đã được biến đổi với alkyn và dendrimer bao gồm azit bao gồm hạt từ tính 112 này (hạt từ tính của sắt oxit trong FIG. 15) được liên kết. Trong trường hợp này, các ống nano cacbon 251 này và các dendrimer này, cùng với natri ascorbat và đồng sulfat (CuSO_4), được thêm vào dung dịch trong đó axit tetrahydrofolic và nước (H_2O) được trộn theo tỷ lệ 3:1 để thực hiện phản ứng. Do đó, như được minh họa ở phía bên phải của FIG. 15, các ống nano cacbon 111 này

trong đó các hạt từ tính 112 được liên kết với các nguyên tử cacbon của các ống nano cacbon này, tức là, các hạt từ tính 112 này được liên kết với bề mặt ngoài của các ống nano cacbon này, có thể thu được.

FIG. 16 minh họa ví dụ khác về ống nano cacbon bao gồm các hạt từ tính. Tham khảo FIG. 16, ống nano cacbon 111 này có nhiều lỗ hình lục giác được tạo ra bởi sáu nguyên tử cacbon trong thành chứa graphit. Mỗi lỗ trong một số lỗ hình lục giác trong số nhiều lỗ hình lục giác này có một trong số nhiều hạt từ tính 112. Mỗi hạt trong số nhiều hạt từ tính 112 được định vị ngẫu nhiên trong một trong số nhiều lỗ hình lục giác này. Trong ống nano cacbon được minh họa trong FIG. 16, các hạt từ tính không được định vị trong không gian bên trong của ống nano cacbon này hoặc bên ngoài ống nano cacbon này, và các hạt từ tính 112 này được định vị trong các lỗ hình lục giác của các ống nano cacbon này và bị giữ trong các lỗ hình lục giác này. Tức là, ống nano cacbon 111 được minh họa trong FIG. 16 có kết cấu của bề mặt không có hạt, để cho sự tiếp xúc và độ dẫn điện giữa các ống nano cacbon 111 này không bị ảnh hưởng.

FIG. 17 minh họa về nguyên lý một ví dụ về ống nano cacbon trong đó các hạt từ tính được định vị trong lỗ hình lục giác của ống nano cacbon này. Như được minh họa ở bên trái của FIG. 17, có thể sử dụng vật nền 251 bao gồm đĩa 252 được làm bằng nhôm và khuôn 253 được làm bằng nhôm oxit anốt trên đĩa 252 này và có nhiều lỗ 254. Các ống nano cacbon có thể được tạo ra dọc theo bề mặt thành hình trụ 255 của các lỗ 254 này của khuôn 253 này. Bề mặt thành hình trụ 255 này được phủ các hạt từ tính được mô tả trên đây (ví dụ, sắt (III) tetraoxit (Fe_3O_4)). Vật nền 251 trong đó bề mặt thành hình trụ 255 này được phủ các hạt từ tính được bố trí trong thiết bị phản ứng lắng đọng hơi hóa học. Bằng cách gia nhiệt trong lò phản ứng, Fe_3O_4 được khử thành FeC . Như được minh họa ở bên phải của FIG. 17, các ống nano cacbon 111 được tạo ra và được phát triển dọc theo bề mặt thành hình trụ 255 này bởi lắng đọng hơi hóa học. Do không có khoảng trống giữa bề mặt thành hình trụ 255 này và ống nano cacbon 111 này, các hạt từ tính này không thể rời khỏi ống nano cacbon 111 này và bị giữ trong các lỗ hình lục giác của ống nano cacbon 111 này.

FIG. 18 minh họa bộ kết nối theo phương án khác. Tham khảo FIG. 18, phần dẫn điện đàn hồi 110 của bộ kết nối 200 bao gồm nhiều ống nano cacbon 111 bao gồm các hạt từ tính nêu trên, và nhiều hạt kim loại dẫn điện 113 tiếp xúc với nhiều ống nano cacbon 111 này. Trong mỗi phần dẫn điện đàn hồi 110, các hạt kim loại dẫn điện 113 có thể tiếp xúc với nhiều ống nano cacbon 111 này theo phương thẳng đứng VD hoặc phương nằm ngang HD, hoặc các hạt kim loại dẫn điện 113 này có thể tiếp xúc với nhau theo phương thẳng đứng VD hoặc phương nằm ngang HD. Trong mỗi phần dẫn điện đàn hồi 110, nhiều ống nano cacbon 111 này và các hạt kim loại dẫn điện 113 này được phân bố và sắp xếp dọc theo phương thẳng đứng VD để tạo ra đường dẫn điện. Vật liệu tạo ra phần cách điện đàn hồi 120 có thể giữ nhiều ống nano cacbon 111 này và nhiều hạt kim loại dẫn điện 113 này trong hình dạng của phần dẫn điện đàn hồi 110 này.

Các hạt kim loại dẫn điện 113 này có thể được tạo ra bằng cách phủ kim loại có độ dẫn điện cao lên bề mặt của hạt lõi. Hạt lõi này có thể được làm bằng vật liệu kim loại chẳng hạn như sắt, ni-ken, co-ban, hoặc vật liệu tương tự, hoặc có thể được làm bằng vật liệu nhựa có tính đàn hồi. Có thể sử dụng vàng, bạc, rhodi, platin, crôm, hoặc kim loại tương tự làm kim loại có độ dẫn điện cao được phủ lên bề mặt của các hạt lõi này.

Bộ kết nối 200 này có thể được đúc bằng phương pháp đúc được mô tả có viện dẫn đến FIG. 4. Ví dụ, vật liệu đúc lỏng 53 bao gồm vật liệu cao su silicon lỏng được mô tả trên đây, nhiều ống nano cacbon 111 này và nhiều hạt kim loại dẫn điện 113 có thể được bơm vào khuôn đúc 51, sau đó bằng cách lưu hóa vật liệu đúc lỏng này, và do đó, có thể đúc bộ kết nối 200 này. Nhiều ống nano cacbon 111 này và nhiều hạt kim loại dẫn điện 113 được phân tán trong vật liệu cao su silicon lỏng này. Ống nano cacbon 111 này bao gồm một trong số các hạt từ tính nêu trên, và các hạt từ tính này có thể được bố trí ở ống nano cacbon 111 này như được minh họa trong các FIG. 6, FIG. 13 và FIG. 16. Bằng cách tác dụng từ trường bởi các bộ tác dụng từ trường 54 và 56, nhiều ống nano cacbon 111 và nhiều hạt kim loại dẫn điện 113 được phân bố và sắp xếp dọc theo phương thẳng đứng VD trong mỗi phần dẫn điện đàn hồi, và tiếp xúc với nhau để có thể dẫn điện theo phương thẳng đứng VD. Sau khi nhiều ống nano cacbon 111 này và nhiều hạt kim loại dẫn điện 113 được phân bố và sắp xếp dọc theo phương thẳng đứng VD, vật liệu đúc lỏng 53 này được lưu hóa, và do đó, có thể đúc bộ kết nối 200 này như được minh họa trong FIG. 18.

Mặc dù ý tưởng kỹ thuật của sáng chế đã được mô tả bởi một số phương án và các ví dụ được minh họa trong các hình vẽ kèm theo, cần phải hiểu rằng có thể thực hiện các thay thế, các sửa đổi và các thay đổi khác nhau mà không vượt ra ngoài ý tưởng kỹ thuật và phạm vi của sáng chế mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật mà sáng chế thuộc về có thể hiểu được.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ kết nối, bộ kết nối này được bố trí giữa thiết bị thử nghiệm và thiết bị đang được thử nghiệm để kết nối điện thiết bị thử nghiệm này và thiết bị đang được thử nghiệm này, bộ kết nối này bao gồm nhiều phần dẫn điện đàn hồi, mỗi phần bao gồm nhiều ống nano cacbon, và phần cách điện đàn hồi ngăn cách và cách điện nhiều phần dẫn điện đàn hồi này theo phương ngang,

trong đó mỗi ống trong số nhiều ống nano cacbon này bao gồm nhiều hạt từ tính, được phân bố và được sắp xếp dọc theo phương thẳng đứng, và tiếp xúc với nhau để có thể dẫn điện theo phương thẳng đứng,

trong đó nhiều hạt từ tính này được định vị bên trong mỗi ống trong số nhiều ống nano cacbon này, và

trong đó ít nhất một số ống trong số nhiều ống nano cacbon này có các đầu kín.

2. Bộ kết nối theo điểm 1, trong đó nhiều ống nano cacbon này được phân bố và sắp xếp dọc theo phương thẳng đứng bởi lực của nhiều hạt từ tính này được sắp xếp nhờ lực từ trong từ trường.

3. Bộ kết nối, bộ kết nối này được bố trí giữa thiết bị thử nghiệm và thiết bị đang được thử nghiệm để kết nối điện thiết bị thử nghiệm này và thiết bị đang được thử nghiệm này,

bộ kết nối này bao gồm nhiều phần dẫn điện đàn hồi, mỗi phần bao gồm nhiều ống nano cacbon, và phần cách điện đàn hồi ngăn cách và cách điện nhiều phần dẫn điện đàn hồi này theo phương ngang,

trong đó mỗi ống trong số nhiều ống nano cacbon này bao gồm nhiều hạt từ tính, được phân bố và sắp xếp dọc theo phương thẳng đứng, và tiếp xúc với nhau để có thể dẫn điện theo phương thẳng đứng, và

trong đó nhiều hạt từ tính này được liên kết hóa học với các nguyên tử cacbon nằm bên ngoài mỗi ống nano cacbon trong số nhiều ống nano cacbon này.

4. Bộ kết nối, bộ kết nối này được bố trí giữa thiết bị thử nghiệm và thiết bị đang được thử nghiệm để kết nối điện thiết bị thử nghiệm này và thiết bị đang được thử nghiệm này, bộ kết nối này bao gồm nhiều phần dẫn điện đàn hồi, mỗi phần bao gồm nhiều ống nano cacbon, và phần cách điện đàn hồi ngăn cách và cách điện nhiều phần dẫn điện đàn hồi này theo phương ngang,

trong đó mỗi ống trong số nhiều ống nano cacbon này bao gồm nhiều hạt từ tính, được phân bố và sắp xếp dọc theo phương thẳng đứng, và tiếp xúc với nhau để có thể dẫn điện theo phương thẳng đứng, và

trong đó mỗi ống nano cacbon trong số nhiều ống nano cacbon này có nhiều lỗ hình lục giác, và mỗi lỗ trong một số lỗ hình lục giác trong số nhiều lỗ hình lục giác này có một trong số nhiều hạt từ tính này.

5. Bộ kết nối theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 3 và 4, trong đó nhiều hạt từ tính này được làm bằng ni-ken, co-ban, crôm, sắt, sắt cacbua, sắt oxit, crôm oxit, ni-ken oxit, ni-ken co-ban oxit, co-ban sắt, và vật liệu từ tính đơn phân tử.

6. Bộ kết nối theo điểm 1, trong đó phần dẫn điện đàn hồi này còn bao gồm nhiều hạt kim loại dẫn điện tiếp xúc với nhiều ống nano cacbon này.

7. Bộ kết nối, bộ kết nối này bao gồm nhiều phần dẫn điện đàn hồi có thể dẫn điện theo phương thẳng đứng và phần cách điện đàn hồi ngăn cách và cách điện nhiều phần dẫn điện đàn hồi này theo phương ngang để kết nối điện thiết bị thử nghiệm và thiết bị đang được thử nghiệm bởi nhiều phần dẫn điện đàn hồi này,

trong đó bộ kết nối này được đúc từ vật liệu đúc lỏng bao gồm nhiều ống nano cacbon mỗi ống nano cacbon bao gồm nhiều hạt từ tính và vật liệu cao su silicon lỏng trong đó có phân tán nhiều ống nano cacbon này,

trong đó nhiều phần dẫn điện đàn hồi này được tạo ra trong theo cách trong đó từ trường được tác dụng theo phương thẳng đứng trong mỗi phần dẫn điện đàn hồi trong số các phần dẫn điện đàn hồi này, và nhiều ống nano cacbon này được tụ tập vào trong từ trường này đối với mỗi phần dẫn điện đàn hồi trong số các phần dẫn điện đàn hồi này, được phân bố và được sắp xếp theo phương thẳng đứng, và tiếp xúc với nhau để có thể dẫn điện theo phương thẳng đứng bởi lực của các hạt từ tính này được sắp xếp nhờ lực từ trong từ trường này,

trong đó phần cách điện đàn hồi này được tạo ra bằng cách lưu hóa vật liệu cao su silicon lỏng này,

trong đó nhiều hạt từ tính này được định vị bên trong mỗi ống trong số nhiều ống nano cacbon này, và

trong đó ít nhất một số ống trong số nhiều ống nano cacbon này có các đầu kín.

8. Bộ kết nối, bộ kết nối này bao gồm nhiều phần dẫn điện đàn hồi có thể dẫn điện theo phương thẳng đứng và phần cách điện đàn hồi ngăn cách và cách điện nhiều phần dẫn điện đàn hồi này theo phương ngang để kết nối điện thiết bị thử nghiệm và thiết bị đang được thử nghiệm bởi nhiều phần dẫn điện đàn hồi này,

trong đó bộ kết nối này được đúc từ vật liệu đúc lỏng bao gồm nhiều ống nano cacbon, mỗi ống nano cacbon bao gồm nhiều hạt từ tính và vật liệu cao su silicon lỏng trong đó có phân tán nhiều ống nano cacbon này,

trong đó nhiều phần dẫn điện đàn hồi này được tạo ra theo cách thức trong đó từ trường được tác dụng theo phương thẳng đứng trong mỗi phần dẫn điện đàn hồi trong số các phần dẫn điện đàn hồi này, và nhiều ống nano cacbon này được tụ tập vào trong từ trường này đối với mỗi phần dẫn điện đàn hồi trong số các phần dẫn điện đàn hồi này, được phân bố và sắp xếp theo phương thẳng đứng, và tiếp xúc với nhau để có thể dẫn điện theo phương thẳng đứng bởi lực của các hạt từ tính được sắp xếp nhờ lực từ trong từ trường này,

trong đó phần cách điện đàn hồi này được tạo ra bằng cách lưu hóa vật liệu cao su silicon lỏng này, và

trong đó nhiều hạt từ tính này được liên kết hóa học với các nguyên tử cacbon nằm bên ngoài mỗi ống nano cacbon trong số nhiều ống nano cacbon này.

9. Bộ kết nối, bộ kết nối này bao gồm nhiều phần dẫn điện đàn hồi có thể dẫn điện theo phương thẳng đứng và phần cách điện đàn hồi ngăn cách và cách điện nhiều phần dẫn điện đàn hồi này theo phương ngang để kết nối điện thiết bị thử nghiệm và thiết bị đang được thử nghiệm bởi nhiều phần dẫn điện đàn hồi này,

trong đó bộ kết nối này được đúc từ vật liệu đúc lỏng bao gồm nhiều ống nano cacbon, mỗi ống nano cacbon bao gồm nhiều hạt từ tính và vật liệu cao su silicon lỏng trong đó có phân tán nhiều ống nano cacbon này,

trong đó nhiều phần dẫn điện đàn hồi này được tạo ra theo cách thức trong đó từ trường được tác dụng theo phương thẳng đứng trong mỗi phần dẫn điện đàn hồi trong số các phần dẫn điện đàn hồi này, và nhiều ống nano cacbon này được tụ tập vào trong từ trường này đối với mỗi phần dẫn điện đàn hồi trong số các phần dẫn điện đàn hồi này, được phân bố và sắp xếp theo phương thẳng đứng, và tiếp xúc với nhau để có thể dẫn điện theo phương thẳng đứng bởi lực của các hạt từ tính được sắp xếp nhờ lực từ trong từ trường này,

trong đó phần cách điện đàn hồi này được tạo ra bằng cách lưu hóa vật liệu cao su silicon lỏng này, và

trong đó mỗi ống nano cacbon trong số nhiều ống nano cacbon này có nhiều lỗ hình lục giác, và mỗi lỗ trong một số lỗ hình lục giác trong số nhiều lỗ hình lục giác này có một trong số nhiều hạt từ tính này.

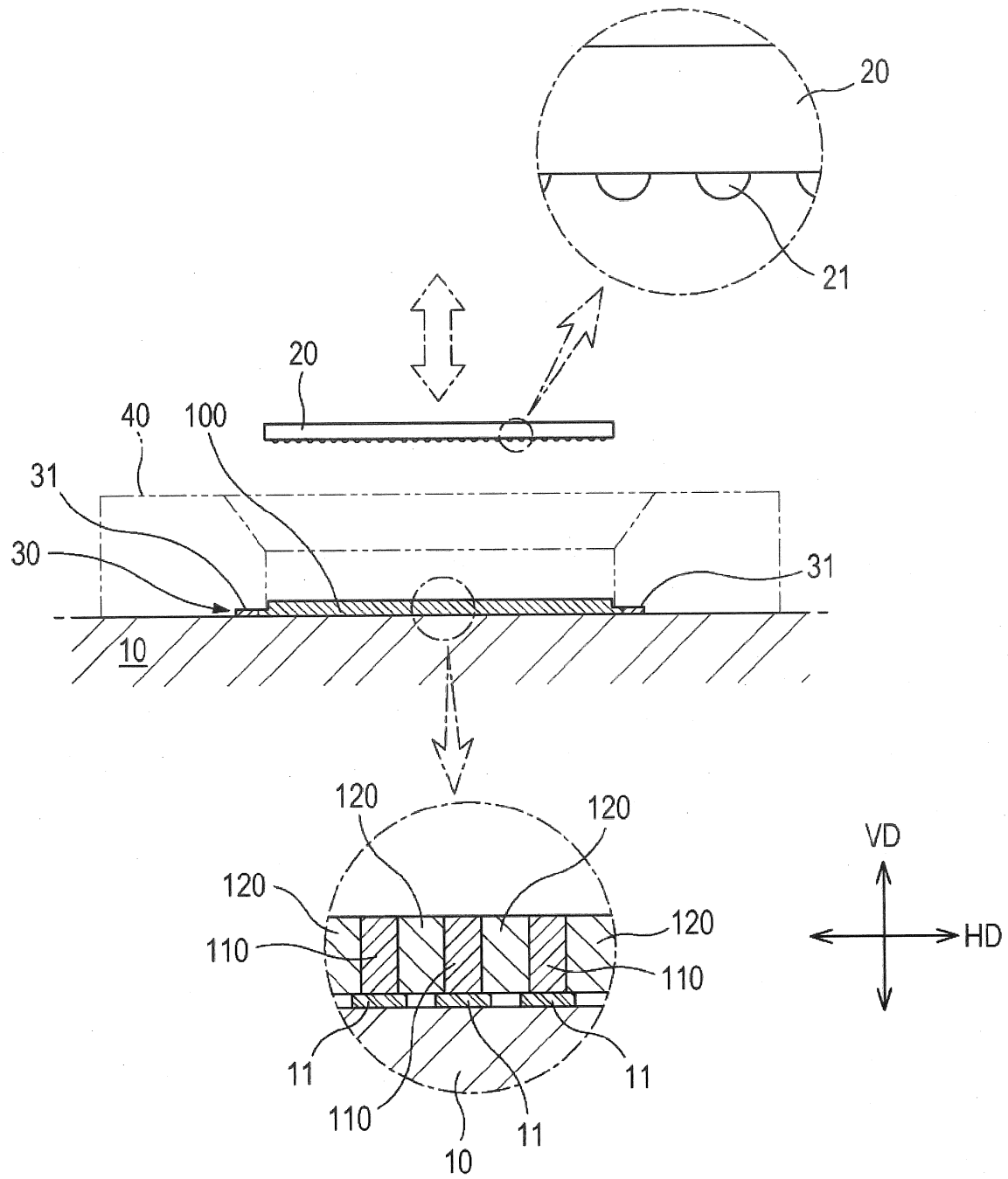


FIG. 1

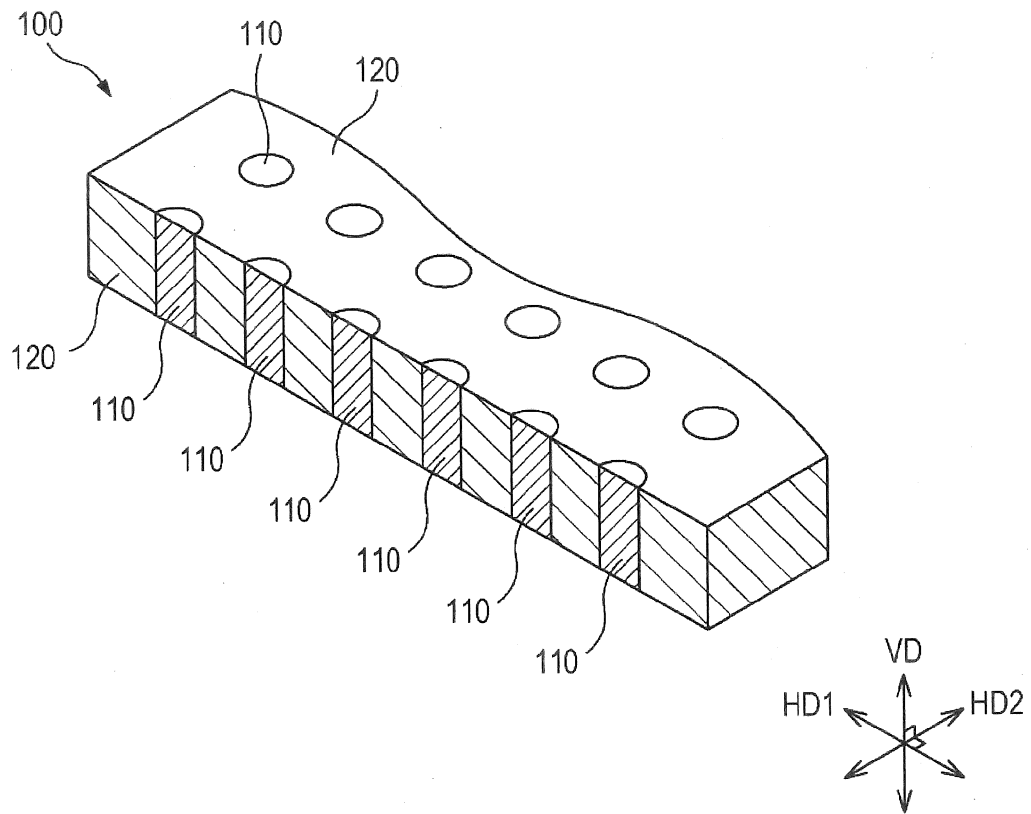


FIG. 2

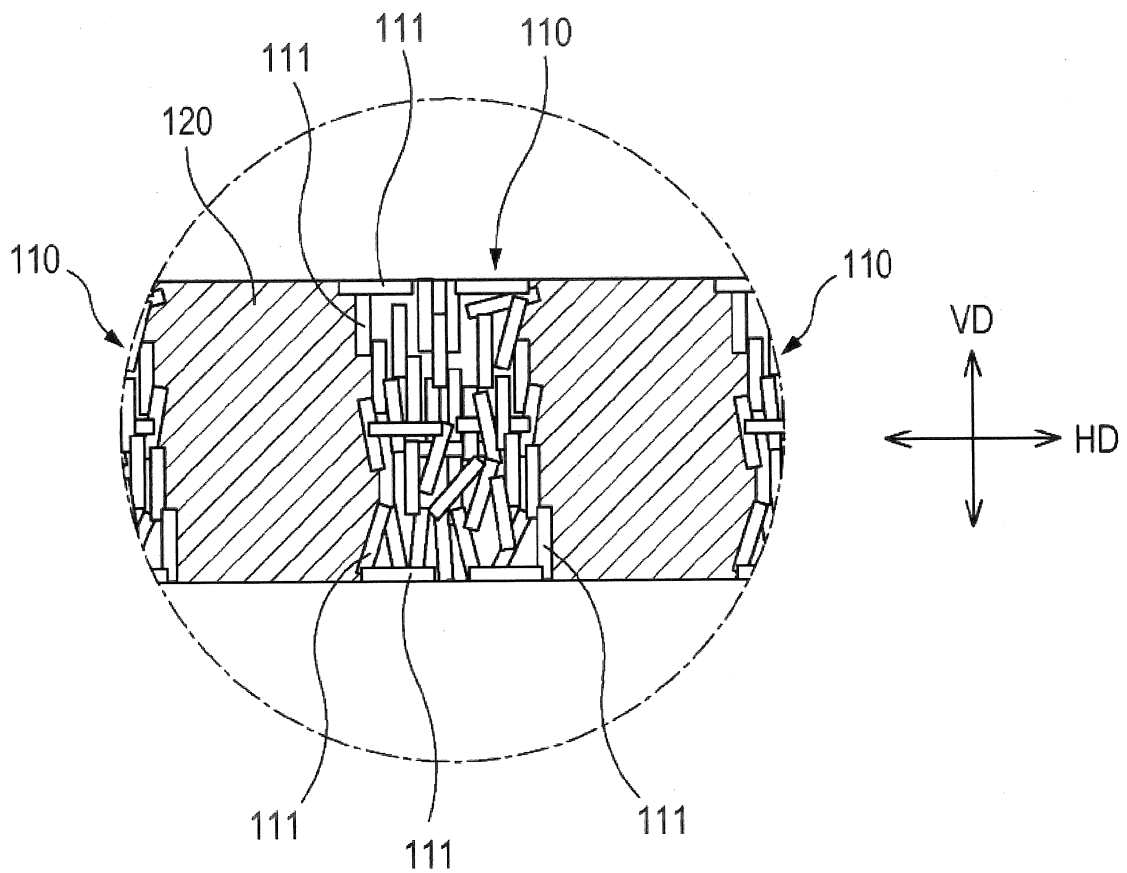


FIG. 3

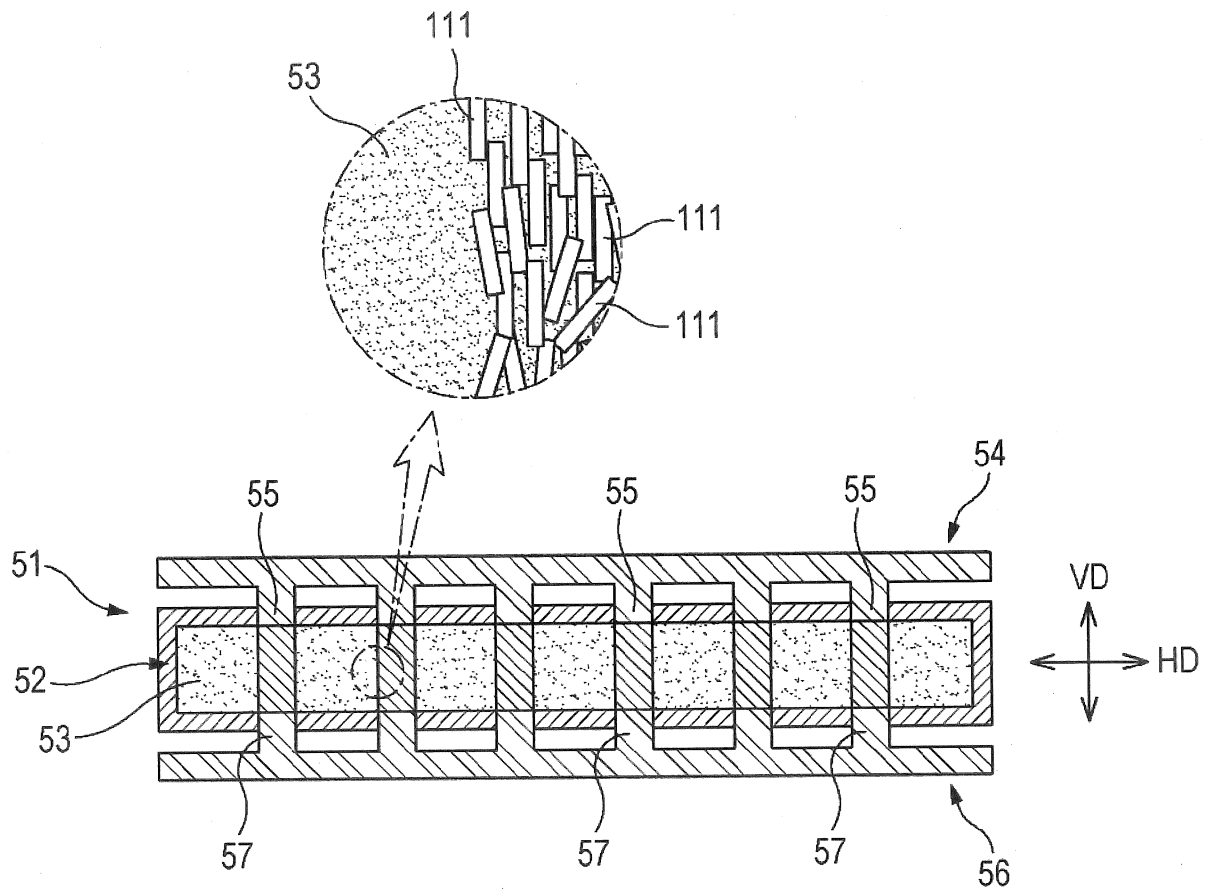


FIG. 4

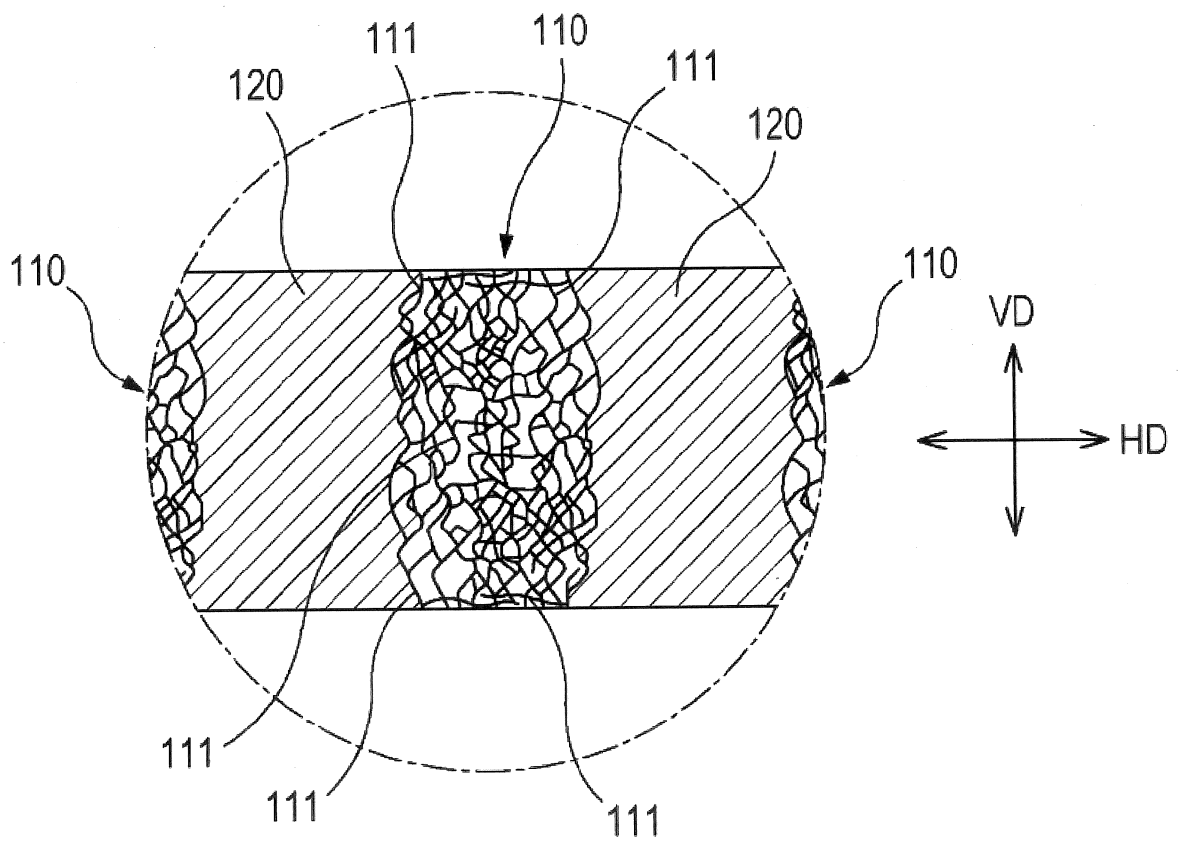


FIG. 5

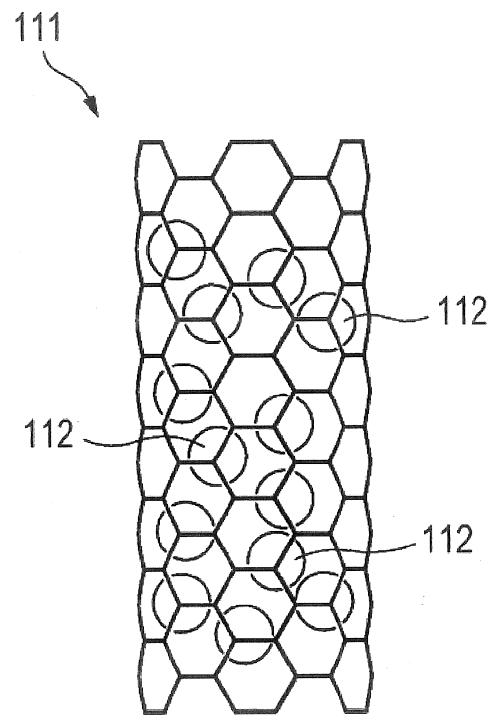


FIG. 6

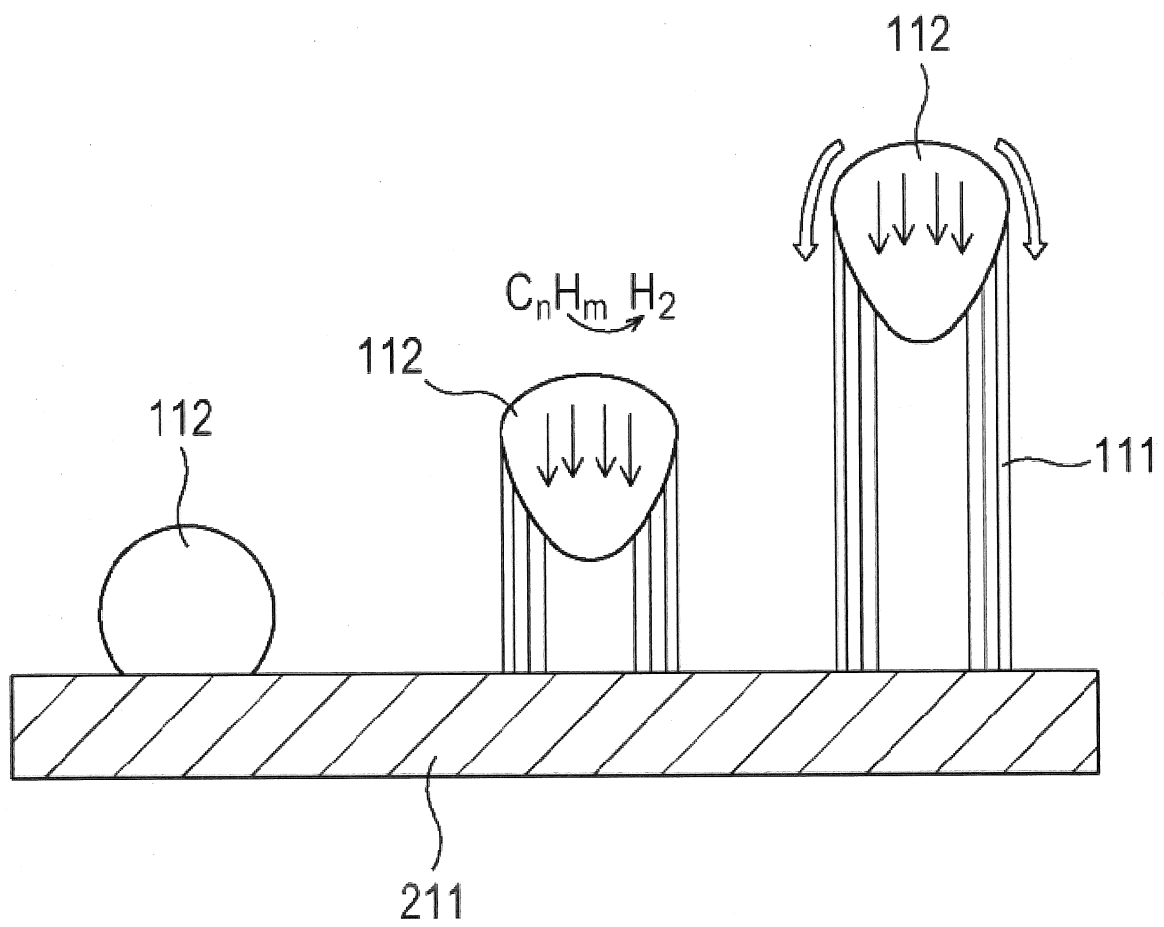


FIG. 7

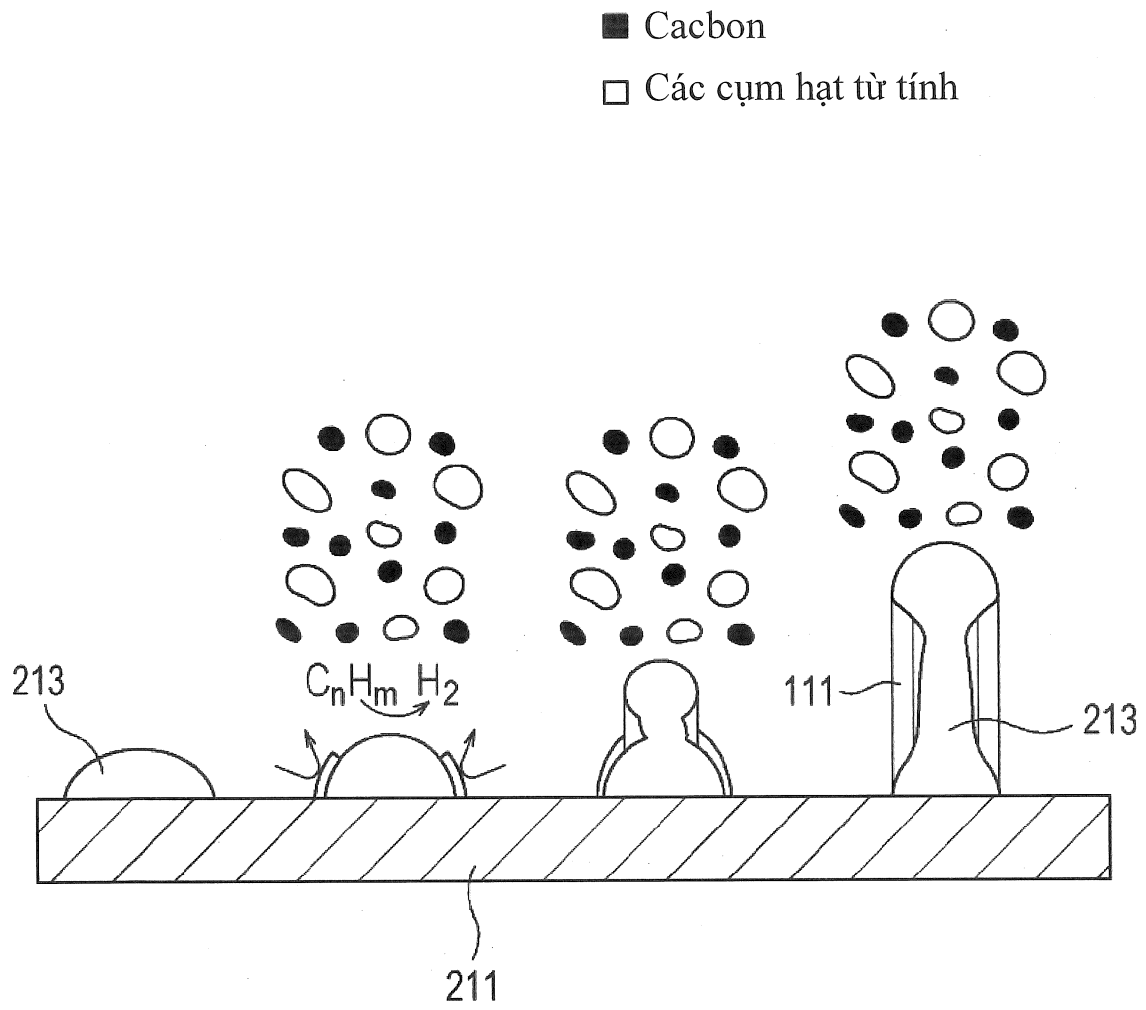


FIG. 8

■ Cacbon

□ Các cụm hạt từ tính

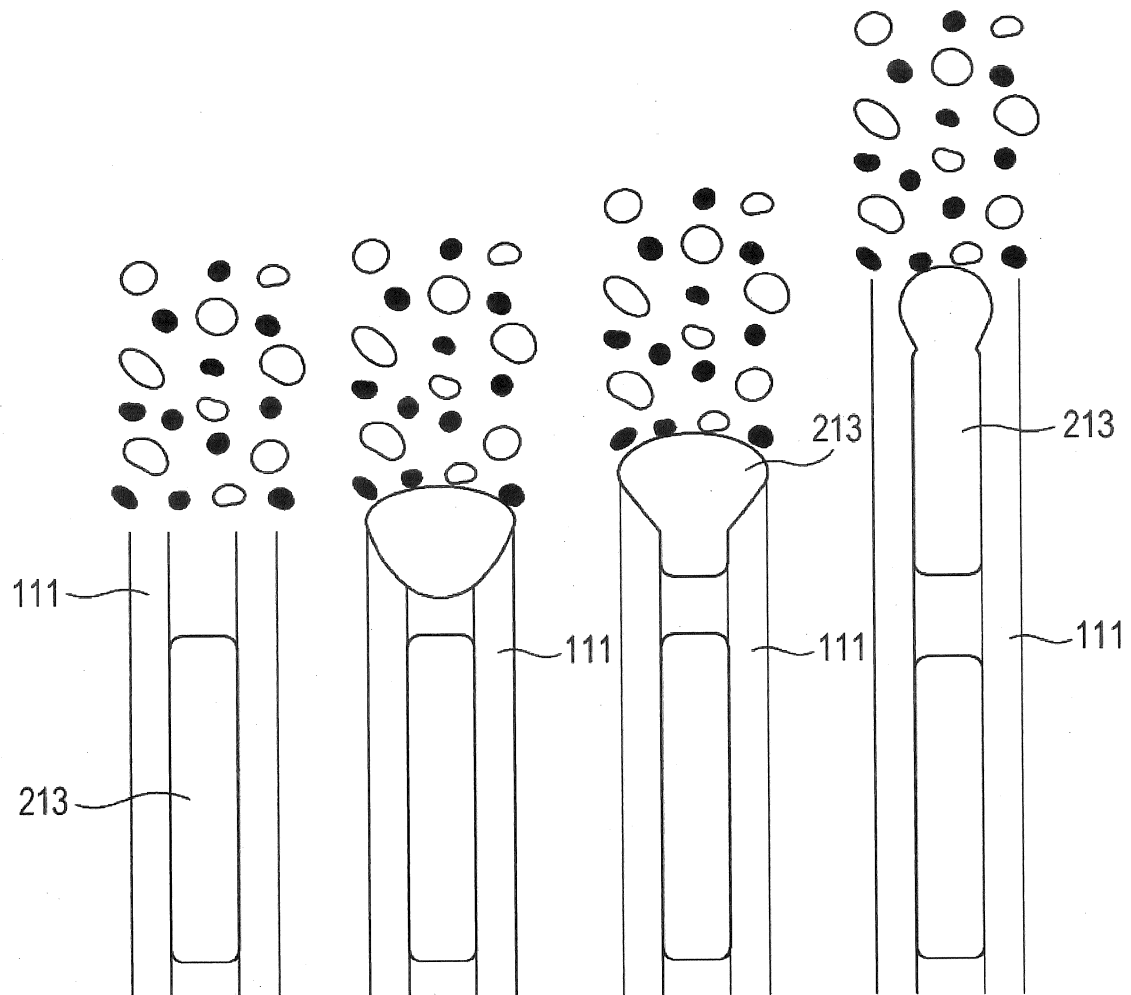


FIG. 9

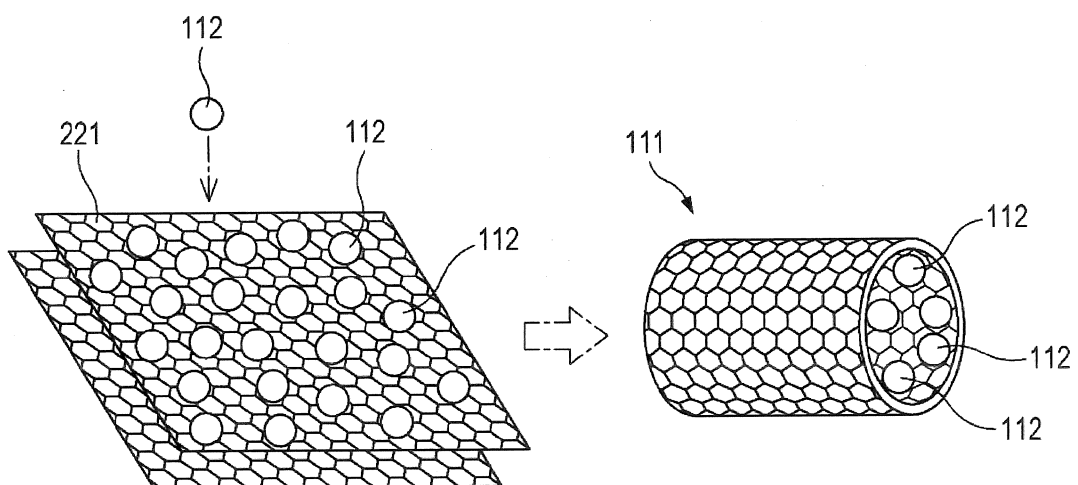
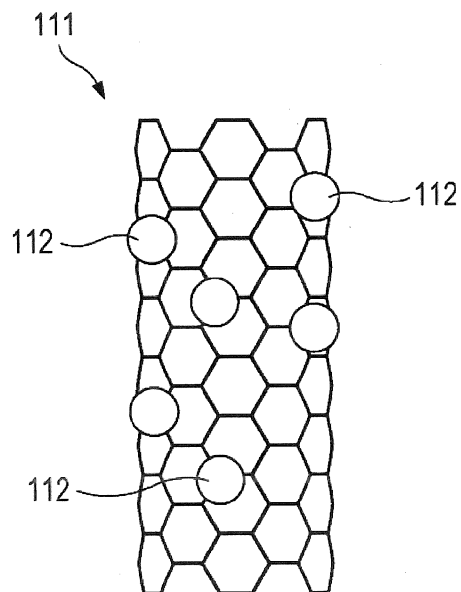
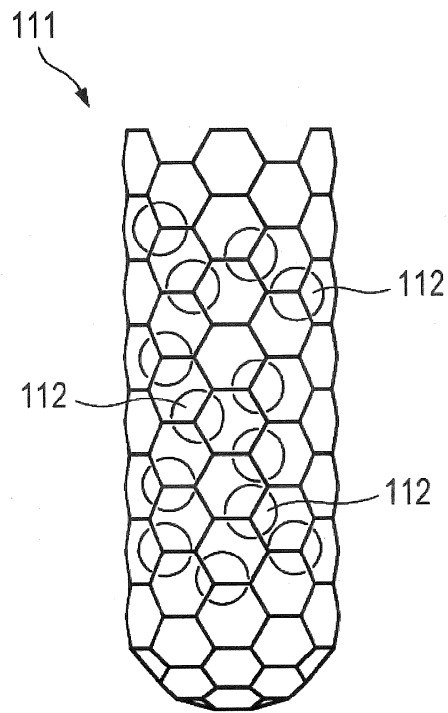
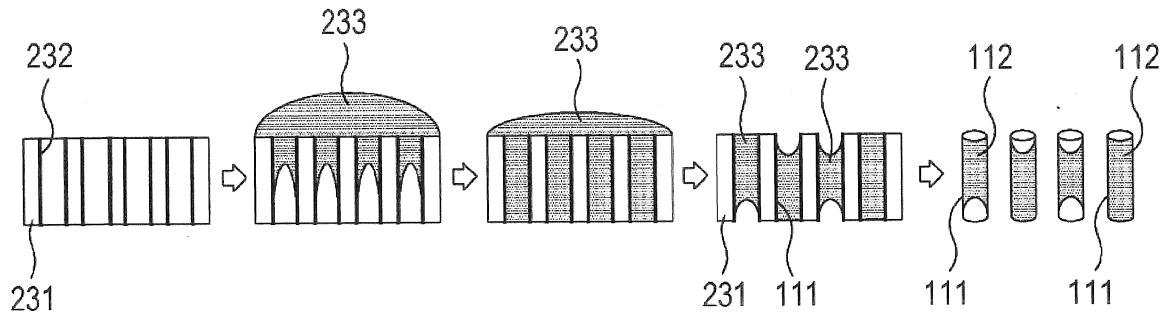


FIG. 10



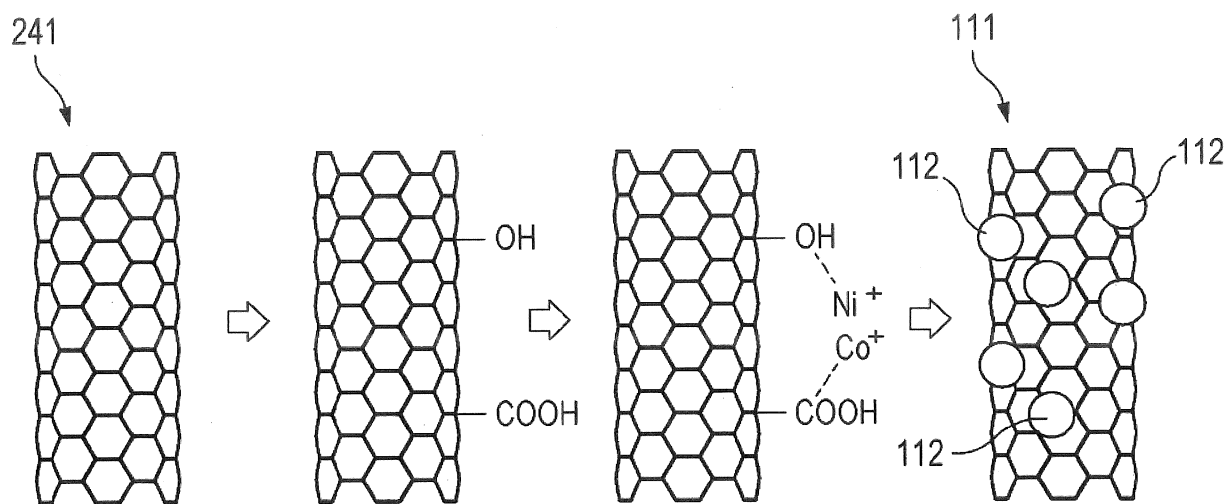


FIG. 14

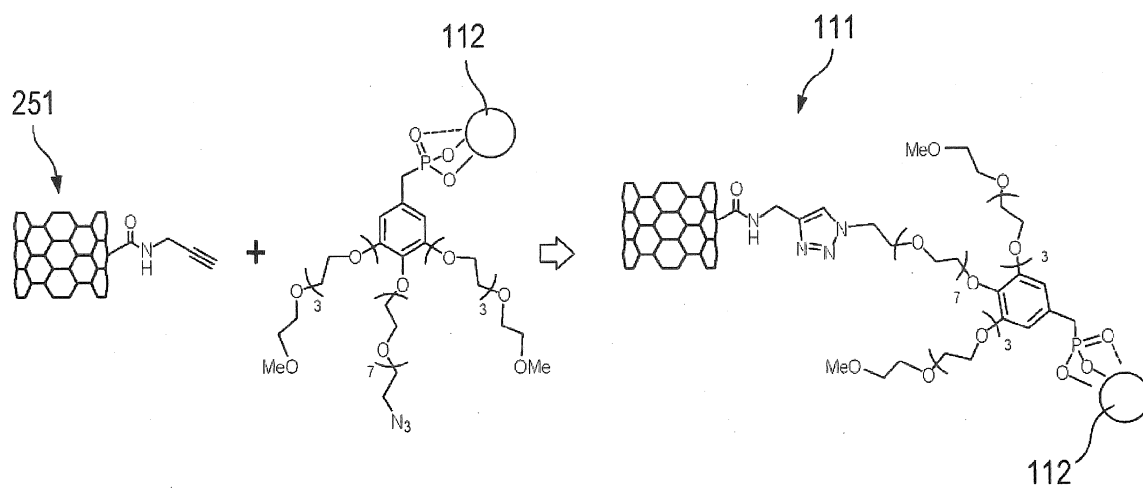


FIG. 15

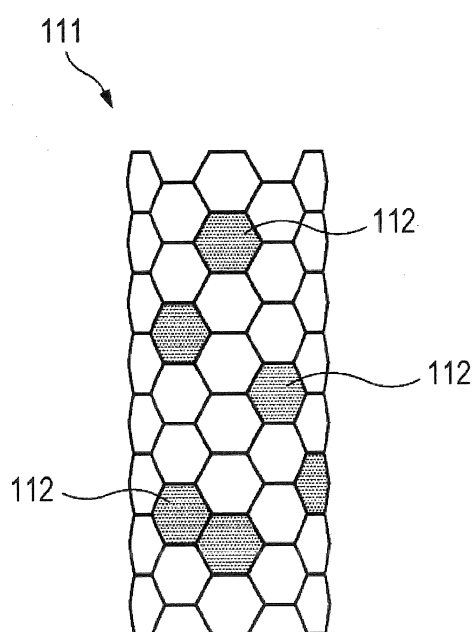


FIG. 16

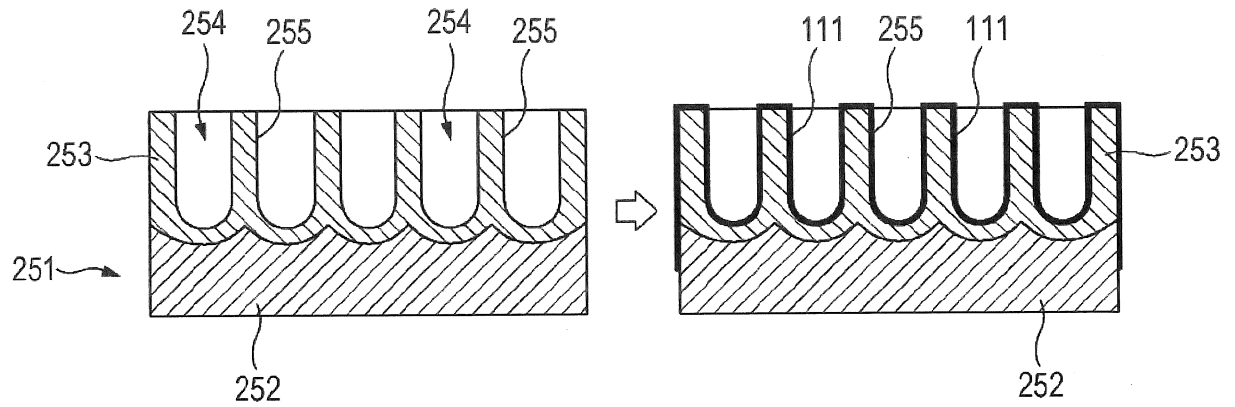


FIG. 17

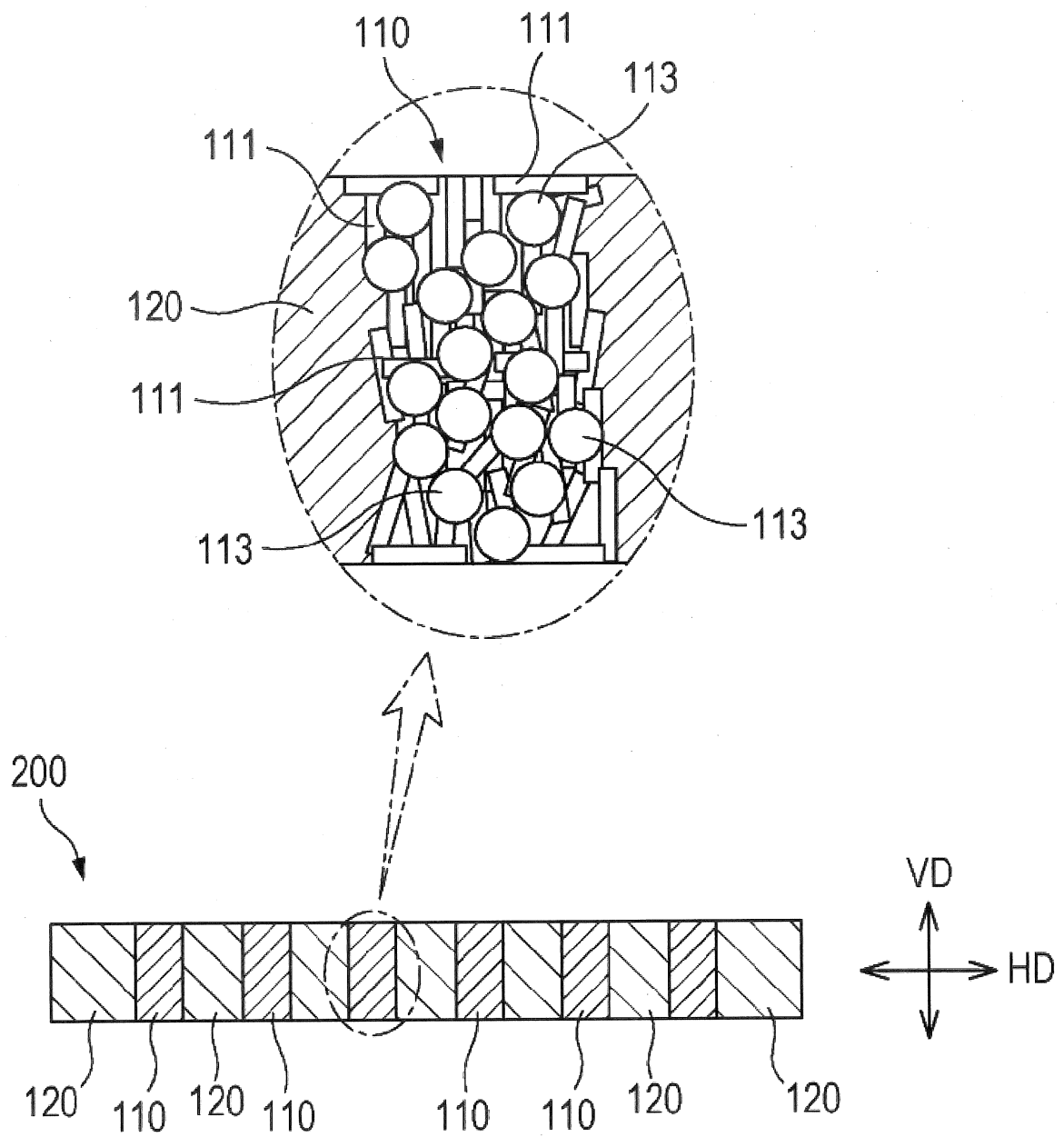


FIG. 18