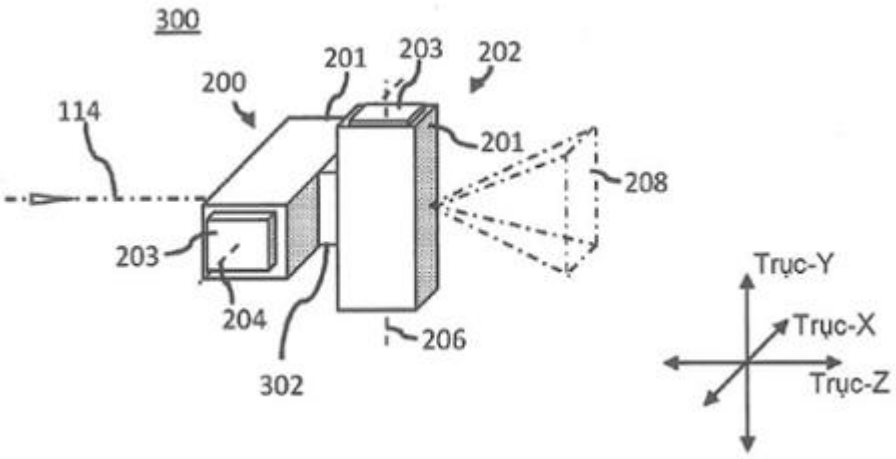
(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
(11) **1-0037792**
(51)[2019.01] **G02F 1/33**
(13) **B**

(21) 1-2020-00432
(22) 19/06/2018
(86) PCT/US2018/038195 19/06/2018
(87) WO2019/009999 10/01/2019
(30) 62/528,278 03/07/2017 US
(45) 25/12/2023 429
(43) 25/05/2020 386
(73) ELECTRO SCIENTIFIC INDUSTRIES, INC. (US)
13900 NW Science Park Drive, Portland, OR 97229, United States of America
(72) BROOKHYSER, James (US); EATON, Kurt (US).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) BỘ ĐỊNH VỊ CHÙM

(57) Sáng chế đề xuất bộ định vị chùm gồm có bộ làm lệch âm-quang (âm-quang, tiếng Anh là acousto-optic, viết tắt là AO) (bộ làm lệch âm-quang, tiếng Anh là acousto-optic deflector, viết tắt là AOD) thứ nhất bao gồm tế bào AO và bộ chuyển đổi được gắn với tế bào AO, và bản sóng được cho tiếp xúc quang học với AOD thứ nhất.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án được mô tả ở đây nói chung là đề cập đến thiết bị âm-quang, và cụ thể hơn là đề cập đến thiết bị âm-quang mà được cho tiếp xúc quang học với một thành phần quang học khác.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thiết bị âm-quang (acousto-optic - AO), đôi khi được tham chiếu đến như các tế bào Bragg (Bragg cell), làm nhiễu xạ và dịch ánh sáng sử dụng các sóng âm thanh ở tần số rađio. Các thiết bị này thường được sử dụng để chuyển-Q, điều biến tín hiệu trong các hệ thống viễn thông, quét laze và điều khiển cường độ chùm trong các hệ thống hiển vi, dịch tần số, lọc bước sóng trong các hệ thống quang phổ học. Nhiều ứng dụng khác thích ứng với việc sử dụng các thiết bị âm-quang. Ví dụ, các bộ làm lệch AO (AO deflector - AOD) có thể được sử dụng trong các hệ thống xử lý vật liệu dựa trên-laze.

Trong thiết bị AO điển hình, bộ chuyển đổi (transducer), như bộ chuyển đổi áp điện, được gắn với môi trường AO (AO medium) (cũng được tham chiếu đến như "tế bào AO" (AO cell)), điển hình là tinh thể hoặc thủy tinh mà trong suốt theo cách thích hợp đối với bước sóng của ánh sáng để được làm nhiễu xạ. Tín hiệu RF (cũng được biết đến như "tín hiệu dẫn" (drive signal)) được áp dụng đối với bộ chuyển đổi (ví dụ, từ bộ dẫn RF), nhờ đó dẫn bộ chuyển đổi để rung ở tần số nhất định để tạo ra sóng âm thanh mà lan truyền trong môi trường AO. Sóng âm thanh lan truyền tạo ra các vùng theo chu kỳ của sự giãn và sự nén trong môi trường AO, nhờ đó tạo ra chỉ số khúc xạ thay đổi theo chu kỳ ở trong (within) môi trường AO. Chỉ số khúc xạ thay đổi theo chu kỳ có chức năng như cách tử quang học (optical grating) mà có thể làm nhiễu xạ chùm của ánh sáng laze lan truyền qua môi trường AO.

Trong lĩnh vực xử lý vật liệu dựa trên-laze, các AOD được sử dụng theo cách thuận lợi để làm lệch chùm của ánh sáng laze lên trên phôi gia công bởi vì chúng nhanh hơn so với các gương có thể nghiêng được (ví dụ, các hệ thống gương dựa trên-điện kế) và cơ cấu khác thường được sử dụng theo cách tương tự. Tham chiếu đến

Fig.1, AOD 100 nói chung là gồm có môi trường AO 102, bộ chuyển đổi 104 được gắn với môi trường AO 102 (nghĩa là, ở đầu bộ chuyển đổi của môi trường AO 102), bộ hấp thụ âm thanh 106 được gắn với môi trường AO 102 (nghĩa là, ở đầu bộ hấp thụ của môi trường AO 102, đối nhau với đầu bộ chuyển đổi), bộ dẫn RF (RF driver) 108 được ghép điện với đầu vào của bộ chuyển đổi 104. Vật liệu mà từ đó môi trường AO 102 được tạo thành được lựa chọn phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng trong chùm của ánh sáng laze để được làm lệch. Bộ chuyển đổi 104 nói chung là bộ chuyển đổi áp điện, và có tác dụng rung để đáp lại tín hiệu RF đầu vào (nghĩa là, tín hiệu dẫn) được đưa ra bởi bộ dẫn RF 108. Bộ dẫn 108 có tác dụng tạo ra tín hiệu dẫn mà cuối cùng được nhập vào bộ chuyển đổi 104.

Nói chung, bộ chuyển đổi 104 được gắn với môi trường AO 102 sao cho các sự rung được tạo ra bởi bộ chuyển đổi 104 có thể tạo ra sóng âm thanh tương ứng (ví dụ, như được chỉ báo bởi các đường 112) mà lan truyền ở trong môi trường AO 102, từ đầu bộ chuyển đổi về phía bộ hấp thụ âm thanh 106 (ví dụ, như được chỉ báo bởi mũi tên 110, mà biểu diễn hướng lan truyền của sóng âm thanh 112 ở trong môi trường AO 102). Như được minh họa theo cách ví dụ trên Fig.1, khi tín hiệu dẫn (ví dụ, gồm có tần số dẫn, f) được áp dụng đối với bộ chuyển đổi 104, bộ chuyển đổi 104 rung để tạo ra sóng âm thanh lan truyền ở trong môi trường AO 102, nhờ đó tạo ra chỉ số khúc xạ thay đổi theo chu kỳ ở trong môi trường AO 102. Chỉ số khúc xạ thay đổi theo chu kỳ có chức năng để làm nhiễu xạ chùm của ánh sáng laze (ví dụ, tới trên bề mặt thứ nhất 102a của môi trường AO 102 dọc theo trục 114, và lan truyền qua môi trường AO 102), và nhờ đó làm lệch chùm của ánh sáng laze được truyền qua môi trường AO 102 sao cho chùm được làm nhiễu xạ thoát ra môi trường AO 102 (ví dụ, dọc theo trục 116), qua bề mặt thứ hai 102b của môi trường AO 102 đối nhau với bề mặt thứ nhất 102a. Góc làm lệch, góc θ, của chùm xử lý thứ nhất tương ứng với tần số dẫn, f, được sử dụng để làm lệch chùm tới của ánh sáng laze. Khi không tín hiệu dẫn nào được áp dụng đối với bộ chuyển đổi 104, chùm tới của ánh sáng laze được truyền qua môi trường AO 102 mà không được làm lệch (ví dụ, dọc theo trục 114).

Từ sự đề cập ở trên, cần nhận ra là hướng mà dọc theo đó chùm tới của ánh sáng laze là để được làm lệch, tương ứng với trục (cũng được tham chiếu đến ở đây như "trục làm lệch" (deflection axis)) mà dọc theo đó hướng lan truyền 110 nêu trên

kéo dài. Theo đó, chùm laze có thể được làm lệch dọc theo nhiều trục nhờ cung cấp hệ thống mà gồm có nhiều AOD mà được định hướng dọc theo các trục làm lệch khác nhau. Ví dụ, và với tham chiếu đến Fig.2, chùm của ánh sáng laze có thể được làm lệch bởi AOD thứ nhất 200 (ví dụ, dọc theo trục-X) và, rồi sau đó, được làm lệch bởi AOD thứ hai 202 (ví dụ, dọc theo trục-Y, trực giao đối với trục-X). Trong ví dụ này, trục làm lệch 204 của AOD thứ nhất 200 được sắp hàng với trục-X và trục làm lệch 206 của AOD thứ hai 202 được sắp hàng với trục-Y. Theo đó, sự làm lệch được tạo ra bởi AOD thứ hai 202 có thể được chồng lên trên sự làm lệch được tạo ra bởi AOD thứ nhất 200. Đương nhiên, có thể truyền chùm của ánh sáng laze qua một hoặc cả hai trong các AOD thứ nhất và thứ hai 200 và 202 mà không làm lệch chùm của ánh sáng laze. Xem xét ở trên, các AOD thứ nhất và thứ hai 200 và 202 có thể được xác định đặc điểm, chung, như "bộ định vị chùm" (beam positioner) đa-trục và được làm hoạt động theo cách có chọn lựa để làm lệch chùm của ánh sáng laze (ví dụ, ban đầu lan truyền dọc theo trục 114) ở trong khoảng hai-chiều 208 (cũng được biết đến như "trường quét" (scan field), "khoảng quét" (scanning range), v.v.). Như AOD 100, mỗi trong AOD thứ nhất 200 và AOD thứ hai 202 có thể nói chung là được xác định đặc điểm như gồm có tế bào AO 201 và bộ chuyển đổi 203 được gắn với tế bào AO 201 (ví dụ, ở đầu bộ chuyển đổi của tế bào AO 201). Mặc dù không được minh họa, bộ chuyển đổi 203 của mỗi trong AOD thứ nhất 200 và AOD thứ hai 202 có thể được nối điện với một hoặc nhiều bộ dẫn (ví dụ, một hoặc nhiều bộ dẫn như bộ dẫn 108).

Phụ thuộc vào loại của các AOD được gồm có trong bộ định vị chùm, có thể mong muốn để gồm có bản nửa-sóng (half-wave plate) giữa các AOD thứ nhất và thứ hai 200 và 202. Bản nửa-sóng sẽ được mong muốn nếu, đối với các AOD như vậy, lượng năng lượng dẫn RF được yêu cầu để làm lệch phần đáng kể của chùm của ánh sáng laze thành hướng mong muốn rất phụ thuộc vào trạng thái phân cực của chùm của ánh sáng laze được làm lệch. Nếu cặp của các AOD như vậy được làm từ hai AOD tương tự (tương tự ở chỗ môi trường AO 102 của các AOD được tạo thành từ cùng vật liệu và chúng sử dụng cùng loại sóng âm thanh để làm lệch chùm của ánh sáng laze), và nếu mong muốn để có trạng thái phân cực của chùm trong AOD thứ nhất là tuyến tính và được định hướng theo hướng riêng liên quan đến mặt phẳng làm lệch, thì nó sẽ mong muốn theo cách tương tự để có trạng thái phân cực trong AOD thứ hai được

quay đối với trạng thái phân cực của chùm trong AOD thứ nhất đúng ngay lúc AOD thứ hai được quay đối với AOD thứ nhất. Bản nửa-sóng là thành phần quang học mà cho phép sự quay như vậy của sự phân cực. Sự định hướng của sự phân cực sau bản nửa-sóng liên quan đến chùm tới là hàm (function) của sự định hướng của bản nửa-sóng liên quan đến sự định hướng phân cực của chùm tới.

Các bộ định vị chùm đa-trục thông thường, như các bộ được mô tả ở trên đối với Fig.2, chịu nhiều hạn chế. Thứ nhất, các thành phần khác nhau của bộ định vị chùm đa-trục (ví dụ, AOD thứ nhất 200, AOD thứ hai 202, bản-nửa sóng, v.v.) phải được sắp hàng về không gian liên quan đến nhau sử dụng nhiều giá và một hoặc nhiều khung, v.v., mà có thể tốn kém và khó để đặt và duy trì trong sự sắp hàng thích đáng. Thứ hai, các bề mặt của các thành phần khác nhau của bộ định vị chùm đa-trục (ví dụ, AOD thứ nhất 200, AOD thứ hai 202, bản-nửa sóng, v.v.) điển hình là được phủ (ví dụ, với lớp phủ chống-phản xạ (anti-reflective coating)) mà đóng góp lượng không phải là không đáng kể vào chi phí của bộ định vị chùm đa-trục. Thứ ba, các bề mặt của các thành phần khác nhau của bộ định vị chùm đa-trục (ví dụ, AOD thứ nhất 200, AOD thứ hai 202, bản nửa-sóng, v.v.), ngay cả khi được phủ với các lớp phủ chống-phản xạ, đóng góp vào các tổn hao quang học khác nhau (ví dụ, do sự phản xạ, sự tán xạ, v.v.) lên đến 1% (hoặc khoảng đó), mà có thể làm giảm hiệu suất quang học của bộ định vị chùm đa-trục (ví dụ, do giảm tỷ lệ giữa cường độ của chùm của ánh sáng laze tới trên bộ định vị chùm đa-trục (ví dụ, ban đầu lan truyền dọc theo trục 114) và cường độ của chùm của ánh sáng laze sau cùng được truyền vào trong trường quét 208. Thứ tư, các bề mặt của các thành phần khác nhau của bộ định vị chùm đa-trục (ví dụ, AOD thứ nhất 200, AOD thứ hai 202, bản nửa-sóng, v.v.) mang lại diện tích bề mặt tương đối lớn mà có thể trở nên nhiễm bẩn. Thứ năm, khoảng cách giữa các điểm xoay của các AOD thứ nhất và thứ hai 200 và 202 có thể lớn theo cách không mong muốn (ví dụ, phụ thuộc vào vật liệu mà từ đó tế bào AO 102 của mỗi AOD được tạo thành). Ngoài ra, các lượng được sử dụng để định vị và định hướng các AOD thứ nhất và thứ hai 200 và 202 và bản nửa-sóng chiếm không gian mà có thể theo cách khác cho phép các AOD thứ nhất và thứ hai 200 và 202 được đặt gần hơn với nhau (theo đó làm cho nó khó để giảm khoảng cách giữa các điểm xoay của các AOD thứ nhất và thứ hai 200 và 202).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một phương án của sáng chế có thể được xác định đặc điểm theo cách rộng như bộ định vị chùm mà gồm có bộ làm lệch âm-quang (âm-quang, tiếng Anh là acousto-optic, viết tắt là AO) (bộ làm lệch âm-quang, tiếng Anh là acousto-optic deflector, viết tắt là AOD) thứ nhất bao gồm tế bào AO (AO cell) và bộ chuyển đổi được gắn với tế bào AO, và bản sóng (wave plate) được cho tiếp xúc quang học với AOD thứ nhất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa giản lược AOD, và nguyên tắc hoạt động chung của nó.

Fig.2 minh họa giản lược cách thức cặp của các AOD được sắp đặt-liên tiếp có thể được làm hoạt động để đem lại sự quét hai-chiều của chùm laze.

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh minh họa giản lược AOD được cho tiếp xúc quang học, theo một phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án ví dụ được mô tả ở đây với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Trừ khi được nêu rõ theo cách khác, trên các hình vẽ các kích thước, các vị trí, v.v., của các thành phần, các dấu hiệu, các phần tử, v.v., cũng như các khoảng cách bất kỳ giữa đó, không nhất thiết là theo tỷ lệ, mà được phóng đại để cho rõ ràng. Trên các hình vẽ, các số giống nhau tham chiếu đến các phần tử giống nhau trong toàn bộ. Theo đó, các số giống nhau hoặc tương tự có thể được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ khác ngay cả nếu chúng không được đề cập cũng không được mô tả trên hình vẽ tương ứng. Ngoài ra, ngay cả các phần tử mà không được biểu thị bởi các số tham chiếu có thể được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ khác.

Hệ thuật ngữ được sử dụng ở đây chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án ví dụ riêng và không được dự tính để giới hạn. Trừ khi được định nghĩa theo cách khác, tất cả các thuật ngữ (gồm có các thuật ngữ kỹ thuật và khoa học) được sử dụng ở đây có cùng ý nghĩa như được hiểu theo cách thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực. Như được sử dụng ở đây, các dạng số ít (trong tiếng Anh là "a", "an" và "the") được dự tính để cũng gồm có các dạng số nhiều, trừ khi ngữ cảnh biểu thị rõ ràng theo cách khác. Cần nhận ra là các thuật ngữ "bao gồm" và/hoặc "gồm" khi

được sử dụng trong bản mô tả này, chỉ rõ sự có mặt của các dấu hiệu, các số nguyên, các bước, các hoạt động, các phần tử, và/hoặc các thành phần được nêu, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung của một hoặc nhiều dấu hiệu, số nguyên, bước, hoạt động, phần tử, thành phần, và/hoặc nhóm khác của chúng. Trừ khi được chỉ rõ theo cách khác, khoảng của các trị số, khi được trích dẫn, gồm có cả giới hạn trên và giới hạn dưới của khoảng, cũng như các khoảng-con bất kỳ giữa đó. Trừ khi được biểu thị theo cách khác, các thuật ngữ như "thứ nhất", "thứ hai", v.v., chỉ được sử dụng để phân biệt một phần tử với một phần tử khác. Ví dụ, một nút có thể được đặt thuật ngữ là "nút thứ nhất" và tương tự, một nút khác có thể được đặt thuật ngữ là "nút thứ hai", hoặc ngược lại.

Trừ khi được biểu thị theo cách khác, thuật ngữ "khoảng", "khoảng đó", "xấp xỉ", v.v., có nghĩa là các lượng, các kích thước, các sự lập công thức, các thông số, và các số lượng và các đặc điểm khác không và không cần chính xác, mà có thể xấp xỉ và/hoặc lớn hơn hoặc nhỏ hơn, như mong muốn, phản ánh các dung sai, các hệ số chuyển đổi, sự làm tròn, sai số đo và dạng tương tự, và các hệ số khác được biết đối với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực. Các thuật ngữ tương đối về không gian, như "ở dưới", "bên dưới", "dưới", "ở trên", và "trên", và dạng tương tự, có thể được sử dụng ở đây để cho dễ dàng mô tả để mô tả mối quan hệ của một phần tử hoặc dấu hiệu đối với một phần tử hoặc dấu hiệu khác, như được minh họa trên các hình vẽ. Cần nhận ra là các thuật ngữ tương đối về không gian được dự tính để bao hàm các sự định hướng khác nhau thêm vào sự định hướng được miêu tả trên các hình vẽ. Ví dụ, nếu đối tượng trên các hình vẽ được lật, các phần tử được mô tả như "ở dưới" hoặc "bên dưới" các phần tử hoặc các dấu hiệu khác sẽ sau đó được định hướng "ở trên" các phần tử hoặc các dấu hiệu khác. Theo đó, thuật ngữ làm ví dụ "ở dưới" có thể bao hàm cả sự định hướng ở trên và ở dưới. Đối tượng có thể được định hướng theo cách khác (ví dụ, được quay 90 độ hoặc ở các sự định hướng khác) và các phần tử mô tả tương đối về không gian được sử dụng ở đây có thể được diễn dịch theo đó.

Các phương án của sáng chế có thể nói chung là được xác định đặc điểm như cung cấp bộ định vị chùm đa-trục gồm có các thành phần được cho tiếp xúc-quang học. Theo các phương án như vậy, hai hoặc nhiều hơn hai thành phần của bộ định vị chùm đa-trục có thể được cho tiếp xúc-quang học với nhau. Ví dụ, như được thể hiện trên

Fig.3, bộ định vị chùm đa-trục 300 có thể gồm có AOD thứ nhất 200 nêu trên, AOD thứ hai 202 và bản nửa-sóng 302 được đặt vào giữa các AOD thứ nhất và thứ hai 200 và 202, nhưng AOD thứ nhất 200 được cho tiếp xúc-quang học với bản nửa-sóng 302 (ví dụ, ở bên thứ nhất của bản nửa-sóng 302) và AOD thứ hai 202 được cho tiếp xúc-quang học với bản nửa-sóng 302 (ví dụ, ở bên thứ hai của bản nửa-sóng 302, đối nhau với bên thứ nhất). Theo một phương án khác, AOD thứ nhất 200 được cho tiếp xúc-quang học với bản nửa-sóng 302 (ví dụ, ở bên thứ nhất của bản nửa-sóng 302) và AOD thứ hai 202 không được cho tiếp xúc-quang học với bản nửa-sóng 302. Theo một phương án khác, AOD thứ hai 202 được cho tiếp xúc-quang học với bản nửa-sóng 302 (ví dụ, ở bên thứ hai của bản nửa-sóng 302) và AOD thứ nhất 200 không được cho tiếp xúc-quang học với bản nửa-sóng 302. Theo phương án như vậy bất kỳ, sự định hướng của các trục của hai AOD có thể ở góc nào đó (ví dụ, 90 độ) và sự định hướng của bản nửa-sóng có thể được chọn sao cho chùm đầu vào với trạng thái phân cực mong muốn trong AOD thứ nhất 200 có trạng thái phân cực của nó được thay đổi bởi bản nửa-sóng để rồi sau đó là mong muốn trong AOD thứ hai 202.

Vật liệu mà từ đó môi trường AO 102 của các AOD thứ nhất và thứ hai 200 và 202 được tạo thành có thể là vật liệu như Ge, $PbMoO_4$, TeO_2, thạch anh tinh thể (crystalline quartz), SiO_2 dạng thủy tinh, As_2S_3, hoặc dạng tương tự, và như được biết đến trong lĩnh vực, điển hình là được lựa chọn phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng trong chùm của ánh sáng laze để được làm lệch. Vật liệu mà từ đó bản nửa-sóng 302 được tạo thành có thể gồm có vật liệu như thạch anh tinh thể, saphia, canxit, mica, silic, germani, bari florua, lithi florua, canxi florua, kẽm selenua, magie florua, hoặc dạng tương tự, và như được biết đến trong lĩnh vực, điển hình là được lựa chọn phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng trong chùm của ánh sáng laze để được làm lệch. Cần lưu ý là, nếu bản nửa-sóng 302 được tạo thành từ vật liệu đẳng hướng-quang học bình thường (ví dụ, kẽm selenua, v.v.), thì cần nhận ra là vật liệu như vậy có thể được xử lý để biểu lộ tính lưỡng chiết nhờ tác dụng ứng suất ngoài ở nhiệt độ hoạt động bình thường của bộ định vị chùm đa-trục, nhờ "kết đông" (freezing in) tính lưỡng chiết do-ứng suất được thu được sau khi làm biến dạng vật liệu ở nhiệt độ được nâng cao (ví dụ, như được đề cập trong patent Mỹ số 5,205,967, được kết hợp ở đây để tham chiếu), hoặc dạng tương tự hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Các thành phần của bộ định vị chùm đa-trục 300 có thể được cho tiếp xúc-quang học (ví dụ, theo cách được đề cập ở trên) bởi quy trình thích hợp bất kỳ. Ví dụ, bề mặt của một hoặc cả hai trong các AOD thứ nhất và thứ hai 200 và 202 có thể được cho tiếp xúc-quang học với bề mặt tương ứng của bản nửa-sóng 302 nhờ thực hiện quy trình liên kết hỗn hợp nấu thủy tinh (frit bonding process), quy trình liên kết khuếch tán (diffusion bonding process), nhờ đơn giản là đánh bóng, làm sạch và cho tiếp xúc vật lý các bề mặt của hai thành phần bất kỳ để được cho tiếp xúc quang học, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Như sự thay thế đối với, hoặc thêm vào, các kỹ thuật nêu trên, các kỹ thuật tiếp xúc quang học khác có thể được dùng, như: liên kết trực tiếp hỗ trợ-bởi dung dịch (solution-assisted direct bonding), liên kết trực tiếp kích hoạt-theo cách hóa học (chemically-activated direct bonding), hoặc dạng tương tự hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Trong một ví dụ khác, các thành phần của bộ định vị chùm đa-trục 300 có thể được cho tiếp xúc-quang học (ví dụ, theo cách được đề cập ở trên) nhờ kẹp hai hoặc nhiều hơn hai trong các thành phần với nhau. Trong trường hợp này, sự kẹp có thể được thực hiện bởi kỹ thuật thích hợp bất kỳ để bảo đảm là các bề mặt để được cho tiếp xúc-quang học được đặt cách ra bởi khoảng cách mà nhỏ hơn so với bước sóng của ánh sáng trong chùm của ánh sáng laze để được làm lệch. Ví dụ, khoảng cách có thể nhỏ hơn so với một phần mười của bước sóng của ánh sáng trong chùm của ánh sáng laze, nhỏ hơn so với một phần tư của bước sóng của ánh sáng trong chùm của ánh sáng laze, nhỏ hơn so với một nửa của bước sóng của ánh sáng trong chùm của ánh sáng laze, nhỏ hơn so với ba-phần tư của bước sóng của ánh sáng trong chùm của ánh sáng laze, nhỏ hơn so với bước sóng của ánh sáng trong chùm của ánh sáng laze, v.v., hoặc giữa bất kỳ trong các trị số này.

Theo một phương án, các tế bào AO của các AOD thứ nhất và thứ hai 200 và 202 được tạo thành từ cùng vật liệu như bản nửa-sóng 302. Ví dụ, các tế bào AO của các AOD thứ nhất và thứ hai 200 và 202 và bản nửa-sóng 302 có thể được tạo thành từ thạch anh tinh thể. Trong một ví dụ khác, các tế bào AO của các AOD thứ nhất và thứ hai 200 và 202 và bản nửa-sóng 302 có thể được tạo thành từ TeO_2. Theo phương án này, bề mặt bất kỳ của thành phần (ví dụ, AOD thứ nhất hoặc thứ hai 200 hoặc 202) mà được cho tiếp xúc-quang học với bề mặt của một thành phần khác (ví dụ, bản nửa-sóng 302) không cần được phủ với lớp phủ như lớp phủ chống-phản xạ. Tuy nhiên,

theo một phương án khác, một hoặc nhiều lớp phủ như vậy có thể được phủ lên trên một hoặc cả hai bề mặt được cho tiếp xúc-quang học. Nhờ bỏ qua sự cung cấp các lớp phủ giữa các bề mặt được cho tiếp xúc-quang học, chi phí của bộ định vị chùm đa-trục 300 có thể được giảm (ví dụ, liên quan đến chi phí của các bộ định vị chùm đa-trục thông thường được đề cập ở trên).

Theo một phương án khác, các tế bào AO của các AOD thứ nhất và thứ hai 200 và 202 được tạo thành từ vật liệu mà khác với vật liệu mà từ đó bản nửa-sóng 302 được tạo thành. Ví dụ, các tế bào AO của các AOD thứ nhất và thứ hai 200 và 202 có thể được tạo thành từ germani (Ge) và bản nửa-sóng 302 có thể được tạo thành từ vật liệu như kẽm selenua. Trong ví dụ này, kẽm selenua có thể được xử lý trước để "kết đông" (freeze in) tính lưỡng chiết do-ứng suất được thu được sau làm biến dạng vật liệu ở nhiệt độ được nâng cao (ví dụ, như được đề cập ở trên). Trong một ví dụ khác, bản nửa-sóng kẽm selenua 302 có thể được cung cấp như bản nửa-sóng ZnSe Fresnel, ví dụ, như được cung cấp bởi WAVELENGTH OPTO-ELECTRONIC PTE LTD. Trong một ví dụ khác, bản nửa-sóng kẽm selenua 302 có thể được cung cấp như tổ hợp của cặp của các nền ZnSe được tạo dạng-lăng trụ và các màng phủ quang học được tối ưu hóa (gồm có các màng chống-phản xạ và dịch-pha) như được mô tả trong NISHI, Hirohito, và đồng tác giả, "Transparent Waveplate (Retarder) of ZnSe for High Power CO_2 Lasers", SEI TECHNICAL REVIEW 81 (2015): 73, mà được kết hợp ở đây để tham chiếu.

Theo các phương án trong đó các tế bào AO của các AOD thứ nhất và thứ hai 200 và 202 được tạo thành từ vật liệu mà khác với vật liệu mà từ đó bản nửa-sóng 302 được tạo thành, bề mặt bất kỳ của thành phần (ví dụ, AOD thứ nhất hoặc thứ hai 200 hoặc 202) mà được cho tiếp xúc-quang học với bề mặt của một thành phần khác (ví dụ, bản nửa-sóng 302) có thể được phủ với lớp phủ như lớp phủ chống-phản xạ.

Theo các phương án được đề cập ở trên, bản nửa-sóng 302 (khi được cung cấp) được đặt vào giữa các AOD thứ nhất và thứ hai 200 và 202. Tuy nhiên theo một phương án khác, bản nửa-sóng 302 có thể được thay thế bởi hai bản phần tư-sóng (quarter-wave plate) mà được cho tiếp xúc quang học với nhau.

Theo các phương án được đề cập ở trên, bộ định vị chùm 300 được cung cấp như bộ định vị chùm đa-trục với hai AOD (nghĩa là, các AOD thứ nhất và thứ hai 200 và 202). Theo các phương án khác, bộ định vị chùm có thể gồm có AOD đơn, hoặc nhiều hơn hai AOD. Theo phương án trong đó bộ định vị chùm gồm có AOD đơn, bộ định vị chùm có thể gồm có bản nửa-sóng 302, hoặc ít nhất một bản phần tư-sóng (ví dụ, bản phần tư-sóng đơn (single quarter-wave plate), các bản hai phần tư sóng (two-quarter wave plates), ba bản phần tư-sóng (three quarter-wave plates), v.v.), hoặc dạng tương tự hoặc kết hợp bất kỳ của chúng, được cho tiếp xúc-quang học với bề mặt thứ hai 102b của môi trường AO 102 của AOD. Theo phương án trong đó bộ định vị chùm gồm có nhiều hơn hai AOD, bộ định vị chùm có thể có hoặc có thể không gồm có bản nửa-sóng (như bản nửa-sóng 302) được đặt vào giữa cặp của các AOD liền kề (ví dụ, như được đề cập ở trên).

Theo các phương án được đề cập ở trên, bộ định vị chùm được mô tả như gồm có, như các thiết bị làm lệch chùm, một hoặc nhiều AOD. Cần nhận ra là bộ định vị chùm có thể gồm có một hoặc nhiều thiết bị làm lệch chùm khác (ví dụ, được sắp đặt để sao cho làm lệch chùm bất kỳ của ánh sáng được truyền bởi bất kỳ trong các AOD được mô tả ở trên). Trong trường hợp như vậy, bất kỳ trong các thiết bị làm lệch chùm khác như vậy có thể gồm có bộ làm lệch điện-quang (electro-optic deflector - EOD), phần tử gương lái-nhanh (fast-steering mirror - FSM) được khởi động bởi bộ khởi động áp điện, bộ khởi động điện giảo, bộ khởi động cuộn dây-âm thanh, v.v., gương điện kế, bộ quét gương đa giác quay, v.v., hoặc dạng tương tự hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Phần trên đây minh họa cho các phương án và các ví dụ của sáng chế, và không được hiểu là giới hạn sáng chế. Mặc dù vài phương án và ví dụ cụ thể đã được mô tả với tham chiếu đến các hình vẽ, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ dễ dàng hiểu rõ là nhiều sự biến đổi đối với các phương án và các ví dụ được bộc lộ, cũng như các phương án khác, là có thể thực hiện được mà không lệch theo cách thiết yếu khỏi các ưu điểm và các hướng dẫn mới của sáng chế. Do đó, tất cả các sự biến đổi như vậy được dự tính để được gồm có ở trong phạm vi của sáng chế như được định nghĩa trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Ví dụ, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ là đối tượng của câu, đoạn, ví dụ hoặc phương án bất kỳ có thể

được kết hợp với đối tượng của một số hoặc tất cả các câu, các đoạn, các ví dụ hoặc các phương án khác, ngoại trừ tại đó các sự kết hợp như vậy là loại trừ lẫn nhau. Bởi vậy, phạm vi của sáng chế sẽ được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây, với các phần tương đương của các điểm yêu cầu bảo hộ được gồm có trong đó.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ định vị chùm, bao gồm:

bộ làm lệch âm-quang (acousto-optic, AO) (acousto-optic deflector, AOD) thứ nhất có tác dụng làm lệch chùm của ánh sáng laze, trong đó AOD thứ nhất bao gồm tế bào AO thứ nhất và bộ chuyển đổi thứ nhất được gắn với tế bào AO thứ nhất;

AOD thứ hai có tác dụng làm lệch chùm của ánh sáng laze, trong đó AOD thứ hai bao gồm tế bào AO thứ hai và bộ chuyển đổi thứ hai được gắn với tế bào AO thứ hai; và

bản sóng giữa AOD thứ nhất và AOD thứ hai, trong đó bản sóng được cho tiếp xúc quang học với AOD thứ nhất và với AOD thứ hai sao cho các bề mặt được cho tiếp xúc quang học của bản sóng và AOD thứ nhất được đặt cách ra bởi khoảng cách mà nhỏ hơn so với bước sóng của chùm của ánh sáng laze và sao cho các bề mặt được cho tiếp xúc quang học của bản sóng và AOD thứ hai được đặt cách ra bởi khoảng cách mà nhỏ hơn so với bước sóng của chùm của ánh sáng laze.

2. Bộ định vị chùm theo điểm 1, trong đó bản sóng là bản nửa-sóng.

3. Bộ định vị chùm theo điểm 1, trong đó bản sóng gồm có ít nhất một bản phần tư-sóng.

4. Bộ định vị chùm theo điểm 3, trong đó ít nhất một bản phần tư-sóng gồm có hai bản phần tư-sóng.

5. Bộ định vị chùm theo điểm 1, trong đó AOD thứ nhất được sắp đặt và được tạo kết cấu để làm lệch chùm của ánh sáng laze dọc theo trục thứ nhất và trong đó AOD thứ hai được sắp đặt và được tạo kết cấu để làm lệch chùm của ánh sáng laze được truyền bởi AOD thứ nhất dọc theo trục thứ hai khác với trục thứ nhất.

6. Bộ định vị chùm theo điểm 1, còn bao gồm:

ít nhất một gương điện kế được tạo kết cấu để làm lệch chùm của ánh sáng laze được truyền theo cách liên tiếp bởi AOD thứ nhất, bản sóng và AOD thứ hai.

7. Bộ định vị chùm theo điểm 1, trong đó tế bào AO của AOD thứ nhất được tạo thành từ cùng vật liệu như bản sóng.

8. Bộ định vị chùm theo điểm 1, trong đó tế bào AO của AOD thứ nhất và bản sóng được tạo thành từ các vật liệu khác nhau.

9. Bộ định vị chùm theo điểm 1, trong đó tế bào AO của AOD thứ nhất được tạo thành từ germani.

10. Bộ định vị chùm theo điểm 1, trong đó tế bào AO của AOD thứ nhất được tạo thành từ telu đioxit.

11. Bộ định vị chùm theo điểm 1, trong đó tế bào AO của AOD thứ nhất được tạo thành từ thạch anh tinh thể.

12. Bộ định vị chùm theo điểm 1, trong đó bản sóng được tạo thành từ thạch anh tinh thể.

13. Bộ định vị chùm theo điểm 1, trong đó bản sóng gồm có vật liệu được tạo thành từ kẽm selenua.

14. Bộ định vị chùm theo điểm 1, trong đó tế bào AO của AOD thứ hai được tạo thành từ cùng vật liệu như tế bào AO của AOD thứ nhất.

15. Bộ định vị chùm theo điểm 1, trong đó lớp phủ chống-phản xạ không có mặt giữa AOD thứ nhất và bản sóng.

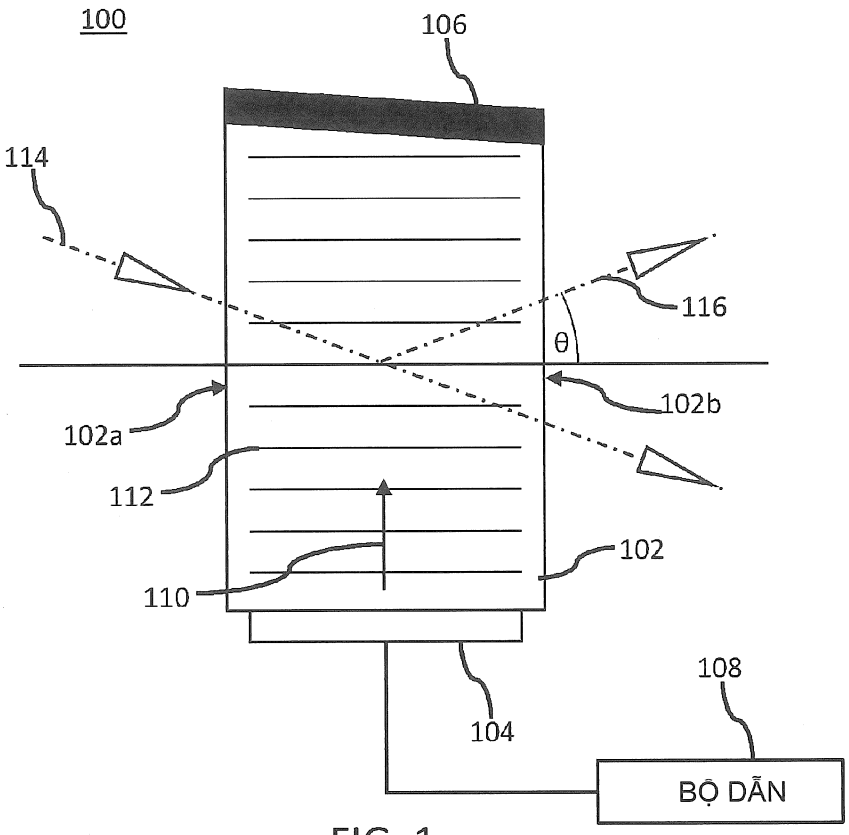


FIG. 1

(LĨNH VỰC KỸ THUẬT LIÊN QUAN)

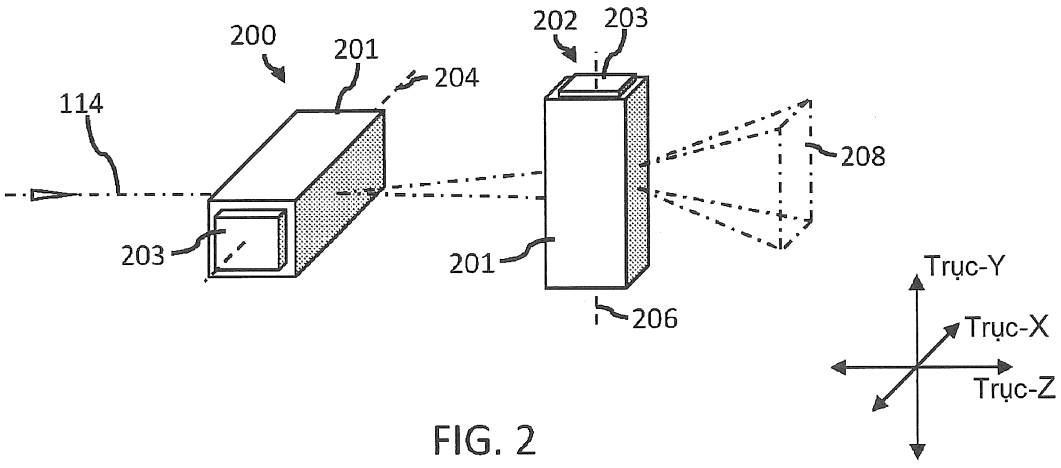


FIG. 2

(LĨNH VỰC KỸ THUẬT LIÊN QUAN)

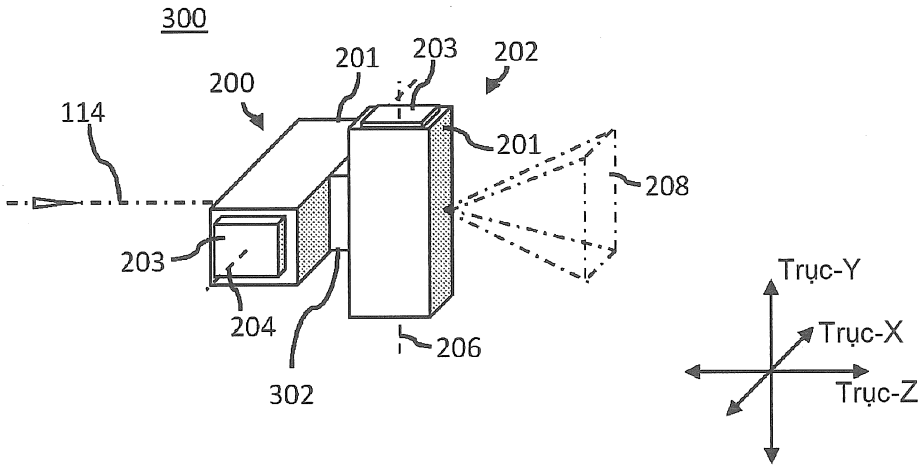

300
201
203
202
200
114
201
208
203
204
206
302
Trục-Y
Trục-X
Trục-Z

FIG. 3