



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

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

(11)



1-0044264

(51)^{2020.01} G01C 3/08; G02B 7/00; G01S 17/02

(13) B

(21) 1-2020-03918

(22) 06/07/2020

(30) 16/574,129 18/09/2019 US

(45) 25/03/2025 444

(43) 25/03/2021 396A

(71) Apple Inc. (US)

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

(72) Eamon H. O'Connor (US); Gregory A. Cohoon (US); Calvin K. Wong (US); Colleen F. Mischke (US).

(74) Công ty TNHH Lê & Lê (LE & LE)

(54) THIẾT BỊ QUANG HỌC VÀ PHƯƠNG PHÁP CẢM BIẾN QUANG HỌC

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị quang học bao gồm đế và bộ phát quang, được gắn trên đế và bao gồm thành phần phát quang, được tạo kết cấu để phát ra một chùm bức xạ quang học và cụm thấu kính truyền dẫn, được tạo kết cấu để hướng chùm ánh sáng dọc theo trục phát về phía mục tiêu. Bộ thu quang, được gắn trên đế ở bên cạnh bộ phát quang và bao gồm bộ cảm biến quang và cụm vật kính, được tạo kết cấu để tập trung bức xạ quang học phản xạ từ mục tiêu dọc theo trục thu lên trên bộ cảm biến quang. Tầm chắn ánh sáng được bố trí không đối xứng so với trục phát và có hình dạng không đối xứng được tạo kết cấu để ưu tiên chặn bức xạ phân tán phát ra từ bộ phát quang về phía trục thu. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp cảm biến quang học.



HÌNH 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nói chung đề cập đến thiết bị và phương pháp cảm biến quang học, và đặc biệt là môđun bộ thu/bộ phát quang.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Một số loại hệ thống cảm biến quang học bao gồm bộ phát quang, phát chùm bức xạ quang học tới một mục tiêu, và bộ thu quang, thu và cảm biến bức xạ quang học được phản xạ từ mục tiêu đó. (Thuật ngữ “bức xạ quang học,” trong ngữ cảnh mô tả sáng chế và trong các điểm yêu cầu bảo hộ, đề cập đến bức xạ điện từ trong bất kỳ dải phổ khả kiến, hồng ngoại và tử ngoại, và có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau với thuật ngữ “ánh sáng.”) Ví dụ, trong một số hệ thống cảm biến độ sâu, bộ phát phát xung bức xạ về phía mục tiêu, và bộ thu quang cảm biến thời gian di chuyển (ToF) của xung, và từ đó đo khoảng cách đến mục tiêu.

Đối với nhiều ứng dụng cảm biến, bao gồm cảm biến độ sâu dựa trên ToF, có thể thuận lợi khi đóng gói bộ phát và bộ thu với nhau trên cùng một đế ở một đóng gói gọn. Môđun quang điện tử tích hợp loại này được mô tả, ví dụ, trong Bằng sáng chế Hoa Kỳ số 9157790.

Thiết bị cảm biến độ sâu dựa trên ToF hầu như không thể tránh khỏi sự phản xạ phân tán, phản xạ hoặc tán xạ từ các bề mặt quang học trong thiết bị trở lại phía bộ thu. Nói chung, phản xạ phân tán như vậy được xem là nhiễu và các nhà thiết kế của các thiết bị cố gắng hết sức để loại bỏ chúng. Mặt khác, Bằng sáng chế Hoa Kỳ số 9335220, mà nội dung của nó được kết hợp bằng cách viện dẫn ở đây, mô tả một máy quét dựa trên ToF, trong đó các phản xạ phân tán được sử dụng có chủ ý trong việc hiệu chuẩn các phép đo ToF. Trong máy quét được đề xuất, bộ phát phát ra chùm bao gồm các xung quang học về phía một màn và bộ thu thu được phản xạ của các xung quang học và phát ra các xung điện để phản hồi sau đó. Hệ mạch điện xử lý được ghép nối với bộ thu để thu, phản hồi lại mỗi xung trong ít nhất một số xung quang học phát ra từ bộ phát, sự phát xung điện thứ nhất bởi bộ thu tại lần đầu tiên

do sự phản xạ phân tán trong thiết bị và sự phát xung điện thứ hai bởi bộ thu tại lần thứ hai do chùm phản xạ từ màn. Hệ mạch điện xử lý tạo phép đo thời gian di chuyển của xung quang học đến và từ các điểm trong màn bằng cách lấy chênh lệch thời gian giữa những lần phát thứ nhất và thứ hai tương ứng với xung điện thứ nhất và thứ hai.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế được mô tả dưới đây đề xuất các thiết bị cải tiến để phát và thu quang học.

Do đó, theo một phương án của sáng chế, sáng chế đề xuất thiết bị quang học, bao gồm đế và bộ phát quang, được gắn trên đế và bao gồm một bộ phát quang, được tạo kết cấu để phát ra một chùm bức xạ quang học, và cụm thấu kính truyền dẫn, được tạo kết cấu để hướng chùm ánh sáng dọc theo trục phát về phía mục tiêu. Bộ thu quang, được gắn trên đế cùng với bộ phát quang và bao gồm bộ cảm biến quang và cụm vật kính, được tạo kết cấu để tập trung bức xạ quang học được phản xạ từ mục tiêu dọc theo trục thu lên trên bộ cảm biến quang. Tấm chắn ánh sáng được đặt không đối xứng so với trục phát và có hình dạng không đối xứng được tạo kết cấu để ưu tiên chặn bức xạ phân tán phát ra từ bộ phát quang về phía trục thu.

Theo một số phương án, đế bao gồm đế mạch điện, trên đó thành phần phát quang và bộ cảm biến quang được gắn, và thiết bị bao gồm các bộ phận điện tử phụ trợ, được gắn trên đế mạch điện và được kết nối với thành phần phát quang và bộ cảm biến quang bằng các dây dẫn điện. Theo phương án được đề xuất, thiết bị bao gồm vỏ, vỏ chứa cụm thấu kính truyền dẫn và cụm vật kính và được cố định với đế sao cho cụm thấu kính truyền dẫn và cụm vật kính được bố trí tương ứng trên thành phần phát quang và bộ cảm biến quang.

Theo một số phương án, cụm thấu kính truyền dẫn bao gồm một hoặc nhiều thấu kính được gắn trong vành thấu kính, và tấm chắn ánh sáng nhô ra không đối xứng từ vành thấu kính về phía đế ở vị trí giữa trục phát và trục thu. Theo một phương án, tấm chắn ánh sáng là một phần liền khối của vành thấu kính. Theo cách khác, tấm chắn ánh sáng còn có vành tì gắn trên vành thấu kính. Ngoài ra hoặc theo

cách khác, tấm chắn ánh sáng còn bao gồm khẩu độ được tạo kết cấu để cho đi qua một phần định trước của chùm ánh sáng phát ra qua tấm chắn về phía bộ cảm biến quang.

Theo phương án được đề xuất, thiết bị bao gồm ống dẫn quang kéo dài qua tấm chắn và được tạo kết cấu để cho đi qua một phần định trước của bức xạ quang học phát ra qua tấm chắn về phía bộ cảm biến quang.

Theo phương án khác, tấm chắn ánh sáng bao gồm vật liệu hấp thụ bức xạ chịu nén, được nén lại khi lắp ráp thiết bị, do đó ngăn bức xạ phân tán đến bộ cảm biến quang.

Ngoài ra, theo một phương án của sáng chế, sáng chế còn đề xuất thiết bị quang học, bao gồm đế. Bộ thu quang, được gắn trên đế, bao gồm bộ cảm biến quang và vật liệu hấp thụ bức xạ chịu nén bao quanh bộ cảm biến quang. Cụm vật kính bao gồm một hoặc nhiều thấu kính được tạo kết cấu để tập trung bức xạ quang học dọc theo trục thu vào bộ cảm biến quang và vành thấu kính chứa một hoặc nhiều thấu kính và được gắn trong thiết bị để nén vật liệu hấp thụ bức xạ, bằng cách này ngăn bức xạ phân tán đến bộ cảm biến quang.

Theo phương án được đề xuất, thiết bị bao gồm bộ phát quang, được gắn trên đế cùng với bộ thu quang, và được tạo kết cấu để phát ra một chùm bức xạ quang học dọc theo trục phát tới mục tiêu, trong đó một hoặc nhiều thấu kính được tạo kết cấu để tập trung bức xạ quang học phản xạ từ mục tiêu lên bộ cảm biến quang.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, đế bao gồm đế mạch điện, trên đó thành phần phát quang và bộ cảm biến quang được gắn vào, và thiết bị bao gồm các bộ phận điện tử phụ trợ, được gắn trên đế mạch điện và được kết nối với bộ phát quang và bộ cảm biến quang bằng các dây dẫn điện.

Ngoài ra, theo một phương án của sáng chế, sáng chế còn đề xuất phương pháp cảm biến quang học, bao gồm gắn bộ phát quang lên đế. Bộ phát quang bao gồm thành phần phát quang, được tạo kết cấu để phát ra một chùm bức xạ quang học, và cụm thấu kính truyền dẫn, được tạo kết cấu để hướng chùm ánh sáng dọc theo trục phát về phía mục tiêu. Bộ thu quang được gắn trên đế cùng với bộ phát quang. Bộ

thu quang bao gồm bộ cảm biến quang và cụm vật kính, được tạo kết cấu để tập trung bức xạ quang học phản xạ từ mục tiêu dọc theo trục thu vào bộ cảm biến quang. Tấm chắn ánh sáng được đặt không đối xứng so với trục phát. Tấm chắn ánh sáng có hình dạng không đối xứng được tạo kết cấu để ưu tiên chặn bức xạ phân tán phát ra từ bộ phát quang về phía trục thu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được hiểu đầy đủ hơn với mô tả chi tiết sau đây về các phương án của nó, cùng với các hình vẽ trong đó:

Hình 1 là hình vẽ mặt cắt dưới dạng giản đồ của môđun quang học, theo một phương án của sáng chế;

Hình 2 là hình vẽ phối cảnh dưới dạng giản đồ của cụm thấu kính truyền dẫn, theo một phương án của sáng chế;

Hình 3A là hình vẽ phối cảnh dưới dạng giản đồ của tấm chắn ánh sáng phân tán, theo một phương án của sáng chế;

Hình 3B là hình vẽ phối cảnh dưới dạng giản đồ của cụm thấu kính truyền dẫn kết hợp tấm chắn ánh sáng phân tán trên Hình 3A trong môđun quang học, theo một phương án của sáng chế;

Hình 4 là hình vẽ mặt cắt dưới dạng giản đồ của môđun quang học, theo một phương án khác của sáng chế;

Hình 5 là hình vẽ phối cảnh dưới dạng giản đồ của ống dẫn quang được sử dụng trong môđun quang học trên Hình 4, theo một phương án của sáng chế;

Hình 6 là hình vẽ mặt cắt dưới dạng giản đồ của môđun quang học, theo một phương án khác nữa của sáng chế; và

Hình 7 là hình vẽ phối cảnh dưới dạng giản đồ của cụm cảm biến với tấm chắn chịu nén, theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Khi thiết kế môđun quang học bao gồm bộ phát và bộ thu, điều quan trọng là phải giảm thiểu lượng bức xạ phân tán đến bộ thu, và đặc biệt là bức xạ phân tán phát ra từ bộ phát về phía bộ thu. Bức xạ này là “sự phân tán”, theo nghĩa là nó không thoát khỏi môđun dọc theo đường truyền dự định đến mục tiêu và sau đó quay trở lại bộ thu thông qua cụm vật kính, mà phản xạ bên trong môđun, thường là từ một hoặc nhiều bề mặt quang học hoặc cơ học trong môđun. Thậm chí một lượng nhỏ loại bức xạ phân tán này có thể làm giảm nghiêm trọng hiệu suất của môđun quang học, do thêm nhiều đáng kể vào tín hiệu đầu ra của bộ thu.

Tấm chắn là yếu tố cơ học được đưa vào các thiết kế quang học để ngăn chặn bức xạ phân tán và ngăn nó tiếp cận mục tiêu của cụm vật kính (như bộ cảm biến trong thiết bị cảm biến ToF). Tấm chắn thường được thiết kế thành một thành phần của hoặc được gắn vào vành (tức phần vỏ) của cụm vật kính, có tính đối xứng tròn xung quanh trục quang của cụm thấu kính.

Bố trí tấm chắn và thiết kế quang học cẩn thận có thể loại bỏ hầu hết phản xạ phân tán, nhưng khi bộ phát và bộ thu được gắn với nhau trên cùng một đế ở một đóng gói thu gọn, thường không thể đóng kín tất cả các đường mà bức xạ phân tán có thể đi qua. Ví dụ, khi bộ phận điện tử phụ trợ được gắn trên đế cùng với thành phần phát quang và bộ cảm biến quang, nó có thể không bao quanh hoàn toàn bộ phát hoặc bộ cảm biến với tấm chắn kéo dài xuống đế. Hơn nữa, trong môđun cảm biến ToF, thực sự có thể mong muốn cho phép một lượng nhỏ bức xạ phân tán đến bộ cảm biến quang từ thành phần phát để làm tham chiếu số 0 cho các phép đo ToF, ví dụ như được mô tả trong Bằng sáng chế Hoa Kỳ 9335220 đã đề cập ở trên.

Một số phương án của sáng chế giải quyết những vấn đề này bằng cách sử dụng tấm chắn ánh sáng phân tán không đối xứng. Theo các phương án này, một thiết bị quang học bao gồm bộ phát quang và bộ thu quang, cả hai đều được gắn trên đế, nằm cạnh nhau. Bộ phát quang bao gồm thành phần phát quang, phát ra chùm bức xạ quang học (một chùm xung trong trường hợp đo ToF), và cụm thấu kính truyền dẫn, được tạo kết cấu để hướng chùm ánh sáng dọc theo trục phát về phía mục tiêu. Bộ thu quang

bao gồm bộ cảm biến quang và cụm vật kính, được tạo kết cấu để tập trung bức xạ quang học được phản xạ từ mục tiêu dọc theo trục thu vào bộ cảm biến quang. Tấm chắn ánh sáng được đặt không đối xứng so với trục phát và có hình dạng không đối xứng được thiết kế để ưu tiên chặn bức xạ phân tán phát ra từ bộ phát quang lan truyền về phía trục thu.

Theo một số phương án, tấm chắn ánh sáng nhô ra không đối xứng từ vành thấu kính về phía để ở vị trí giữa trục phát và trục thu. Tấm chắn ánh sáng này có thể là một phần liền khối của vành thấu kính, hoặc có thể là một thành phần riêng biệt, ví dụ như ở dạng vành tì gắn trên vành thấu kính. Trong cả hai trường hợp, thiết kế không đối xứng giúp có thể gắn các bộ phận điện tử phụ trợ trên để gần với thành phần phát, thường là ở bên của thành phần phát đối diện với tấm chắn nhô ra (tức là, ở phía đối diện với bộ thu). Tấm chắn cũng có thể được thiết kế để cho phép một lượng nhỏ có kiểm soát của ánh sáng phân tán đi đến bộ cảm biến quang để làm tham chiếu số không. Theo một phương án, tấm chắn ánh sáng còn bao gồm khẩu độ được tạo kết cấu để cho đi qua một phần nhất định của chùm ánh sáng phát ra qua tấm chắn về phía bộ cảm biến quang.

Sau đây tham khảo Hình 1 và Hình 2, là các hình vẽ sơ đồ minh họa một thiết bị quang học ở dạng môđun quang học 20, theo một phương án của sáng chế. Hình 1 là hình vẽ mặt cắt của môđun quang học, trong khi Hình 2 là hình vẽ phối cảnh của cụm thấu kính truyền dẫn 30 trong môđun 20.

Môđun 20 bao gồm bộ phát quang 21 và bộ thu quang 23, được gắn cạnh nhau trên đế 26. Đế 26 thường bao gồm đế mạch điện, như bảng mạch in. Bộ phát 21 bao gồm thành phần phát quang 22, ví dụ như một điốt phát quang (LED) hoặc laze thích hợp, chẳng hạn như laze, như laze phát xạ bề mặt khoang dọc (VCSEL), hoặc một dãy đèn LED hoặc laze như vậy, có thể phát ra bức xạ xung, liên tục, hoặc được điều biến. Bộ thu 23 bao gồm bộ cảm biến quang 24, ví dụ như điốt quang kiểu thác (APD) hoặc điốt quang kiểu thác đơn photon (SPAD) hoặc một dãy các máy dò photon như vậy, hoặc thay vào đó là máy dò hoặc dãy máy dò có khả năng cảm biến cổng hoặc liên tục. Thành phần phát 22 và bộ cảm biến 24 được gắn trên

đế 26 cùng với các bộ phận điện tử phụ trợ 28, như là bộ điều khiển, bộ khuếch đại và mạch điện điều khiển, thường được kết nối với thành phần phát và bộ cảm biến bằng các mạch kết nối mạch điện.

Thành phần phát 22 phát một chùm bức xạ quang học, và cụm thấu kính truyền dẫn 30 thu và hướng chùm bức xạ này dọc theo trục phát 31 về phía mục tiêu (không được thể hiện trên hình vẽ). Cụm thấu kính truyền dẫn 30 bao gồm một hoặc nhiều thấu kính 32 (nhiều thấu kính ở ví dụ trên hình vẽ), được gắn trong thấu kính 34. Thấu kính 32 hướng chùm này qua cửa thoát 36, mà cửa này mở thông qua vỏ 38.

Bộ thu 23 bao gồm cụm vật kính 42, bao gồm một hoặc nhiều thấu kính 44, được gắn trong vành 46. Thấu kính 44 tập trung bức xạ quang học được phản xạ từ mục tiêu dọc theo trục thu 45 qua cửa vào 40 trong vỏ 38 lên bộ cảm biến quang 24. Vỏ 38 được cố định với đế 26 để cụm thấu kính truyền dẫn 30 và cụm vật kính 42 được định vị tương ứng trên thành phần phát quang 22 và bộ cảm biến quang 44.

Tấm chắn ánh sáng 48 nhô ra không đối xứng từ vành thấu kính 34 về phía đế 26 ở vị trí giữa trục phát 31 và trục thu 45. Hình dạng và vị trí không đối xứng của tấm chắn 48 so với trục phát 31 sẽ ưu tiên chặn bức xạ phân tán phát ra từ thành phần phát 22 về phía trục thu 45 (bao gồm cả các tia phát trực tiếp từ chính thành phần phát và các tia phản xạ từ các phần tử khác của bộ phát 21, chẳng hạn như từ bề mặt thấu kính 32). Theo phương án này, tấm chắn ánh sáng 48 là một phần không thể thiếu của vành thấu kính 34; nhưng thay vào đó, tấm chắn có thể được tạo riêng và gắn chặt vào thấu kính hoặc được gắn trong vỏ 38. Tất cả các triển khai thay thế như vậy của tấm chắn không đối xứng thuộc loại này được xem là nằm trong phạm vi của sáng chế.

Thiết kế không đối xứng của tấm chắn ánh sáng 48 có một số lợi thế trong ngữ cảnh của mô đun 20. Thiết kế này có thể làm giảm các hạn chế khác trong việc đóng gói các bộ phận lại với nhau, ví dụ bằng cách cho phép gắn các bộ phận phụ trợ tương đối lớn, chẳng hạn như bộ phận 28 ở bên phải thành phần phát 22 trên Hình 1, gần với thành phần phát. Hơn nữa, tấm chắn có thể được thiết kế để cho

phép một lượng nhỏ ánh sáng phân tán đến bộ cảm biến 24, để cho phép hiệu chuẩn ToF mà không gây ra nhiễu quá lớn trong bộ thu 23.

Sau đây tham khảo Hình 3A và Hình 3B, là các hình vẽ minh họa sơ đồ thiết kế và hoạt động của tấm chắn ánh sáng phân tán 50, theo một phương án khác của sáng chế. Hình 3A là hình vẽ phối cảnh của tấm chắn 50, trong khi Hình 3B là hình vẽ phối cảnh của cụm thấu kính truyền dẫn 30 kết hợp tấm chắn 50 bên trong vỏ 38 của môđun quang học.

Tấm chắn 50 trong phương án này bao gồm vành tì 52, gắn trên vành thấu kính 34. Một phần nhô ra không đối xứng 54 kéo dài trên vành tì 52 ở khu vực giữa trực phát 31 và trực thu 45, và do đó ưu tiên chặn bức xạ phân tán phát ra từ bộ phát quang về phía trực thu. Việc sử dụng loại bộ phận vành tì riêng biệt này cho phép thiết kế linh hoạt hơn và có thể lắp ráp môđun dễ dàng hơn. Ví dụ, hình dạng của tấm chắn 50 có thể dễ dàng được đúc như một bộ phận riêng biệt, nhưng có thể khó tạo khuôn làm phần liền khối của vành thấu kính hoặc có thể cản trở việc lắp ráp các thấu kính 32 vào vành. Việc sử dụng tấm chắn riêng biệt loại này cũng có thể giúp nâng cấp và cải thiện thiết kế tấm chắn mà không phải sửa đổi toàn bộ vành thấu kính.

Hình 4 là hình mặt cắt dưới dạng giản đồ của môđun quang học 60, theo một phương án khác của sáng chế. Theo phương án này, cụm thấu kính truyền dẫn 30 được chứa trong một vành kép, bao gồm vành trong 62 trong đó các thấu kính 32 được gắn và vành ngoài 64, được cố định với đế 26. Vành ngoài 64 bao gồm tấm chắn ánh sáng 65, nhô ra không đối xứng với đế 26, giữa bộ phát 21 và bộ thu 23. Tuy nhiên, trong trường hợp này, tấm chắn 65 có khẩu độ được tạo kết cấu để cho đi qua một phần nhỏ của bức xạ phát ra bởi thành phần phát 22 qua tấm chắn về phía bộ cảm biến quang 24.

Theo phương án trên hình vẽ, ống dẫn quang 66 kéo dài qua tấm chắn 65 để điều khiển và hướng bức xạ phân tán từ thành phần phát 22 về phía bộ cảm biến 24. Ống dẫn quang 66 được thiết kế để cho đi qua một phần định trước của bức xạ quang học phát ra qua tấm chắn và hướng nó về phía bộ cảm biến quang. Theo cách

khác, tấm chắn 65 có thể chỉ đơn giản có khẩu độ cho ánh sáng phân tán như vậy, mà không có ống dẫn quang.

Hình 5 là hình vẽ dưới dạng giản đồ của ống dẫn quang 66, theo phương án của sáng chế. Ống dẫn quang 66 bao gồm một vật liệu trong suốt thích hợp, chẳng hạn như kính hoặc nhựa trong suốt. Mặt vào 68 của ống dẫn quang được bố trí nghiêng trong ví dụ này để thu bức xạ phân tán được phản xạ từ thấu kính phía dưới 32 trong cụm thấu kính truyền dẫn 30. Mặt ra 70 của ống dẫn quang phát ra ánh sáng phân tán về phía bộ cảm biến 24. Mặt vào 68 và/hoặc mặt ra 70 có thể được che và/hoặc phủ để kiểm soát lượng bức xạ đi qua ống dẫn quang. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bản thân ống dẫn quang 66 có thể bao gồm một lượng vật liệu hấp thụ bức xạ cho mục đích này.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, ống dẫn quang 66 có thể tạo hình dạng hoặc tạo mẫu hình bề mặt để kiểm soát sự phân bố trong không gian của bức xạ phân tán được phát qua mặt ra 70. Ví dụ, ống dẫn quang 66 có thể được tạo kết cấu để hướng bức xạ đặc biệt về phía các điểm tham chiếu nhất định trong bộ cảm biến, đồng thời tránh sự chiếu xạ của các điểm thu bức xạ từ mục tiêu. Đối với các mục đích như vậy, mặt ra 70 có thể là hình trụ hoặc hình nêm, hoặc có thể được tạo mẫu hình bề mặt bằng thành phần quang học nhiễu xạ có cấu trúc nano để điều khiển hướng của ánh sáng. Theo cách khác, ánh sáng phân tán được phát qua ống dẫn quang 66 có thể được khuếch tán bằng cách làm nhám mặt ra 70 hoặc thêm mảng ống kính trên mặt ra.

Hình 6 là hình vẽ mặt cắt dưới dạng giản đồ của môđun quang học 80, theo một phương án khác nữa của sáng chế. Theo phương án này, bộ thu quang 23 bao gồm cụm cảm biến 82, gồm phần gắn phụ 86, mà trên đó được lắp bộ cảm biến quang 24 (không được thể hiện trên hình vẽ này). Tấm chắn ánh sáng 84 bao gồm vật liệu hấp thụ bức xạ chịu nén, chẳng hạn như bột xốp dạng ô kín thích hợp, bao quanh bộ cảm biến quang. Tấm chắn chịu nén 84 này có thể được sử dụng thay thế cho hoặc kết hợp với tấm chắn trên vành 34 của cụm thấu kính truyền dẫn 30, chẳng

hạn như vành không đối xứng đã mô tả ở trên. Theo cách khác hoặc thêm vào đó, bộ phát quang 21 có thể bao gồm tấm chắn chịu nén loại này.

Khi môđun 80 được lắp ráp, vành 46 của cụm vật kính 42 ấn vào và nén tấm chắn 84, do đó tắt ánh sáng phân tán từ thành phần phát 22. Theo cách khác, vành 46 và tấm chắn 84 có thể được thiết kế để cho phép một lượng nhỏ ánh sáng phân tán có kiểm soát tiếp cận được bộ cảm biến 24 cho mục đích hiệu chuẩn ToF. Việc sử dụng vật liệu chịu nén như vậy trong tấm chắn 84 cũng rất hữu ích trong việc làm giảm dung sai chế tạo của môđun 80 và trong việc hấp thụ sốc cơ học đối với cụm cảm biến 82 từ cụm vật kính 42.

Hình 7 là hình vẽ phối cảnh dưới dạng giản đồ của cụm cảm biến 90 với tấm chắn chịu nén 84, theo một phương án khác của sáng chế. Theo ví dụ này, tấm chắn bao gồm bọt xốp chịu nén hấp thụ bức xạ được bố trí ở dạng một miếng đệm xung quanh bộ cảm biến 24 ở mặt trên của bộ chip chứa bộ cảm biến. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật sẽ dễ dàng hiểu được là có các cấu hình khác của tấm chắn chịu nén loại này sau khi đọc mô tả ở trên và được xem là nằm trong phạm vi của sáng chế.

Do đó, sẽ hiểu được là các phương án đã mô tả ở trên được viện dẫn làm ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở những gì đã được trình bày và mô tả cụ thể ở trên. Thay vào đó, phạm vi của sáng chế bao gồm cả những kết hợp và kết hợp phụ của các dấu hiệu khác nhau đã mô tả ở trên, cũng như các thay thế và biến thể của chúng sẽ nảy sinh với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật khi đọc phần mô tả ở trên mà không được đề xuất trong tình trạng kỹ thuật.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị quang học bao gồm:

để;

bộ phát quang, được gắn trên đế và bao gồm thành phần phát quang, thành phần phát quang được tạo kết cấu để phát ra một chùm bức xạ quang học, và cụm thấu kính truyền dẫn, cụm thấu kính truyền dẫn này bao gồm một hoặc nhiều thấu kính được gắn trong vành thấu kính và được tạo kết cấu để hướng chùm bức xạ dọc theo trục phát về phía mục tiêu;

bộ thu quang, được gắn trên đế cùng với bộ phát quang và bao gồm bộ cảm biến quang và cụm vật kính, cụm vật kính được tạo kết cấu để tập trung bức xạ quang học phản xạ từ mục tiêu dọc theo trục thu lên trên bộ cảm biến quang; và

tấm chắn ánh sáng nhô ra không đối xứng so với trục phát từ bề mặt đầu cuối của vành thấu kính liền kề thành phần phát quang về phía đế ở vị trí giữa trục phát và trục thu và có hình dạng không đối xứng được tạo kết cấu để ưu tiên chặn bức xạ tán xạ phát ra từ bộ phát quang về phía trục thu.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó đế bao gồm đế mạch điện, trên đó thành phần phát quang và bộ cảm biến quang được gắn vào, và thiết bị bao gồm các bộ phận điện tử phụ trợ, được gắn trên đế mạch điện và được kết nối với thành phần phát quang và bộ cảm biến quang bằng các dây dẫn điện.

3. Thiết bị theo điểm 2, còn bao gồm vỏ, vỏ chứa cụm thấu kính truyền dẫn và cụm vật kính và được cố định với đế sao cho cụm thấu kính truyền dẫn và cụm vật kính được bố trí tương ứng trên thành phần phát quang và bộ cảm biến quang.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó tấm chắn ánh sáng là một phần liền khối của vành thấu kính.

5. Thiết bị theo điểm 1, trong đó tấm chắn ánh sáng bao gồm vành tì được gắn trên vành thấu kính.

6. Thiết bị theo điểm 1, trong đó tấm chắn ánh sáng bao gồm khẩu độ được tạo kết cấu để cho đi qua một phần định trước của chùm bức xạ phát ra qua tấm chắn về phía bộ cảm biến quang.

7. Thiết bị theo điểm 1, còn bao gồm ống dẫn quang kéo dài qua tấm chắn và được tạo kết cấu để cho đi qua một phần định trước của bức xạ quang học phát ra qua tấm chắn về phía bộ cảm biến quang.

8. Thiết bị theo điểm 1, trong đó tấm chắn ánh sáng bao gồm vật liệu hấp thụ bức xạ chịu nén, được nén lại khi lắp ráp thiết bị, bằng cách này ngăn bức xạ phân tán đến bộ cảm biến quang.

9. Thiết bị quang học bao gồm:

 đế;

 bộ thu quang, được gắn trên đế và bao gồm:

 bộ cảm biến quang được gắn trong bộ chip;

 miếng đệm bao gồm vật liệu hấp thụ bức xạ chịu nén bao xung quanh bộ cảm biến quang học ở mặt trên của bộ chip; và

 cụm vật kính, trong đó cụm vật kính bao gồm:

 một hoặc nhiều thấu kính được tạo kết cấu để tập trung bức xạ quang học dọc theo trục thu vào bộ cảm biến quang; và

 vành thấu kính, trong đó vành thấu kính chứa một hoặc nhiều thấu kính và được gắn trong thiết bị để nén vật liệu hấp thụ bức xạ, bằng cách này ngăn bức xạ phân tán đến bộ cảm biến quang.

10. Thiết bị theo điểm 9, còn bao gồm bộ phát quang, trong đó bộ phát quang được gắn trên đế cùng với bộ thu quang, và được tạo kết cấu để phát ra một chùm bức xạ quang học dọc trục phát tới mục tiêu, trong đó một hoặc nhiều thấu kính được tạo kết cấu để tập trung bức xạ quang học phản xạ từ mục tiêu lên bộ cảm biến quang.

11. Thiết bị theo điểm 10, trong đó bộ phát quang bao gồm cụm thấu kính truyền dẫn, và trong đó thiết bị bao gồm vỏ, vỏ chứa cụm thấu kính truyền dẫn và cụm vật kính và được cố định với đế sao cho cụm thấu kính truyền dẫn và cụm vật kính được bố trí tương ứng trên thành phần phát quang và bộ cảm biến quang.

12. Thiết bị theo điểm 9, trong đó đế bao gồm đế mạch điện, trên đó thành phần phát quang và bộ cảm biến quang được gắn vào, và thiết bị bao gồm các bộ phận điện tử phụ trợ, được gắn trên đế mạch điện và được kết nối với thành phần phát quang và bộ cảm biến quang bằng các dây dẫn điện.

13. Phương pháp cảm biến quang học bao gồm các bước:

gắn bộ phát quang trên đế, bộ phát quang bao gồm thành phần phát quang, thành phần phát quang được tạo kết cấu để phát ra một chùm bức xạ quang học, và cụm thấu kính truyền dẫn, cụm thấu kính truyền dẫn bao gồm một hoặc nhiều thấu kính được gắn trong vành thấu kính và được tạo kết cấu để hướng chùm bức xạ dọc theo trục phát về phía mục tiêu;

gắn bộ thu quang trên đế ở bên cạnh bộ phát quang, bộ thu quang bao gồm bộ cảm biến quang và cụm vật kính, cụm vật kính được tạo kết cấu để tập trung bức xạ quang học phản xạ từ mục tiêu dọc theo trục thu lên trên bộ cảm biến quang; và

định vị tấm chắn ánh sáng nhô ra không đối xứng so với trục phát từ bề mặt đầu cuối của vành thấu kính liền kề với bộ cảm biến quang về phía đế ở vị trí giữa trục phát và trục thu, tấm chắn ánh sáng có hình dạng không đối xứng được tạo kết cấu để ưu tiên chặn bức xạ phân tán phát ra từ bộ phát quang về phía trục thu.

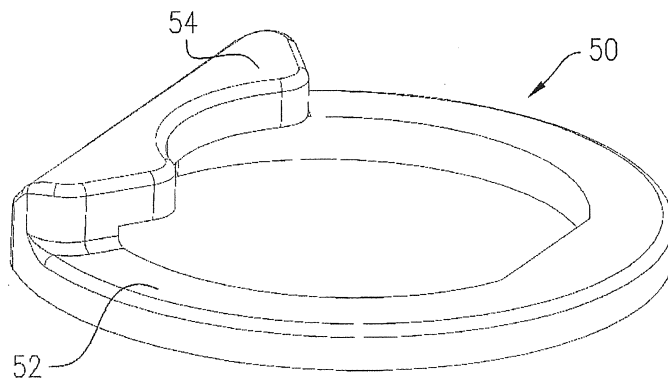
14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó đế bao gồm đế mạch điện, trên đó thành phần phát quang và bộ cảm biến quang được gắn vào, và phương pháp bao gồm bước gắn các bộ phận điện tử phụ trợ trên đế mạch điện để nối với thành phần phát quang và bộ cảm biến quang bằng các dây dẫn điện.

15. Phương pháp theo điểm 13, trong đó tấm chắn ánh sáng là một phần liền khối của vành thấu kính.

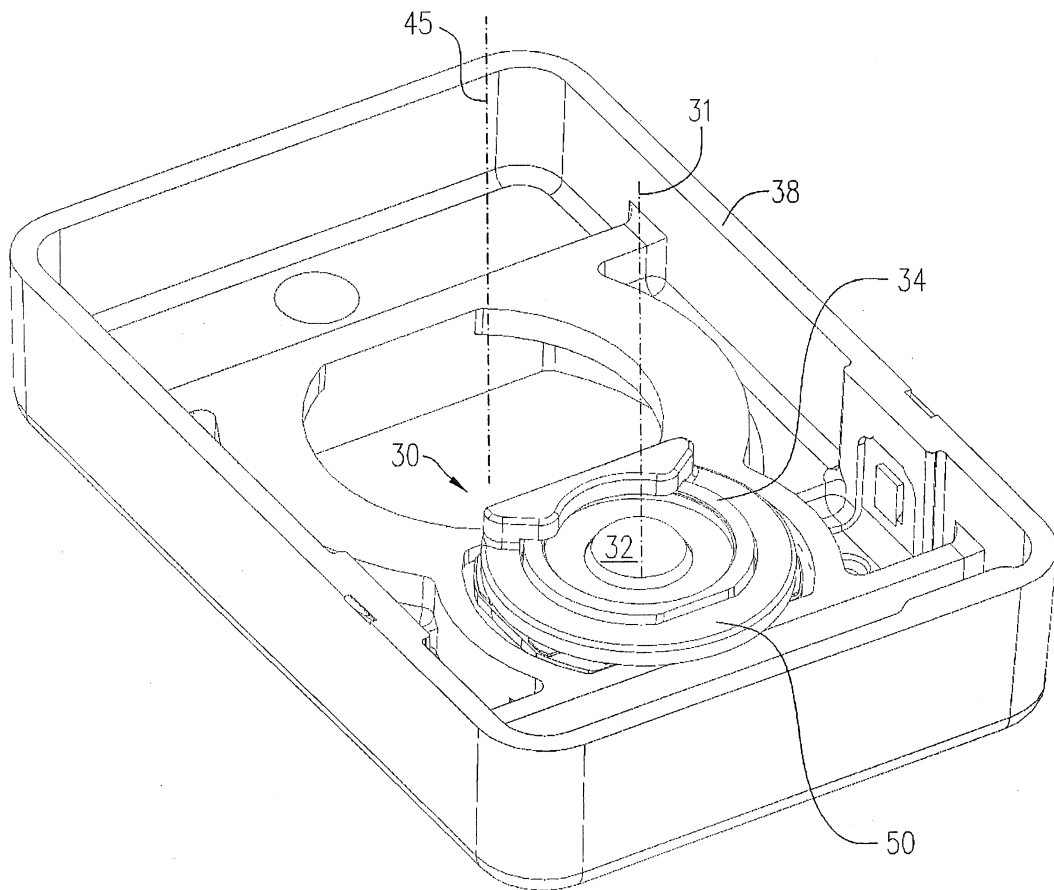
16. Phương pháp theo điểm 13, trong đó bước định vị tấm chắn ánh sáng bao gồm gắn vành tì bao gồm tấm chắn ánh sáng trên vành thấu kính.

17. Phương pháp theo điểm 13, trong đó tấm chắn ánh sáng bao gồm khẩu độ được tạo kết cấu để cho đi qua một phần định trước của chùm bức xạ phát ra qua tấm chắn về phía bộ cảm biến quang.

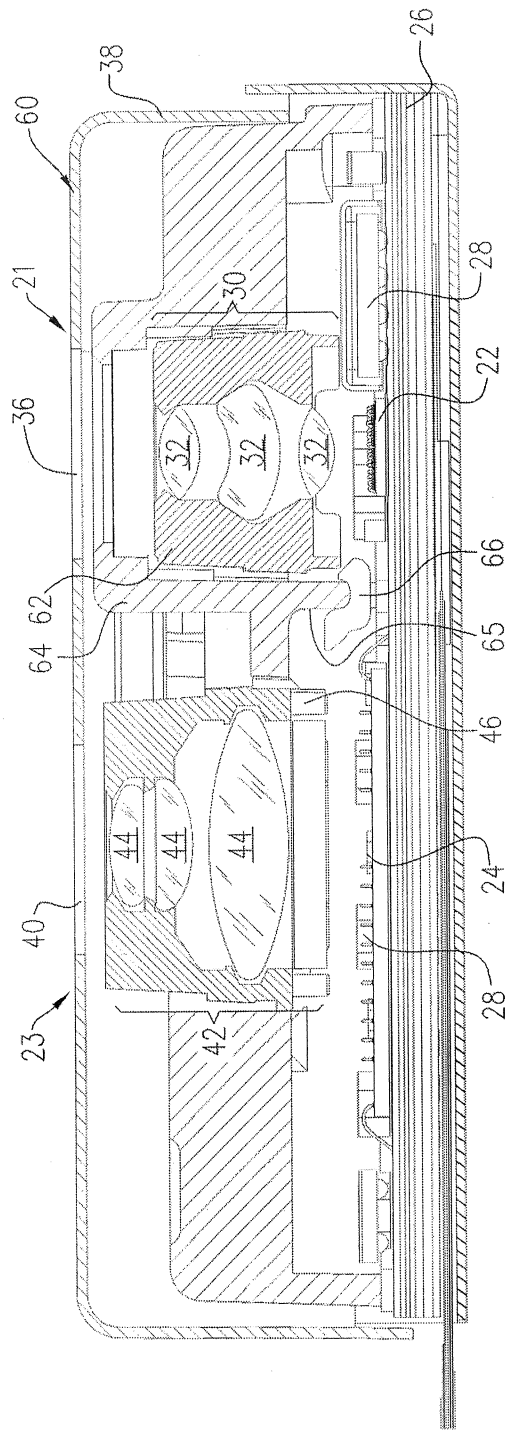
18. Phương pháp theo điểm 13, trong đó tấm chắn ánh sáng bao gồm vật liệu hấp thụ bức xạ chịu nén.



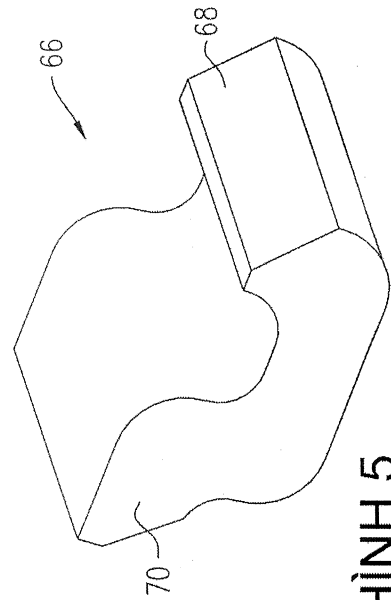
HÌNH 3A



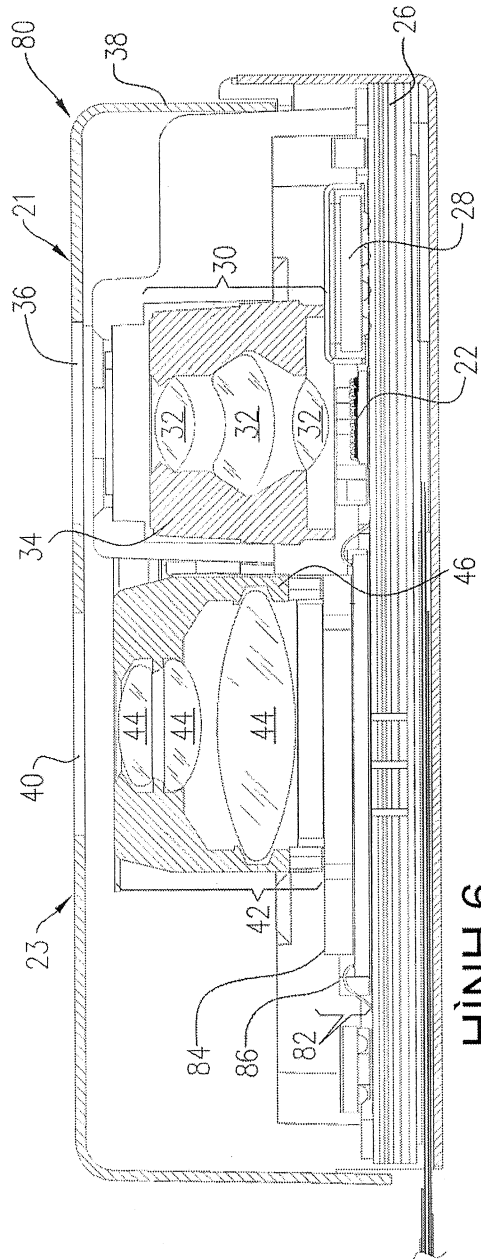
HÌNH 3B



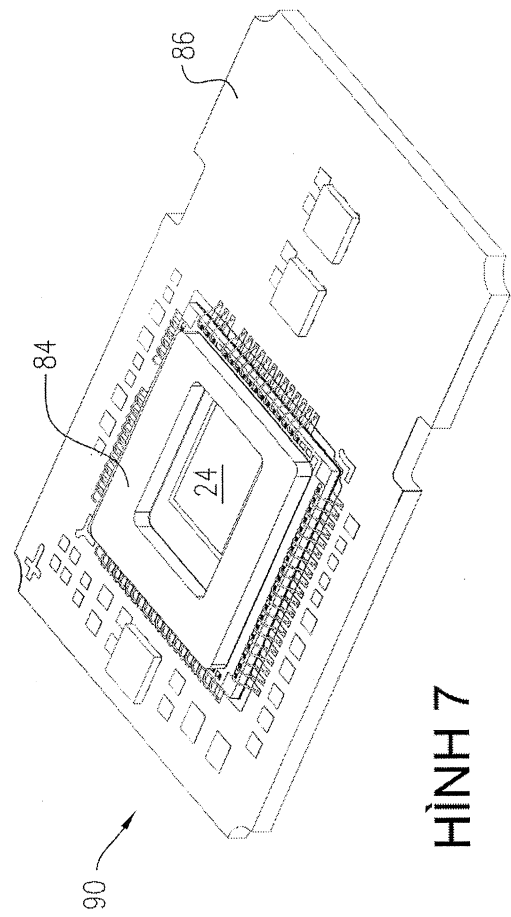
HÌNH 4



HÌNH 5



HÌNH 6



HÌNH 7