



(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)



1-0027690

(51)⁷ G02B 27/09; H01S 5/40; H01S 3/00;
B23K 26/06

(13) B

(21) 1-2016-01391

(22) 16/10/2014

(86) PCT/FR2014/052642 16/10/2014

(87) WO 2015/059388 30/04/2015

(30) 1360222 21/10/2013 FR

(45) 25/03/2021 396

(43) 25/08/2016 341A

(73) SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (FR)

18 Avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie, France

(72) DUBOST, Brice (FR); MIMOUN, Emmanuel (FR); SCHWEITZER, Jean-Philippe (FR).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D&N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) THIẾT BỊ LAZE GỒM NHIỀU MÔĐUN LAZE

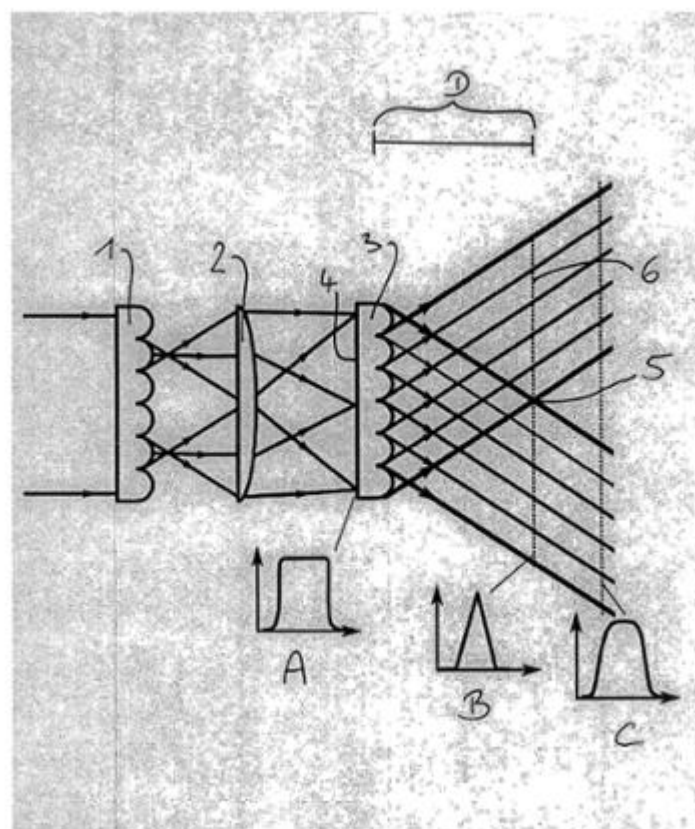
(57)

Sáng chế đề cập đến thiết bị laze gồm nhiều môđun laze, mỗi môđun tạo ra một vạch tia laze trong mặt phẳng làm việc, các môđun laze này được đặt cạnh nhau sao cho các vạch tia laze được tạo ra bởi các môđun này kết hợp thành một vạch tia laze duy nhất, mỗi môđun laze này gồm:

- ít nhất một phương tiện để tạo ra vạch tia laze; và

- phương tiện để tạo hình vạch tia laze,

thiết bị này khác biệt ở chỗ phương tiện để tạo hình vạch tia laze gồm dãy các vi thấu kính sao cho vạch tia laze cuối được tạo ra bởi mỗi môđun laze, trong mặt phẳng làm việc, có biên dạng mật độ công suất với chiều rộng (L_{90}) ở 90% mật độ công suất tối đa và chiều rộng (L_{10}) ở 10% mật độ công suất tối đa, tỷ lệ L_{90}/L_{10} nằm trong khoảng giữa 1/15 và 1/5.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị để ủ bằng laze các nền có chiều rộng lớn, thiết bị này được tạo ra từ nhiều môđun laze có thể đặt cạnh nhau, mà không có giới hạn cụ thể.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Biết rằng để thực hiện ủ nhanh tại chỗ bằng laze (nung nóng nhanh bằng laze) lớp phủ lắng phủ trên các nền phẳng. Để làm được việc này, nền có lớp phủ cần được ủ này được chạy dưới vạch tia laze, hoặc nếu không thì vạch tia laze được chạy trên nền mang lớp phủ này.

Việc ủ bằng laze cho phép các lớp phủ mỏng được nung nóng đến nhiệt độ cao, khoảng vài trăm độ, trong khi bảo vệ được nền bên dưới. Tất nhiên, tốc độ chạy tốt hơn là càng cao càng tốt, thuận lợi là ít nhất vài mét mỗi phút.

Cụ thể, sáng chế đề cập đến điôt laze sử dụng laze. Hiện nay, điôt laze là nguồn laze tốt nhất từ góc độ giá thành và công suất.

Để thu được năng lượng trên mỗi đơn vị chiều dài cần để thực hiện một quy trình với tốc độ chạy cao, mong muốn là tập trung bức xạ của số lượng rất lớn điôt laze vào một vạch tia laze duy nhất. Tại nền mang lớp phủ cần được ủ, mật độ công suất của vạch tia laze nhìn chung phải càng đồng nhất càng tốt, để tất cả các điểm của nền được tiếp xúc với cùng một năng lượng ủ.

Hơn nữa, mong muốn là có thể xử lý, ở tốc độ cao, các nền có chiều rộng lớn, như các tấm kính phẳng kích cỡ "lớn" ($6\text{m} \times 3,21\text{m}$) được sản xuất bằng quy trình nổi. Vấn đề liên quan đến việc thu được vạch tia laze rất dài cùng với việc tạo ra hệ thống cho phép các môđun laze được đặt cạnh nhau để chiều dài của vạch này tăng lên theo mong muốn trong khi tránh được yêu cầu cần phải có cơ cấu quang nguyên khối mà cũng dài bằng chính vạch đó.

Thiết bị môđun laze như vậy đã được hình dung. Do đó, patent Mỹ 6 717 105 mô tả thiết bị môđun laze có thiết kế rất đơn giản. Trong thiết bị laze này, mỗi môđun (bộ dao động laze 1a, 1b, 1c) tạo ra một tia laze mà, sau khi nó được tạo hình, được phản xạ nhờ gương (4a, 4b, 4c) và được phóng ra, ở dạng vạch tia laze, ở góc

vuông lên trên nền (5). Phương tiện (3a, 3b, 3c) để tạo hình tia laze được thiết kế để tạo ra, tại chỗ giao nhau với nền, vạch tia laze có biên dạng mật độ công suất hình mũ chóp cao với tâm rất rộng trong đó mật độ công suất cao và không đổi và các mặt dốc xuống ở hai đầu của phần mũ chóp này (xem Fig.5 của patent Mỹ 6 717 105). Các biên dạng được kết hợp bằng cách chồng các mặt dốc lên nhau để tạo ra một vạch kết hợp duy nhất với sự phân bố mật độ công suất càng đồng nhất càng tốt.

Tuy nhiên, môđun laze tạo ra loại biên dạng vạch tia laze hình mũ chóp cao này rất dễ bị các lỗi có thể xảy ra khi điều chỉnh vị trí môđun này so với môđun khác. Cụ thể là, độ dốc cao của mặt dốc ở các vùng bên được chồng lên có nghĩa là nếu khoảng cách giữa các môđun quá lớn, khe hở về mật độ công suất dễ dàng được tạo ra ở chỗ nối và, ngược lại, các môđun có khoảng cách quá gần sẽ dẫn đến các vùng nối trong đó mật độ công suất cao quá mức.

Người nộp đơn đã nhận thấy rằng có thể làm giảm đáng kể tính dễ bị lỗi của thiết bị môđun laze trong việc điều chỉnh vị trí của môđun laze tương ứng bằng cách trang bị cho các môđun của thiết bị này hệ thống quang, tạo hình vạch tia laze dựa trên các vi thấu kính, mà không tạo ra biên dạng mật độ công suất hình "mũ chóp cao", như thường thấy trong tình trạng kỹ thuật đã biết, mà tạo ra biên dạng loại "mũ chóp nhọn", tức là biên dạng tiến gần đến hình tam giác, với độ dốc xuống đều từ tâm đến các đầu của nó.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Đối tượng của sáng chế là thiết bị laze gồm nhiều môđun laze, mỗi môđun tạo ra vạch tia laze trong mặt phẳng làm việc, các môđun laze này được đặt cạnh nhau sao cho các vạch tia laze được tạo ra bởi các môđun này kết hợp thành một vạch tia laze duy nhất, mỗi môđun laze này gồm:

- ít nhất một phương tiện để tạo ra vạch tia laze, tốt hơn là dãy điôt laze tuyến tính; và
- phương tiện để tạo hình vạch tia laze,

thiết bị này khác biệt ở chỗ phương tiện để tạo hình vạch tia laze gồm dãy vi thấu kính tuyến tính thứ nhất, thấu kính hội tụ và dãy vi thấu kính tuyến tính thứ hai được đặt trong mặt phẳng tiêu cự của thấu kính hội tụ, sao cho vạch tia laze cuối, trong mặt phẳng làm việc, có biên dạng mật độ công suất với chiều rộng (L_{90}) tại 90% mật

độ công suất tối đa và chiều rộng (L_{10}) tại 10% mật độ công suất tối đa, tỷ lệ L_{90}/L_{10} nằm trong khoảng giữa 1/15 và 1/5, tốt hơn là giữa 1/12 và 1/7 và cụ thể là giữa 1/10 và 1/8.

Do đó, trái ngược với các giải pháp kỹ thuật đã biết, sáng chế không cố gắng để sản xuất môđun laze mà mỗi môđun phát ra vạch tia laze có biên dạng mật độ công suất là phân hình mũ chóp có công suất hữu dụng càng lớn càng tốt. Ngược lại, sáng chế cố gắng để làm giảm khoảng rộng của vùng trung tâm có công suất cao (L_{90}) đến ít hơn 20%, tốt hơn là ít hơn 50% và đặc biệt là ít hơn 10% chiều dài tổng của vạch tia laze của môđun, và cũng làm giảm trị số độ dốc ở mặt bên của vùng có công suất cao nhất. Điều này là bởi vì độ dốc hai bên của biên dạng mật độ công suất được phát ra bởi mỗi môđun càng thấp, ảnh hưởng của lỗi bất kỳ được tạo ra khi điều chỉnh vị trí các môđun này lên biên dạng mật độ công suất kết hợp được tạo ra bởi dãy các môđun tuyến tính càng nhỏ. Do đó, hình dạng lý tưởng của biên dạng công suất của vạch tia được tạo ra bởi mỗi môđun là hình tam giác có chiều cao (h) bằng công suất cao nhất và đáy (b) bằng chiều dài của vạch tia laze.

Do đó, lý tưởng là, độ dốc của mặt bên của biên dạng mật độ công suất bằng với cạnh bên của hình tam giác này ($2h/b$).

Tuy nhiên, biên dạng mật độ công suất thực tế có thể khác một chút so với hình dạng hình tam giác chính xác.

Tốt hơn, vạch tia laze cuối được tạo ra bởi mỗi môđun laze, trong mặt phẳng làm việc, có biên dạng mật độ công suất với mật độ công suất tối đa tại trung tâm của vạch tia laze, mật độ công suất này giảm dần đều từ trung tâm đến các đầu của vạch tia, độ dốc giảm khác nhiều nhất là 20% và tốt hơn, nhiều nhất là 10% so với độ dốc của biên dạng tam giác hoàn chỉnh của cùng L_{10} và L_{90} . Thuật ngữ "độ dốc giảm" ở đây biểu thị độ dốc trung bình quan sát được trên chiều dài bằng 1/50 chiều dài của vạch tia laze.

Các môđun laze này được đặt cạnh nhau để biên dạng mật độ công suất của vạch tia laze kết hợp, thu được từ tổng tất cả các biên dạng mật độ công suất riêng lẻ, là biên dạng mũ chóp cao có vùng trung tâm thể hiện ít nhất 90% chiều dài tổng của vạch tia laze kết hợp của thiết bị, trong đó mật độ công suất của tầng này thay đổi nhiều nhất là 10%, tốt hơn, nhiều nhất là 5% và đặc biệt thuận lợi là nhiều nhất là 1%.

Chiều rộng nhỏ (L_{90}) của vùng công suất hữu ích của biên dạng hình tam giác của mỗi môđun được bù ở thiết bị theo sáng chế bởi phần chồng lấp rất rộng của các vạch tia laze riêng rẽ được tạo ra bởi hai môđun liền kề.

Cụ thể là, để tạo ra biên dạng kết hợp hình mũ chóp cao từ các biên dạng "mũ chóp nhọn" hình tam giác riêng rẽ, rất cần thiết đối với hầu hết tất cả các điểm của biên dạng cuối là phải được tạo ra từ việc thêm ít nhất hai biên dạng riêng mà chồng lấp một phần.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, các môđun laze này được đặt cạnh nhau theo cách sao cho mỗi đầu của vạch tia laze được tạo ra bởi một môđun laze nằm ngay cạnh tâm của vạch tia laze được tạo ra bởi môđun liền kề. Do đó, ở tâm của biên dạng kết hợp ở đó mật độ công suất là không đổi, tốt hơn là mỗi điểm của vạch tia laze được tạo ra từ một số trong hai biên dạng laze hình tam giác lần lượt được tạo ra bởi hai môđun laze khác nhau cạnh nhau.

Cách kết hợp các biên dạng này rất khác với cách đã được sử dụng trong giải pháp đã biết trong đó thường cố gắng tạo ra và kết hợp nhiều biên dạng "mũ chóp cao" riêng lẻ, và trong đó các vùng chồng lấp của các biên dạng riêng rẽ này thường không thể hiện nhiều hơn vài phần trăm trên tổng chiều dài của vạch tia laze.

Theo một phương án của thiết bị theo sáng chế trong đó n môđun, mỗi môđun tạo ra một vạch tia laze có chiều dài L_i có biên dạng mật độ công suất gần như là hình tam giác, được đặt cạnh nhau để tạo ra biên dạng "mũ chóp cao" duy nhất (xem Fig.1) chiều dài tổng (L_g) của vạch đơn này bằng

$$L_g = (n+1) \times 0,5 L_i.$$

Do đó, tốt hơn chiều dài tổng L_g bằng nhiều nửa chiều dài của vạch tia laze được tạo ra bởi mỗi môđun riêng lẻ.

Các hệ thấu kính cho phép các vạch tia laze có biên dạng mật độ công suất hình mũ chóp cao đã biết từ giải pháp trước đó. Hệ thấu kính như vậy, được mô tả, chẳng hạn trong đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2012/0127723. Hệ này gồm dãy vi thấu kính thứ nhất (4) kết hợp với các thấu kính hội tụ (5) có kích thước lớn, mỗi thấu kính nhận ánh sáng từ nhiều vi thấu kính. Tại mặt phẳng tiêu cự (8) mỗi thấu kính hội tụ tạo ra biên dạng mật độ công suất mũ chóp cao (9) có phần trung tâm tương đối rộng và các mặt bên dốc (10) có độ dốc tương đối dốc.

Theo sáng chế, dãy vi thấu kính này cho phép biên dạng hình tam giác thu được nằm trong mặt phẳng tiêu cự của thấu kính hội tụ tạo ra biên dạng mật độ công suất mũ chóp cao. Dãy vi thấu kính là dãy tuyến tính gồm N vi thấu kính hình trụ có chiều dài tiêu cự là D.

Như được giải thích dưới đây với việc viện dẫn đến Fig.1, biên dạng mật độ công suất của vạch tia laze được tạo hình nhờ dãy vi thấu kính tuyến tính này thay đổi khoảng cách so với dãy vi thấu kính. Vùng ngay gần dãy vi thấu kính tuyến tính có hình mũ chóp cao. Biên dạng này sẽ càng giống hình tam giác hơn với khoảng cách từ dãy tuyến tính.

Khoảng cách chính xác (D) tại đó dạng hình tam giác có thể được tính, như đã biết, theo công thức sau:

$$D = N \times F$$

trong đó

N là số lượng vi thấu kính, và

F là chiều dài tiêu cự của mỗi vi thấu kính,

với điều kiện là dãy vi thấu kính có kích thước không đáng kể so với khoảng cách giữa dãy vi thấu kính và thấu kính hội tụ tạo ra biên dạng mật độ công suất mũ chóp cao.

thuận lợi là, mặt phẳng làm việc (nền) được đặt ở khoảng cách bằng $D \pm 15\%$, tốt hơn là bằng $D \pm 5\%$, và lý tưởng là đúng bằng khoảng cách D từ dãy vi thấu kính tuyến tính.

Tất nhiên là có thể và dễ dàng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này để chọn, theo công thức trên đây, dãy vi thấu kính tuyến tính mà thích hợp để thu được biên dạng mật độ công suất hình tam giác ở khoảng cách cho trước D.

Thiết bị môđun laze theo sáng chế tốt hơn là gồm ít nhất 5 môđun, đặc biệt là ít nhất 10 môđun.

Môđun laze này thuận lợi là được đặt cạnh nhau sao cho các vạch tia laze được tạo ra kết hợp thành một vạch tia laze duy nhất có chiều dài tổng dài hơn 1,2m, tốt hơn là dài hơn 2m và cụ thể là dài hơn 3m.

Xét về việc xử lý bằng laze các nền "lớn" có chiều rộng 3,21m, tâm của vạch tia laze ở đó mật độ công suất gần như không đổi, tốt hơn là có chiều dài nằm trong khoảng giữa 3,20 và 3,22m.

Hơn nữa, các môđun laze này được lắp ráp và gắn trên thiết bị laze để vạch tia laze được tạo ra cắt nền, hoặc mặt phẳng làm việc, tốt hơn là ở góc nhỏ với nền, thường là nhỏ hơn 20° và tốt hơn là nhỏ hơn 10° so với bình thường. Các thiết bị này có thể được thiết kế để các môđun laze này giữ cố định, nền cần được xử lý chạy bên dưới hoặc bên trên dãy môđun tuyến tính, thường là theo hướng vuông góc với trục chính của vạch tia laze. Một biến thể là, thiết bị này có thể được thiết kế để nền giữ cố định và dãy các môđun laze tuyến tính chạy bên trên hoặc bên dưới nền trong khi phóng ra vạch tia laze trên đó.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả với việc viện dẫn đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ giải thích thể hiện hệ thống quang cho phép thu được vạch tia laze có biên dạng mật độ công suất hình tam giác ; và

Fig.2 là sơ đồ giải thích thể hiện cách kết hợp nhiều biên dạng mật độ công suất hình tam giác để thu được biên dạng kết hợp có hình mũ chóp cao.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trên Fig.1, sự kết hợp của dãy tuyến tính 1 gồm các vi thấu kính và thấu kính hội tụ 2 tạo ra, trong mặt phẳng tiêu cự 4 ở phía sau, vạch tia laze có biên dạng mật độ công suất mũ chóp cao A. Dãy tuyến tính 3 gồm các vi thấu kính nằm chính xác trong mặt phẳng tiêu cự 4 của thấu kính hội tụ 2. Mỗi vi thấu kính của dãy tuyến tính 3 tạo ra một tia mà đầu tiên hội tụ, sau đó phân kỳ ở bên kia điểm tiêu cự. Các tia của hai vi thấu kính được đặt ở các đầu của dãy tuyến tính gồm các vi thấu kính giao nhau ở điểm 5. Điểm giao nhau 5 này của hai tia ngoài cùng của vạch tia laze nằm trên đường thẳng 6, song song với dãy vi thấu kính tuyến tính 3, trong đó biên dạng mật độ công suất của vạch tia laze có biên dạng hình tam giác B. Đường thẳng 6 nằm ở khoảng cách D từ dãy vi thấu kính tuyến tính 3. Nền cần được xử lý (không được thể hiện trên hình vẽ) phải được đặt sao cho đường thẳng 6 được định vị trong

mặt phẳng của nền nói trên. Tại khoảng cách D' lớn hơn D , hình dạng của biên dạng mật độ công suất C tiến gần hơn nữa đến hình dạng mũ chóp cao.

Phương tiện để tạo hình vạch tia laze (bao gồm dây vi thấu kính tuyến tính thứ nhất 1, thấu kính hội tụ 2 và dây vi thấu kính tuyến tính thứ hai 3) được đặt trong mặt phẳng tiêu cự của thấu kính hội tụ 2, bảo vệ hệ thống khỏi các khe hở về tính đồng nhất mật độ bức xạ trong trường hợp một hoặc nhiều nguồn laze riêng lẻ không được đặt phía sau một hoặc nhiều vi thấu kính của dây vi thấu kính tuyến tính 1. Đặc biệt là, ánh sáng bắt nguồn từ tất cả các nguồn laze của một môđun được phối hợp trong thấu kính hội tụ 2 sau đó được tạo hình nhờ dây vi thấu kính 3. Điốt laze không được đặt phía sau vi thấu kính của dây vi thấu kính tuyến tính thứ nhất dẫn đến làm giảm năng lượng của vạch tia laze, nhưng không tạo ra khe hở về tính đồng nhất của mật độ.

Fig.2 thể hiện biên dạng mật độ công suất 1a, 1b, 1c, 1d của bốn vạch tia laze được tạo ra bởi bốn môđun (không được thể hiện trên hình vẽ) được đặt cạnh nhau theo sáng chế. Bốn biên dạng này giống nhau về hình dạng. Mỗi biên dạng có mật độ công suất tối đa 2, chiều rộng L_{90} tại 90% mật độ công suất cao nhất, và chiều rộng L_{10} tại 10% mật độ công suất tối đa. Biên dạng đường chấm chấm 3 tương ứng với biên dạng mật độ công suất thu được từ việc bổ sung các biên dạng hình tam giác riêng lẻ. Biên dạng này có hình dạng mũ chóp cao. Môđun laze này (không được thể hiện trên hình vẽ) được đặt trong phần mũ chóp của biên dạng tổng thể 3, sao cho mỗi điểm của biên dạng này là thu được từ việc bổ sung các biên dạng của hai môđun laze liền kề.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị laser gồm nhiều môđun laser, mỗi môđun laser tạo ra một vạch tia laser trong mặt phẳng làm việc, các môđun laser này được đặt cạnh nhau sao cho các vạch tia laser được tạo ra bởi các môđun này kết hợp thành một vạch tia laser duy nhất, mỗi môđun laser này bao gồm:

- ít nhất một phương tiện để tạo ra vạch tia laser; và
- phương tiện để tạo hình vạch tia laser,

thiết bị này khác biệt ở chỗ, phương tiện để tạo hình vạch tia laser gồm dây vi thấu kính tuyến tính thứ nhất, thấu kính hội tụ (2) và dây vi thấu kính tuyến tính thứ hai (3) được đặt trong mặt phẳng tiêu cự của thấu kính hội tụ (2), sao cho vạch tia laser cuối được tạo ra bởi mỗi môđun laser, trong mặt phẳng làm việc, có biên dạng mật độ công suất với chiều rộng (L_{90}) tại 90% mật độ công suất tối đa và chiều rộng (L_{10}) tại 10% mật độ công suất tối đa, tỷ lệ L_{90}/L_{10} nằm trong khoảng giữa 1/15 và 1/5, các môđun laser này được đặt cạnh nhau sao cho các vạch tia laser được tạo ra bởi các môđun này kết hợp thành một vạch tia laser duy nhất có chiều dài tổng dài hơn 1,2m.

2. Thiết bị laser theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, tỷ lệ L_{90}/L_{10} nằm trong khoảng từ 1/12 đến 1/17 và tốt hơn là từ 1/10 đến 1/8.

3. Thiết bị laser theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, vạch tia laser cuối được tạo ra bởi mỗi môđun laser, trong mặt phẳng làm việc, có biên dạng mật độ công suất với mật độ công suất tối đa tại tâm của vạch tia laser, mật độ công suất này giảm từ tâm đến các đầu của vạch này, độ dốc giảm chênh lệch nhiều nhất là 20% và tốt hơn nhiều nhất là 10% với độ dốc của biên dạng tam giác hoàn chỉnh

4. Thiết bị laser theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, các môđun laser này được đặt cạnh nhau để biên dạng mật độ công suất của vạch tia laser kết hợp, là kết quả của tổng tất cả các biên dạng mật độ công suất riêng lẻ, là biên dạng mũ chóp cao có vùng trung tâm thể hiện ít nhất 90% tổng chiều dài của vạch tia laser kết hợp của thiết bị, trong đó mật độ công suất của vùng này thay đổi nhiều nhất là 10%, tốt hơn, nhiều nhất là 5% và đặc biệt thuận lợi là nhiều nhất 1%.

5. Thiết bị laser theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, các môđun laser này được đặt cạnh nhau theo cách sao cho mỗi đầu của vạch tia laser được tạo ra bởi một môđun laser được định vị ở ngay cạnh trung tâm của vạch tia laser được tạo ra bởi môđun liền kề.

6. Thiết bị laser theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, thiết bị

này gồm ít nhất 5 môđun và tốt hơn ít nhất là 10 môđun.

7. Thiết bị laze theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, các môđun laze này được đặt cạnh nhau sao cho các vạch tia laze được tạo ra bởi các môđun này kết hợp thành một vạch tia laze duy nhất có chiều dài tổng dài hơn 2m và cụ thể là dài hơn 3m.

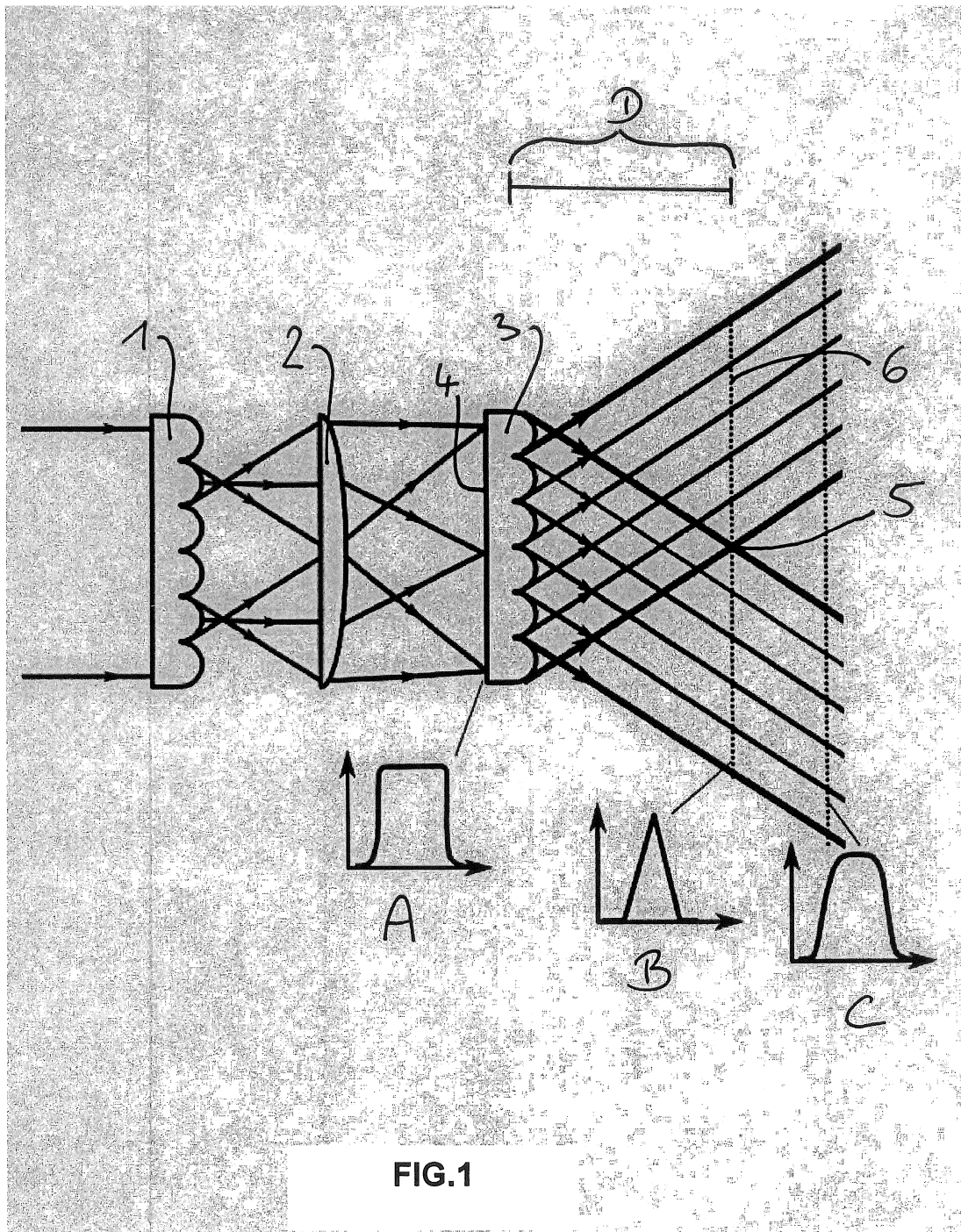


FIG.1

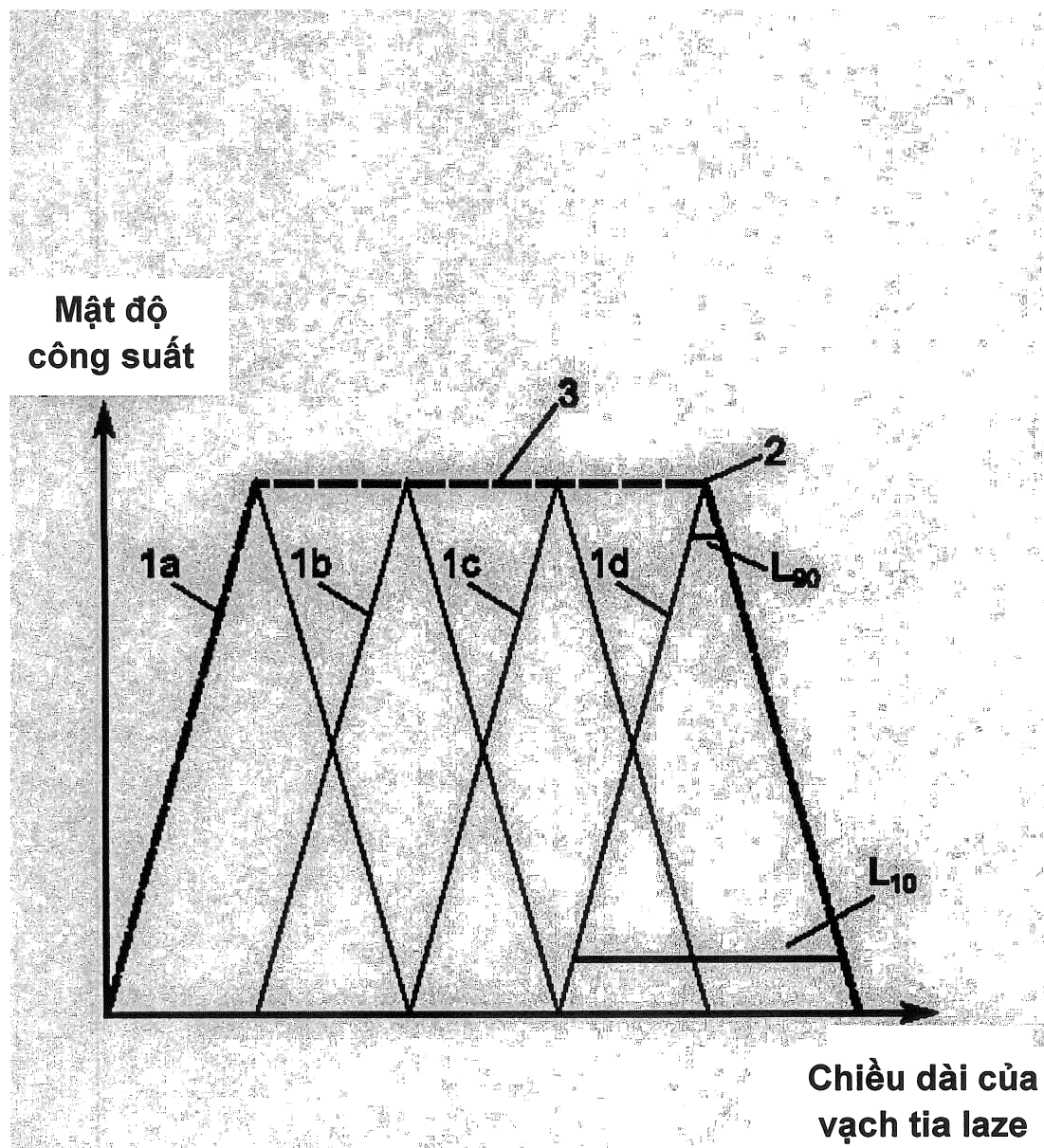


FIG.2