(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) **1-0040921**

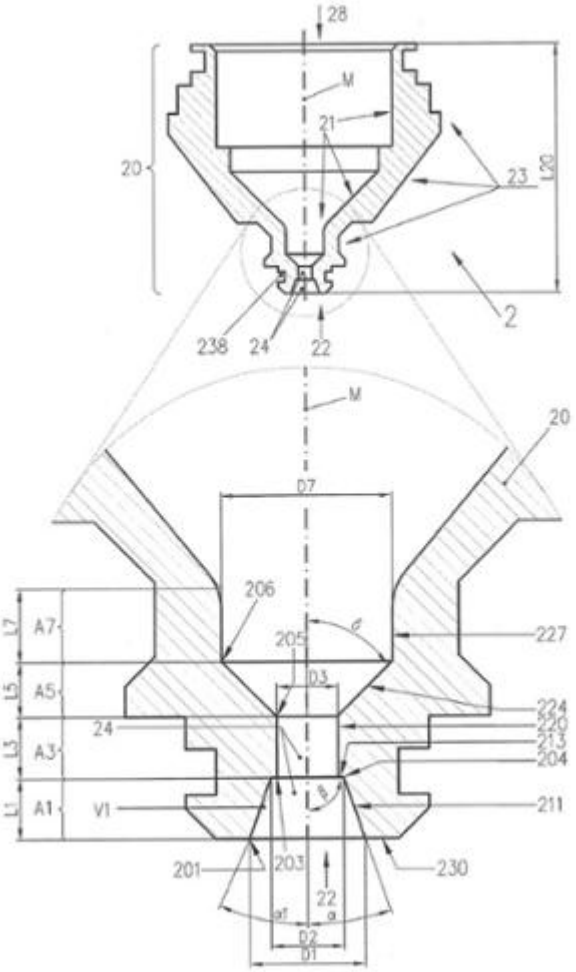
(51)[2020.01] **B23K 10/00**; B23K 26/38; H05H 1/34; B23K 26/14

(13) **B**

(21) 1-2020-02295
(22) 14/09/2018
(86) PCT/DE2018/100789 14/09/2018
(87) WO 2019/057244 28/03/2019
(30) 10 2017 122 015.1 22/09/2017 DE; 10 2018 100 917.8 17/01/2018 DE
(45) 26/08/2024 437
(43) 25/02/2021 395
(73) KJELLBERG-STIFTUNG (DE)
Schloßstraße 6c, 03238 Finsterwalde, Germany
(72) GÜNTHER, Vadim (DE); KRINK, Volker (DE); GRUNDKE, Timo (DE); LAURISCH, Frank (DE).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) VÒI PHUN DÙNG CHO MỎ ĐÈN XÌ PLASMA, ĐẦU CẮT LAZE HOẶC ĐẦU CẮT LAZE PLASMA, KẾT CẤU GỒM CÓ VÒI PHUN, MỎ ĐÈN XÌ PLASMA, ĐẦU CẮT LAZE VÀ ĐẦU CẮT LAZE PLASMA BAO GỒM VÒI PHUN, ĐÈN XÌ PLASMA, VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐỂ CẮT PLASMA, PHƯƠNG PHÁP ĐỂ CẮT LAZE, PHƯƠNG PHÁP ĐỂ CẮT LAZE PLASMA

(57) Sáng chế đề cập tới vòi phun dùng cho mỏ đèn xì plasma, đầu cắt laze hoặc đầu cắt laze plasma, kết cấu gồm có vòi phun này và nắp bảo vệ vòi phun, kết cấu gồm có vòi phun này và điện cực, mỏ đèn xì plasma, đầu cắt laze hoặc đầu cắt laze plasma có vòi phun này và/hoặc có kết cấu nêu nêu trên, đèn xì plasma bao gồm mỏ đèn xì plasma nêu trên, đầu cắt laze bao gồm vòi phun nêu trên và/hoặc kết cấu nêu trên, đầu cắt laze plasma bao gồm vòi phun nêu trên và/hoặc kết cấu nêu trên, phương pháp để cắt plasma, phương pháp để cắt laze và phương pháp để cắt laze plasma sử dụng đầu cắt nêu trên.


28
M
21
20
23
L20
2
238
24
22
M
20
D7
206
205
227
A7
A5
A3
A1
L7
L5
L3
L1
V1
D3
224
220
213
204
211
230
201
203
22
D2
D1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới vòi phun dùng cho mỏ đèn xì plasma, đầu cắt laze hoặc đầu cắt laze plasma, kết cấu gồm có vòi phun, mỏ đèn xì plasma, đầu cắt laze hoặc đầu cắt laze plasma bao gồm vòi phun, đèn xì plasma, đầu cắt laze, đầu cắt laze plasma, và phương pháp để cắt plasma.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các đèn xì plasma, các đầu cắt laze và các đầu cắt laze plasma thường rất hay được sử dụng để xử lý nhiệt các vật liệu dẫn điện như thép và các kim loại màu.

Các đèn xì plasma thường gồm có thân đèn xì, điện cực, vòi phun và giá đỡ cho vòi phun. Các đèn xì plasma hiện đại có thêm nắp bảo vệ vòi phun mà được khớp vừa trên vòi phun. Vòi phun thường được cố định bằng nắp vòi phun.

Phụ thuộc vào loại đèn xì plasma, các chi tiết cấu thành mà bị mòn do sự vận hành của đèn xì plasma do tải nhiệt cao gây ra bởi hồ quang thường là điện cực, vòi phun, nắp vòi phun, nắp bảo vệ vòi phun, giá đỡ nắp bảo vệ vòi phun và cụm dẫn khí-plasma và các phần cụm dẫn khí thứ cấp. Các chi tiết cấu thành có thể dễ dàng được thay đổi bởi người vận hành và do đó được xem như các phần mòn.

Các đèn xì plasma được nối qua các đường với nguồn điện năng và với nguồn cấp khí, mà cung cấp nguồn cấp cho đèn xì plasma. Hơn nữa, đèn xì

plasma này có thể được nối với thiết bị làm mát cho môi chất làm mát, ví dụ như chất lỏng làm mát.

Tải nhiệt cao được sinh ra trong các đèn xì cắt plasma. Điều này được gây ra bởi sự co mạnh của tia plasma qua lỗ vòi phun. Ở đây, các lỗ nhỏ được sử dụng để các cường độ dòng điện cao từ 50 tới 150 A/mm^2 trong lỗ vòi phun, các cường độ năng lượng cao xấp xỉ 2x10^6 W/cm^2 và các nhiệt độ cao lên tới 30000 K được sinh ra. Hơn nữa, các áp suất khí tương đối cao, thường lên tới 12 bar, được sử dụng trong đèn xì cắt plasma. Sự kết hợp của nhiệt độ cao và động năng cao của khí plasma chảy qua lỗ vòi phun dẫn tới sự nóng chảy của phôi gia công và tới sự bắn tóe của phần nóng chảy. Vết cắt được tạo, và phôi gia công được cắt. Phụ thuộc vào dòng cắt và cường độ dòng trong vòi phun và các khí được sử dụng, mức độ ô nhiễm tiếng ồn cao sinh ra khi tia plasma xuất hiện từ vòi phun và/hoặc từ nắp bảo vệ vòi phun. Điều này có thể lên tới trên 100 dB(A). Các tần số âm thanh mà con người có thể nhận biết nằm trong khoảng từ xấp xỉ 20 Hertz tới xấp xỉ 20 000 Hertz. Các tần số cao (> 1000 Hertz) với các biên độ lớn không chỉ được coi là khó chịu mà còn có thể có các ảnh hưởng bất lợi đối với sức khỏe nếu phương tiện bảo vệ phù hợp không được sử dụng. Nếu người ta ghi lại các tần số của âm thanh trong quá trình cắt plasma, người ta sẽ quan sát được các biên độ đáng kể giữa 1000 Hertz và 15000 Hertz.

Trong quá trình cắt plasma, thường phải sử dụng các khí oxy hoá để cắt các thép không pha trộn hoặc ít pha trộn và các khí không oxy hoá để cắt các thép pha trộn nhiều hoặc các kim loại màu.

Khí plasma chảy giữa điện cực và vòi phun. Khí plasma này được dẫn bằng phần dẫn khí. Điều này cho phép khí plasma được định hướng theo cách có mục tiêu. Nó thường được làm cho quay quanh điện cực bằng độ lệch hướng tâm và/hoặc hướng trục của các miệng trong phần dẫn khí-plasma. Phần dẫn khí-plasma gồm có vật liệu cách điện, vì điện cực và vòi phun cần phải được cách điện với nhau. Điều này là cần thiết vì điện cực và vòi phun có các điện

thế khác nhau trong quá trình vận hành của đèn xì cắt plasma. Đối với sự vận hành của đèn xì cắt plasma, hồ quang được sinh ra giữa điện cực và vòi phun và/hoặc phôi gia công, hồ quang đó iôn hoá khí plasma. Để đốt hồ quang, điện áp cao có thể được tác dụng giữa điện cực và vòi phun, điện áp cao này dùng để iôn hoá trước khoảng cách giữa điện cực và vòi phun và nhờ đó để tạo thành hồ quang. Hồ quang này cháy giữa điện cực và vòi phun cũng được xem như hồ quang mồi.

Hồ quang mồi xuất hiện qua lỗ vòi phun và đập vào phôi gia công và iôn hoá khoảng cách với o phôi gia công. Điều này cho phép hồ quang được tạo giữa điện cực và phôi gia công. Hồ quang này cũng được xem như hồ quang chính. Trong khi hồ quang chính đang cháy, hồ quang mồi có thể được dừng. Tuy nhiên, nó có thể tiếp tục được vận hành. Trong trường hợp cắt plasma, hồ quang mồi thường được dừng để không tác dụng tải bổ sung lên vòi phun.

Điện cực và vòi phun thường phải chịu tải nhiệt cao và cần phải được làm mát. Đồng thời, chúng cũng cần phải dẫn dòng điện cần để tạo hồ quang. Do đó, cần phải sử dụng các vật liệu mà có tính dẫn nhiệt tốt và tính dẫn điện tốt, các kim loại nói chung, ví dụ đồng, bạc, nhôm, thiếc, kẽm, sắt hoặc các hợp kim trong đó ít nhất một trong số các kim loại nêu trên được chứa.

Điện cực thường gồm có phần giữ điện cực và vật lồng phát xạ, mà được chế tạo từ vật liệu có nhiệt độ nóng chảy cao (<2000°C) và hàm công electron thấp hơn so với phần giữ điện cực. Đối với các vật liệu để tạo vật lồng phát xạ, vonfam được sử dụng trong trường hợp sử dụng of các khí plasma không oxy hóa, như agon, hyđro, nitơ, heli và các hỗn hợp của chúng, và hafini hoặc zỉconi được sử dụng trong trường hợp sử dụng các khí oxy hoá, như oxy, không khí và các hỗn hợp của chúng, hỗn hợp nitơ-oxy và các hỗn hợp với các khí khác. Vật liệu nhiệt độ cao có thể được gắn, ví dụ được ép bằng tác động khóa dương và/hoặc không dương, vào trong phần giữ điện cực mà gồm có vật liệu có tính dẫn nhiệt tốt và tính dẫn điện tốt.

Việc làm mát điện cực và vòi phun có thể được thực hiện bằng khí, ví dụ khí plasma hoặc khí thứ cấp mà chảy dọc cạnh ngoài của vòi phun. Tuy nhiên, việc làm mát bằng chất lỏng, ví dụ nước, là hiệu quả hơn. Ở đây, điện cực và/hoặc vòi phun thường được làm mát trực tiếp bằng chất lỏng, nghĩa là chất lỏng tiếp xúc trực tiếp với điện cực và/hoặc vòi phun. Để dẫn chất lỏng làm mát quanh vòi phun, nắp vòi phun được định vị quanh vòi phun, bề mặt trong của nắp vòi phun tạo thành, cùng với bề mặt ngoài của vòi phun, khoảng trống chứa chất làm mát trong đó chất làm mát chảy.

Trong trường hợp của các đèn xì cắt plasma hiện đại, nắp bảo vệ vòi phun được định vị bổ sung bên ngoài vòi phun và/hoặc nắp vòi phun. Bề mặt trong của nắp bảo vệ vòi phun và bề mặt ngoài của vòi phun hoặc của nắp vòi phun tạo thành khoảng trống qua đó khí bảo vệ hoặc thứ cấp chảy. Khí bảo vệ hoặc thứ cấp xuất hiện từ lỗ của nắp bảo vệ vòi phun và bao phủ tia plasma và dùng để đạt được atmotphe xác định quanh tia plasma. Khí thứ cấp còn bảo vệ vòi phun và nắp bảo vệ vòi phun khỏi các hồ quang mà có thể tạo thành giữa chúng và phôi gia công. Chúng được xem như các hồ quang kép và có thể dẫn tới phá hỏng vòi phun. Cụ thể là khi bắt đầu cắt vào phôi gia công, vòi phun và nắp bảo vệ vòi phun phải chịu tải cao do sự phun nóng của vật liệu. Khí thứ cấp, lưu lượng theo thể tích của nó có thể được tăng trong quá trình cắt tương đối với giá trị trong quá trình cắt, giữ vật liệu phun cách xa với vòi phun và nắp bảo vệ vòi phun và nhờ đó bảo vệ chúng khỏi sự hư hỏng.

Nắp bảo vệ vòi phun một cách tương tự cũng phải chịu tải nhiệt cao và cần phải được làm mát. Do đó, cần phải sử dụng các vật liệu có tính dẫn nhiệt tốt và tính dẫn điện tốt, các kim loại nói chung, ví dụ đồng, bạc, nhôm, thiếc, kẽm, sắt hoặc các hợp kim trong đó ít nhất một trong số các kim loại nêu trên được chứa.

Điện cực và vòi phun cũng có thể được làm mát gián tiếp. Ở đây, chúng tiếp xúc vật lý với chi tiết cấu thành mà gồm có vật liệu có tính dẫn nhiệt tốt và tính dẫn điện tốt, thường là kim loại, ví dụ đồng, bạc, nhôm, thiếc, kẽm, sắt

hoặc các hợp kim trong đó ít nhất một trong số các kim loại nêu trên được chứa. Chi tiết cấu thành lần lượt được làm mát trực tiếp, nghĩa là nó tiếp xúc trực tiếp với chất làm mát chảy bình thường. Các chi tiết cấu thành này có thể đồng thời có tác dụng như giá đỡ hoặc ổ cắm cho điện cực, vòi phun, nắp vòi phun hoặc nắp bảo vệ vòi phun và tản nhiệt và cấp điện.

Cũng có thể rằng chỉ điện cực hoặc chỉ vòi phun được làm mát bằng chất lỏng.

Nắp bảo vệ vòi phun thường được làm mát chỉ bằng khí thứ cấp. Cũng đã biết tới các bố trí trong đó nắp khí thứ cấp được làm mát trực tiếp hoặc gián tiếp bằng chất lỏng làm mát.

Như được mô tả trên đây, trong trường hợp cắt plasma, các mức ô nhiễm tiếng ồn cao với các mức áp suất âm thanh trong một vài trường hợp lên tới hơn 100 dB(A) xuất hiện do cường độ năng lượng cao và tốc độ dòng chảy cao của plasma hoặc của khí plasma. Độ lớn của mức áp suất âm thanh phụ thuộc vào điện năng mà plasma được vận hành với nó và/hoặc phụ thuộc vào dòng cắt, vào cường độ dòng cắt trong miệng vòi phun, vào độ dày phôi gia công và do đó độ dài hồ quang, vào tốc độ cắt và vào các khí plasma hoặc thứ cấp mà được sử dụng. Với năng lượng cao hơn, dòng cắt cao hơn, cường độ dòng cao hơn, độ dày phôi gia công lớn hơn và độ dài hồ quang dài hơn, thì ô nhiễm tiếng ồn tăng. Trong trường hợp của một vài các kỹ thuật cắt plasma, ô nhiễm tiếng ồn nêu trên còn được bổ sung bởi âm thanh rít, vốn là khó chịu và to với tai người. Cụ thể là, điều này sẽ sinh ra nếu khí plasma được thiết lập quay ở tốc độ cao ví dụ bởi cụm dẫn khí-plasma tương ứng.

Các đầu cắt laze về cơ bản gồm có thân, hệ thống quang học trong thân để hội tụ chùm laze, các đầu nối cho nguồn cấp ánh sáng laze hoặc ống dẫn sóng sợi quang, khí (khí cắt và khí thứ cấp) và môi chất làm mát, và vòi phun với miệng để định dạng tia khí của khí cắt và qua đó chùm laze cũng xuất hiện từ đầu cắt laze. Chùm laze đập vào phôi gia công và được hấp thụ. Kết hợp với

khí cắt, phôi gia công đã gia nhiệt được làm nóng chảy và được xả ra (cắt nóng chảy bằng laze) hoặc được oxy hóa (cắt oxy laze).

Trong trường hợp của đầu cắt laze, có thể để nắp bảo vệ vòi phun được định vị bổ sung bên ngoài vòi phun. Bề mặt trong của nắp bảo vệ vòi phun và bề mặt ngoài của vòi phun hoặc của nắp vòi phun tạo thành khoảng trống qua đó khí bảo vệ hoặc thứ cấp chảy. Khí bảo vệ hoặc thứ cấp xuất hiện từ lỗ của nắp bảo vệ vòi phun và bao phủ chùm laze và dùng để đạt được atmotphe xác định quanh chùm laze. Khí thứ cấp còn bảo vệ vòi phun. Cụ thể là khi bắt đầu cắt vào phôi gia công, vòi phun phải chịu tải cao do sự phun nóng của vật liệu. Khí thứ cấp, lưu lượng theo thể tích của nó có thể được tăng trong quá trình cắt tương đối với giá trị trong quá trình quá trình cắt, giữ vật liệu phun cách xa với vòi phun và nhờ đó bảo vệ khỏi sự hư hỏng.

Các mức ô nhiễm tiếng ồn cao một cách tương tự xuất hiện khi tia khí xuất hiện từ miệng vòi phun, cụ thể là trong trường hợp của các dòng thể tích lớn của khí cắt. Các dòng thể tích lớn được yêu cầu cụ thể là trong trường hợp cắt nóng chảy bằng laze, ví dụ các thép pha trộn nhiều và nhôm.

Các đầu gia công trong đó cả sự cắt bằng tia plasma và cắt bằng chùm laze được sử dụng đồng thời, còn được gọi là các đầu cắt laze plasma, có các dấu hiệu của mỏ đèn xì plasma và của đầu cắt laze. Ở đây, các dấu hiệu và cũng nhờ đó các ưu điểm của cả hai phương pháp cắt được kết hợp với nhau.

Âm thanh nêu trên có thể gây bất lợi cho sức khỏe.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là giảm ô nhiễm tiếng ồn trong quá trình cắt plasma, trong quá trình cắt laze (cắt bằng chùm laze) (bằng khí xử lý) và trong quá trình cắt laze plasma, nhiều nhất có thể mà không gây ảnh hưởng tới tốc độ cắt và chất lượng cắt.

Theo sáng chế, đạt được mục đích nêu trên bằng vòi phun dùng cho mỏ đèn xì plasma, đầu cắt laze hoặc đầu cắt laze plasma, bao gồm thân với trục

dọc M, đầu trước, đầu sau và miệng vòi phun ở đầu trước, trong đó miệng vòi phun ở đầu trước, khi quan sát từ đầu trước, bao gồm ít nhất các phần sau trên hình vẽ mặt cắt dọc: phần thứ nhất A1 mà kéo dài dọc theo trục dọc M và thu hẹp theo hướng của đầu sau và có bề mặt trong và mép thân ở đầu trước, và phần thứ hai A3 mà kéo dài dọc theo trục dọc M và có bề mặt trong và mép thân ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3, trong đó cả phần thứ nhất A1 không thu hẹp theo đường thẳng trên toàn bộ chiều dài của nó và đường nối ảo V1 giữa mép thân của miệng vòi phun ở đầu trước và mép thân ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3 và trục dọc M bao quanh góc α1 trong khoảng từ 15° tới 40°, tốt hơn là trong khoảng từ 20° tới 38°, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 20° tới 35° và tốt nhất là trong khoảng từ 25° tới 35°, và/hoặc bề mặt trong (211) của phần thứ nhất A1 và trục dọc M bao quanh góc α trong khoảng từ 10° tới 30°, tốt hơn là trong khoảng từ 12° tới 30°, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 14° tới 25°, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 15° tới 20° và tốt nhất là trong khoảng từ 17° tới 20°, và cả đường nối ảo V3 giữa mép thân (203) ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3 và mép thân (205) ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ hai A3 tới phần thứ ba A5 và trục dọc M bao quanh góc γ1 trong khoảng từ 0° tới 8°, tốt hơn là 5°, và mở rộng theo hướng của đầu sau (28), hoặc trong khoảng từ 172° tới 180°, tốt hơn là 175°, và thu hẹp theo hướng của đầu sau (28), hoặc chạy song song với trục dọc M, hoặc bề mặt trong (220) của phần thứ hai A3 mở rộng ở góc γ trong khoảng từ 0° tới 8°, tốt hơn là 5°, theo hướng của đầu sau (28) hoặc thu hẹp ở góc trong khoảng từ 172° tới 180°, tốt hơn là 175°, theo hướng của đầu sau (28), hoặc chạy song song với trục dọc M.

Hơn nữa, đạt được mục đích nêu trên bằng kết cấu gồm có vòi phun theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 21 và nắp bảo vệ vòi phun, trong đó vòi phun và nắp bảo vệ vòi phun được bố trí nằm cách nhau ít nhất trong vùng của đầu trước và của miệng vòi phun, và nắp bảo vệ vòi phun có miệng mà thẳng hàng với miệng vòi phun trên trục dọc M.

Ngoài ra, có thể có thể đạt được mục đích nêu trên bằng kết cấu gồm có vòi phun theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 21 và điện cực, mà được bố trí nằm cách nhau theo trục dọc M.

Hơn nữa, có thể đạt được mục đích nêu trên bằng mỏ đèn xì plasma bao gồm vòi phun theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 21 và/hoặc kết cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 tới 33.

Hơn nữa, có thể đạt được mục đích nêu trên bằng đèn xì plasma bao gồm mỏ đèn xì plasma theo điểm 34.

Hơn nữa, có thể đạt được mục đích nêu trên bằng đầu cắt laze bao gồm vòi phun theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 21 và/hoặc kết cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 tới 27.

Hơn nữa, có thể đạt được mục đích nêu trên bằng đầu cắt laze plasma bao gồm vòi phun theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 21 và/hoặc kết cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 22 tới 33.

Ngoài ra, có thể đạt được mục đích nêu trên bằng phương pháp để cắt plasma, trong đó đèn xì plasma theo điểm 35 hoặc 36 được sử dụng.

Hơn nữa, có thể đạt được mục đích nêu trên bằng phương pháp để cắt laze, trong đó đầu cắt laze theo điểm 37 được sử dụng.

Cuối cùng, có thể đạt được mục đích nêu trên bằng phương pháp để cắt laze plasma, trong đó đầu cắt laze plasma theo điểm 38 được sử dụng.

Trong trường hợp của vòi phun, việc chuẩn bị có thể được thực hiện nhờ đó, ở vùng chuyển tiếp hoặc trước hoặc ngay trước vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3, được định vị thêm ít nhất một bề mặt trong 213 khác nữa mà kéo dài ở góc β tương đối với trục dọc M trong khoảng từ 45° tới 120°, tốt hơn là trong khoảng từ 60° tới 110°, tốt hơn nữa là trong khoảng từ 80° tới 100° và tốt hơn nữa là trong khoảng từ 85° tới 95°, tốt nhất là vuông góc. Bề mặt trong 213 được định vị giữa mép thân 203 và bề mặt trong 211, trong đó vùng chuyển tiếp có thể có dạng bậc hoặc dạng liên tục.

Sẽ có ưu điểm nếu, khi quan sát từ đầu trước, sau phần thứ hai A3, có phần thứ ba A5 mà kéo dài dọc theo trục dọc M, mà mở rộng theo hướng của đầu sau và có bề mặt trong.

Cụ thể là, việc chuẩn bị có thể được thực hiện ở đây nhờ đó bề mặt trong của phần thứ ba A5 có ít nhất một vùng mở rộng theo trục dọc M theo hướng của đầu sau và bề mặt trong và trục dọc M của nó bao quanh góc δ trong khoảng từ 30° tới 90°, tốt hơn là trong khoảng từ 40° tới 75°.

Theo cách lựa chọn, việc chuẩn bị có thể được thực hiện ở đây nhờ đó, khi quan sát từ đầu trước, phần thứ tư A7 có bề mặt trong được bố trí sau phần thứ ba A5, và đường nối ảo V4 giữa mép thân ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ hai A3 tới phần thứ ba A5 và mép trong thân ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ ba A5 tới phần thứ tư A7 và trục dọc M bao quanh góc δ1 trong khoảng từ 30° tới 90°, tốt hơn là trong khoảng từ 40° tới 75°, và/hoặc bề mặt trong (224) của phần thứ ba A5 và trục dọc M bao quanh góc δ trong khoảng từ 30° tới 90°, tốt hơn là trong khoảng từ 40° tới 75°.

Lần lượt, việc chuẩn bị có thể theo cách lựa chọn được thực hiện nhờ đó, khi quan sát từ đầu trước 22, phần thứ tư A7 có bề mặt trong được bố trí sau phần thứ ba A5, trong đó bề mặt trong 227 của phần thứ tư A7 có ít nhất một vùng mở rộng ở góc ε tương đối với trục dọc M trong khoảng từ 0° tới 10°, tốt hơn là 5°, theo hướng của đầu sau 28 hoặc thu hẹp ở góc trong khoảng từ 170° tới 180°, tốt hơn là 175°, theo hướng của đầu sau 28, hoặc chạy song song với trục dọc M, hoặc trong đó bề mặt trong 227 của phần thứ tư A7 mở rộng ở góc ε tương đối với trục dọc M trong khoảng từ 0° tới 10°, tốt hơn là 5°, theo hướng của đầu sau 28 hoặc thu hẹp ở góc trong khoảng từ 170° tới 180°, tốt hơn là 175°, theo hướng của đầu sau 28, hoặc chạy song song với trục dọc M.

Cụ thể là, việc chuẩn bị có thể được thực hiện ở đây nhờ đó, khi quan sát từ đầu trước, phần thứ tư A7 có bề mặt trong được bố trí sau phần thứ ba A5, trong đó bề mặt trong của phần thứ tư A7 mở rộng ở góc ε tương đối với

trục dọc M trong khoảng từ 0° tới 10°, tốt hơn là 5°, theo hướng của đầu sau hoặc thu hẹp ở góc trong khoảng từ 170° tới 180°, tốt hơn là 175°, theo hướng của đầu sau, hoặc chạy song song với trục dọc M.

Theo một phương án thực hiện cụ thể khác nữa, phần thứ nhất A1, khi quan sát từ đầu trước, thu hẹp theo dạng hình côn, lồi hoặc lõm

và/hoặc

phần thứ hai A3 thu hẹp hoặc mở rộng theo dạng hình côn, lồi hoặc lõm

và/hoặc

phần thứ ba A5 mở rộng theo dạng hình côn, lồi hoặc lõm

và/hoặc

phần thứ tư A7 thu hẹp hoặc mở rộng theo dạng hình côn, lồi hoặc lõm.

Theo một phương án thực hiện cụ thể, phần thứ nhất A1, khi quan sát từ đầu trước, thu hẹp theo dạng liên tục hoặc không liên tục và/hoặc

phần thứ hai A3 thu hẹp hoặc mở rộng theo dạng liên tục hoặc không liên tục, và/hoặc

phần thứ ba A5 mở rộng theo dạng liên tục hoặc không liên tục, và/hoặc

phần thứ tư A7 thu hẹp hoặc mở rộng theo dạng liên tục hoặc không liên tục.

Theo một phương án thực hiện cụ thể khác nữa, phần thứ nhất A1, khi quan sát từ đầu trước, thu hẹp theo dạng bậc, và/hoặc

phần thứ hai A3 thu hẹp hoặc mở rộng theo dạng bậc và/hoặc vuông góc tương đối với trục dọc M, và/hoặc

phần thứ ba A5 mở rộng theo dạng bậc và/hoặc vuông góc tương đối với trục dọc M, và/hoặc

phần thứ tư A7 thu hẹp hoặc mở rộng theo dạng bậc và/hoặc vuông góc tương đối với trục dọc M.

Theo cách có lợi,

phần thứ nhất A1 và phần thứ hai A3 hoặc

phần thứ hai A3 và phần thứ ba A5 hoặc

phần thứ ba A5 và phần thứ tư A7 hoặc

phần thứ nhất A1, phần thứ hai A3 và phần thứ ba A5 hoặc

phần thứ hai A3, phần thứ ba A5 và phần thứ tư A7 hoặc

phần thứ nhất A1, phần thứ hai A3, phần thứ ba A5 và phần thứ tư A7 trực tiếp theo sau nhau.

Sẽ có ưu điểm trong trường hợp mà diện tích mặt cắt ngang lớn nhất A10 của phần thứ nhất A1, và/hoặc diện tích mặt cắt ngang lớn nhất của miệng vòi phun nằm trực tiếp ở đầu trước của miệng vòi phun, lớn hơn ít nhất 1,7 lần, tốt hơn là lớn hơn 2,1 lần, và/hoặc lớn hơn nhiều nhất 4,0 lần, tốt hơn là lớn hơn 3,7 lần so với diện tích mặt cắt ngang nhỏ nhất A30, A31 của phần thứ hai A3 và/hoặc diện tích mặt cắt ngang nhỏ nhất A30, A31 của miệng vòi phun.

Sẽ có ưu điểm trong trường hợp mà đường kính lớn nhất D1 của phần thứ nhất A1, và/hoặc đường kính lớn nhất D1 của miệng vòi phun nằm trực tiếp ở đầu trước của miệng vòi phun, lớn hơn ít nhất 1,3 lần, tốt hơn là 1,45 lần, và/hoặc lớn hơn nhiều nhất 2,1 lần, tốt hơn là lớn hơn 1,9 lần so với đường kính nhỏ nhất D3 của phần thứ hai A3 và/hoặc đường kính nhỏ nhất D3 của miệng vòi phun.

Sẽ có ưu điểm trong trường hợp mà đường kính lớn nhất D1 của phần thứ nhất A1, và/hoặc đường kính lớn nhất D1 của miệng vòi phun nằm trực tiếp ở đầu trước của miệng vòi phun, lớn hơn ít nhất 0,5mm, tốt hơn là lớn hơn 0,6mm, và/hoặc lớn hơn nhiều nhất 1,2mm, tốt hơn là lớn hơn 1,0mm so với đường kính nhỏ nhất D3 của phần thứ hai A3 và/hoặc đường kính nhỏ nhất D3 của miệng vòi phun.

Sẽ có ưu điểm trong trường hợp mà tỷ số L1/L3 của chiều dài L1, kéo dài theo trục dọc M, của phần thứ nhất A1 và của chiều dài L3, kéo dài theo trục dọc M, của phần thứ hai A3 nằm trong khoảng từ 0,5 tới 1,2, tốt hơn là giữa 0,65 và 1.

Sẽ có ưu điểm trong trường hợp mà tỷ số L5/L1 của chiều dài L5, kéo dài theo trục dọc M, của phần thứ ba A3 và của chiều dài L1, kéo dài theo trục

dọc M, của phần thứ nhất A1 nhỏ hơn hoặc bằng 1,5, tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 1,25.

Sẽ có ưu điểm trong trường hợp mà tỷ số L5/L3 của chiều dài L5, kéo dài theo trục dọc M, của phần thứ ba A3 và của chiều dài L3, kéo dài theo trục dọc, của phần thứ hai A3 nhỏ hơn hoặc bằng 1,25, tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 1.

Theo một phương án thực hiện cụ thể, đối với các chiều dài của các phần thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, áp dụng các điều kiện sau đây:
L1 <= 2mm, L3 <= 3mm, L5 <= 2mm và L7 <= 3mm, tốt hơn là
L1 <= 1mm, L3 <= 1,5mm, L5 <= 1,5mm và L7 <= 2,5mm.

Sẽ có ưu điểm trong trường hợp mà tỷ số L3/D3 của chiều dài L3, kéo dài theo trục dọc M, của phần thứ hai A3 và của đường kính D3 của phần thứ hai A3 nằm trong khoảng từ 0,6 và 1,7, tốt hơn là giữa 0,65 và 1,55.

Sẽ có ưu điểm trong trường hợp mà đường kính lớn nhất D7 của phần thứ tư A5 ít nhất bằng, và nhiều nhất lớn gấp đôi, hoặc đường kính lớn nhất D1 của phần thứ nhất A1 và/hoặc hoặc đường kính lớn nhất D1 của miệng vòi phun nằm trực tiếp ở đầu trước của miệng vòi phun 24.

Sẽ có ưu điểm trong trường hợp mà thể tích V10 tạo bởi (các) bề mặt trong của phần thứ nhất A1 lớn hơn, tốt hơn là ít nhất 1,3 lần và/hoặc lớn hơn nhiều nhất 2,5 lần, tốt hơn nữa là lớn hơn nhiều nhất 2,2 lần so với thể tích V30 tạo bởi bề mặt trong của phần thứ hai A3.

Sẽ có ưu điểm trong trường hợp mà, ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3, đường kính D3 của phần thứ hai A3 bằng ít nhất 0,2mm và/hoặc nhiều nhất 0,6mm nhỏ hơn đường kính D2 và/hoặc đường kính nhỏ nhất D2 của phần thứ nhất A1.

Trong trường hợp của kết cấu theo điểm 22, sẽ có ưu điểm trong trường hợp mà nắp vòi phun 5 được bố trí giữa bề mặt ngoài 23 của vòi phun và bề mặt trong 62 của nắp bảo vệ vòi phun 6.

Sẽ có ưu điểm trong trường hợp mà miệng 64 của nắp bảo vệ vòi phun 6 có diện tích mặt cắt ngang A60 lớn hơn so với diện tích mặt cắt ngang A10 của vòi phun 2, tốt hơn là diện tích mặt cắt ngang A60 sẽ bằng hoặc lớn hơn diện tích ảo A70 của vòi phun 2 chiếu bởi đường nối ảo kéo dài V1 lên trên nắp bảo vệ vòi phun 6, hoặc có đường kính D6 lớn hơn đường kính D1 của vòi phun 2, tốt hơn là đường kính D6 sẽ bằng hoặc lớn hơn đường kính D70 của diện tích ảo A70 của vòi phun 2 chiếu bởi đường nối ảo kéo dài V1 lên trên nắp bảo vệ vòi phun 6, và/hoặc miệng 64 của nắp bảo vệ vòi phun 6 có diện tích mặt cắt ngang A60 lớn hơn diện tích mặt cắt ngang A10 của vòi phun (2), tốt hơn là diện tích mặt cắt ngang A60 sẽ bằng hoặc lớn hơn diện tích ảo A80 của vòi phun 2 chiếu bởi đường nối ảo kéo dài V2 lên trên nắp bảo vệ vòi phun 6, hoặc có đường kính D6 lớn hơn đường kính D1 của vòi phun 2, tốt hơn là đường kính D6 sẽ bằng hoặc lớn hơn đường kính D80 của diện tích ảo A80 của vòi phun 2 chiếu bởi đường nối ảo kéo dài V2 lên trên nắp bảo vệ vòi phun 6.

Sẽ có ưu điểm trong trường hợp mà chiều dài L1 và/hoặc chiều dài L3 và/hoặc tổng của các chiều dài L1 và L3 của các phần thứ nhất A1 và thứ hai A3 của vòi phun lớn hơn chiều dài của khoảng cách ngắn nhất L61 giữa bề mặt ngoài 23 của đầu trước của vòi phun và bề mặt trong 62 của nắp bảo vệ vòi phun.

Sẽ có ưu điểm trong trường hợp mà vòi phun hoặc nắp vòi phun được bố trí để được cách điện với nắp bảo vệ vòi phun bằng cụm dẫn khí mà bao gồm các miệng.

Sẽ có ưu điểm trong trường hợp mà các miệng của cụm dẫn khí được bố trí để lệch theo phương hướng tâm tương đối với trục dọc M tương đối với trục dọc M hoặc tương đối với hướng tâm với trục dọc M hoặc để được nghiêng hoặc song song với trục dọc M hoặc để được nghiêng tương đối với trục dọc M.

Theo một phương án thực hiện cụ thể của kết cấu theo điểm 28, kết cấu nêu trên bao gồm điện cực, trong đó điện cực bao gồm phần giữ điện cực và vật lồng phát xạ ở đầu trước của điện cực, vật lồng phát xạ kéo dài theo trục dọc M để được căn thẳng với miệng vòi phun, đầu trước của điện cực được bố trí trong khoảng trống bên trong của vòi phun, trong đó khoảng cách L13 giữa bề mặt ngoài của đầu trước của điện cực và phần A3 của miệng vòi phun lớn hơn ít nhất 1,5 lần chiều dài L1 của phần thứ nhất A1 và/hoặc chiều dài L3 của phần thứ hai A3 và/hoặc tổng của các chiều dài L1 và L3 của các phần thứ nhất A1 và thứ hai A3 của vòi phun.

Sẽ có ưu điểm trong trường hợp mà vòi phun và điện cực được bố trí để nằm cách nhau theo cách cách điện bằng cụm dẫn khí mà bao gồm các miệng.

Cụ thể là, cụm dẫn khí có thể bao gồm các miệng.

Cụ thể là, việc chuẩn bị có thể được thực hiện nhờ đó các miệng được bố trí để lệch theo phương hướng tâm tương đối với trục dọc M tương đối với trục dọc M hoặc tương đối với hướng tâm với trục dọc M hoặc để được nghiêng hoặc song song với trục dọc M hoặc để được nghiêng tương đối với trục dọc M.

Điện cực theo cách có lợi bao gồm phần giữ điện cực và vật lồng phát xạ, trong đó vật lồng phát xạ không nhô ra khỏi phần giữ điện cực ở đầu trước của điện cực.

Theo phương pháp này, việc chuẩn bị có thể được thực hiện nhờ đó khí hoặc hỗn hợp khí oxy hóa, khí hoặc hỗn hợp khí không oxy hóa và/hoặc khí hoặc hỗn hợp khí khử được sử dụng làm khí plasma và/hoặc làm khí thứ cấp.

Sáng chế được dựa trên kiến thức đáng ngạc nhiên rằng hình dạng mới của vòi phun mang lại mức giảm tốt nhất của áp suất âm thanh (cụ thể là của độ lớn lên tới 15 dB(A), nghĩa là ví dụ từ 105-110 dB(A) xuống tới 90-95 dB(A)) trong khoảng tần số thích hợp. Nguyên nhân cho điều này dường như là, theo hiểu biết hiện nay, sự chuyển vị của hình dạng sinh âm thanh của vòi phun (mép tách dòng ở cửa ra rãnh vòi phun). Âm thanh được sinh ra có lẽ là

do sự mở rộng liên tục của hồ quang và/hoặc của khí khi nó xuất hiện từ vòi phun, và các tần số sinh ra ở đây phụ thuộc nhiều vào tốc độ thoát ra ở mép thân (203) của vòi phun, mà hoạt động như mép tách cho hồ quang plasma. Do mép thân bây giờ được bố trí trong vòi phun, các sóng âm thanh sinh ra do sự mở rộng của hồ quang plasma và/hoặc của tia khí bị phá vỡ trước tiên và cũng bị làm ẩm bởi plasma mà vẫn đang tồn tại. Tốc độ thoát ra của tia plasma cũng có thể đã được thay đổi bởi hình dạng yêu cầu, ví dụ như mũi khoan chuyên dụng, ở đầu trước của vòi phun sao cho âm thanh được sinh ra ít hơn đáng kể, đạt được điều này với chất lượng cắt gần như không đổi. Đồng thời, việc kéo dài tuổi thọ của vòi phun đạt được một cách đáng ngạc nhiên. Người ta cho rằng đạt được điều này là do sự chuyển vị của mép tách từ cửa ra rãnh vòi phun vào trong miệng vòi phun và sự rút ngắn kết hợp của vùng có đường kính rãnh vòi phun hoặc đường kính miệng vòi phun nhỏ nhất. Nhờ đó, tia plasma nóng tiếp xúc với bề mặt trong của miệng vòi phun chỉ trên vùng tương đối ngắn. Hơn nữa, mép tách được bảo vệ tốt hơn chống lại phá hỏng bởi các ảnh hưởng bên ngoài, ví dụ chống lại kim loại phun khi bắt đầu cắt vào vật liệu để cắt.

Mô tả vắt tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu và các ưu điểm khác nữa của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng từ các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và từ phần mô tả dưới đây của các phương án thực hiện để làm ví dụ dựa trên các hình vẽ dạng sơ đồ. Trên các hình vẽ:

Fig.1 thể hiện hình vẽ mặt cắt và hình vẽ mặt cắt chi tiết (trên) của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế;

Fig.2 thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế (góc β=120°);

Fig.3 thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế (góc β=60°);

Fig.4 thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế (phần A1 thu hẹp theo dạng lõm, $\alpha 1=32°$);

Fig.5 thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế (phần A1 thu hẹp theo dạng lồi, $\alpha 1=32°$);

Fig.5.1 thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế (phần A1 thu hẹp theo dạng lồi, $\alpha 1=32°$);

Fig.6 thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế (phần A1 thu hẹp theo dạng bậc, $\alpha 1=32°$);

Fig.7 thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế (phần A3 mở rộng theo dạng côn, $\gamma=5°$);

Fig.7.1 thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế (phần A3 mở rộng theo dạng lõm, $\gamma 1=5°$);

Fig.7.2 thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế (phần A3 mở rộng theo dạng lồi, $\gamma 1=5°$);

Fig.8 thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế (phần A3 thu hẹp theo dạng côn, $\gamma=175°$);

Fig.8.1 thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế (phần A3 thu hẹp theo dạng lồi, $\gamma 1=175°$);

Fig.8.2 thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế (phần A3 thu hẹp theo dạng lõm, $\gamma 1=175°$);

Fig.9 thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế (phần A5 mở rộng theo dạng côn, $\delta=80°$);

Fig.9.1 thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế (phần A5 mở rộng theo dạng lõm, $\delta 1=45°$);

Fig.9.2 thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế (phần A5 mở rộng theo dạng lồi, $\delta 1=45°$);

Fig.9.3 thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế (phần A5 mở rộng theo dạng lõm, $\delta 1=45°$);

Fig.10 thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế (phần A7 mở rộng theo dạng côn, $\varepsilon=5°$);

Fig.11 thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế (phần A7 thu hẹp theo dạng côn, $\varepsilon=175°$);

Fig.12 thể hiện, bằng ví dụ, hình vẽ mặt cắt chi tiết và hình vẽ mặt cắt chi tiết phóng to (đáy) của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế nhằm mục đích minh họa các mặt cắt A10 và A20;

Fig.13 và Fig.13a thể hiện, bằng ví dụ, hai hình vẽ mặt cắt chi tiết phóng to của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế nhằm mục đích minh họa các mặt cắt A30 và A31;

Fig.14 thể hiện, bằng ví dụ, hình vẽ mặt cắt chi tiết phóng to của đầu trước của vòi phun theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế nhằm mục đích minh họa thể tích V10;

Fig.15 thể hiện, bằng ví dụ, hình vẽ mặt cắt chi tiết phóng to của đầu trước 22 của nhằm mục đích minh họa thể tích V30;

Fig.16 là hình vẽ mặt cắt minh họa của mỏ đèn xì plasma theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế;

Fig.17 là hình vẽ mặt cắt minh họa kết cấu gồm có vòi phun, nắp vòi phun, nắp bảo vệ vòi phun và cụm dẫn khí theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế;

Fig.17a thể hiện hình vẽ chi tiết phóng to của kết cấu gồm có vòi phun và nắp bảo vệ vòi phun nhằm mục đích minh họa diện tích hình tròn nhô ra A70;

Fig.18 là hình vẽ mặt cắt minh họa kết cấu gồm có vòi phun, nắp bảo vệ vòi phun và cụm dẫn khí theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế;

Fig.18a thể hiện hình vẽ chi tiết phóng to của kết cấu gồm có vòi phun và nắp bảo vệ vòi phun nhằm mục đích minh họa diện tích hình tròn nhô ra A80;

Fig.20 thể hiện, bằng ví dụ, cụm dẫn khí cho khí thứ cấp;

Fig.19 là hình vẽ mặt cắt minh họa kết cấu gồm có vòi phun, điện cực và của cụm dẫn khí theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế;

Fig.21 thể hiện, bằng ví dụ, cụm dẫn khí cho khí plasma.

Mô tả chi tiết sáng chế

Vòi phun 2 thể hiện trên Fig.1 trên hình vẽ mặt cắt (trên) và trên hình vẽ mặt cắt chi tiết (đáy) cho đèn xì hồ quang plasma bao gồm thân 20 có chiều dài toàn phần L20, mà kéo dài dọc theo trục dọc M, có bề mặt trong 21 và có bề mặt ngoài 23, có đầu trước 22 và có đầu sau 28, và có miệng vòi phun 24 ở đầu trước 22. Hơn nữa, thân 20 có, ở đầu trước 22 của nó, rãnh 238. Khi vòi

phun 2 được lắp trong đèn xì hồ quang plasma, vòng hình tròn 240 (xem Fig.16) được định vị trong rãnh 238 nhằm mục đích bít kín khoảng trống giữa vòi phun 2 và nắp vòi phun 5 (xem Fig.16).

Bề mặt trong 21 của thân 20 của vòi phun 2 có, bắt đầu từ đầu trước 22 (miệng vòi phun 24), phần thứ nhất A1 mà kéo dài dọc theo trục dọc M và thu hẹp trước tiên theo dạng côn với góc α giữa bề mặt trong 211 của nó và trục dọc M, trong trường hợp này bằng ví dụ xấp xỉ 19°, trên chiều dài L1, ví dụ 1,0mm, và sau đó có phần nhô theo hướng của trục dọc M, mà, giữa bề mặt trong 213 của nó và trục dọc M, tạo thành góc β, trong trường hợp này ví dụ 90°. Miệng vòi phun 24 có, ngay ở đầu trước 22, đường kính D1, trong trường hợp này ví dụ 1,9mm, và, ở đầu của vùng côn của bề mặt trong 211 của phần thứ nhất A1, đường kính D2, trong trường hợp này ví dụ 1,2mm. Do phần nhô, trong trường hợp này ví dụ 0,1mm, đường kính của miệng vòi phun 24 sau đó giảm về D3, trong trường hợp này ví dụ 1,0mm.

Phần này được nối liền trực tiếp bởi phần thứ hai A3 với đường kính D3 và chiều dài L3, ví dụ 1,0mm, phần thứ hai này có bề mặt trong hình trụ 220. Phần này được nối liền bởi phần thứ ba A5, bề mặt trong 224 của nó mở rộng theo dạng côn với góc δ giữa bề mặt trong 224 của nó và trục dọc M, trong trường hợp này ví dụ 45°, từ đường kính D3 tới đường kính D7, trong trường hợp này ví dụ 2,8mm. Phần này kéo dài theo trục dọc M trên chiều dài L5, trong trường hợp này ví dụ 0,9mm. Nó được nối liền bởi phần thứ tư A7 với đường kính D7, mà có bề mặt trong hình trụ 227 với chiều dài L7, ví dụ 1,2mm. Phần này được nối liền bởi vùng khác nữa mà mở rộng theo dạng côn.

Với D1 = 1,9mm và D3 = 1,0mm, D1 bằng 1,9 lần đường kính D3. Đường kính D1 lớn hơn 0,9mm so với đường kính D3.

Mặt cắt A10 tạo vuông góc với trục dọc M bởi y đường kính D1 của phần thứ nhất A1 ngay ở đầu trước 22 của miệng vòi phun 24, mặt cắt này được minh họa trên Fig.12, bằng xấp xỉ 2,8mm², xác định theo

[A10 = 3,141 / 4 * D1²].

Mặt cắt A30 tạo vuông góc với trục dọc M bởi đường kính nhỏ nhất D3 của phần thứ hai A3 của miệng vòi phun 24, mặt cắt này được minh họa trên Fig.13, bằng xấp xỉ 0,8mm², xác định theo

[A30 = 3,141 / 4 * D3²].

Mặt cắt A10 do đó bằng xấp xỉ 3,6 lần mặt cắt A30.

Chiều dài L1 = 1,0mm của phần thứ nhất A1 và chiều dài L3 = 1,0mm của phần thứ hai A3 dẫn tới hệ số L1/L3 = 1. Tỷ số của chiều dài L3 và của đường kính D3 của phần thứ hai A3 một cách tương tự bằng 1. Hơn nữa, đường kính D1 = 1,9mm là nhỏ hơn đường kính D7 = 2,8mm.

Fig.1 hơn nữa thể hiện đường nối ảo V1 mà kéo dài giữa mép thân 201 của miệng vòi phun 24 với đường kính D1 ở đầu trước 22 và mép thân 203 ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3 của miệng vòi phun 24 với đường kính D3. Góc α1 bao quanh bởi đường nối V1 và trục dọc M bằng xấp xỉ 24°.

Thể tích V10, tạo bởi các bề mặt trong 211 và 213, của miệng vòi phun 24 của phần thứ nhất A1 bằng xấp xỉ 1,9mm³, được tính theo

[V10 = 3,141 * L1/3 *((D1/2)² + (D1/2*D2/2) + (D2/2)²].

Thể tích V30, tạo bởi bề mặt trong 220, của miệng vòi phun 24 của phần thứ hai A3 bằng xấp xỉ 0,8mm³, được tính theo [V30 = 3,141 * (D3/2)² * L3]. Thể tích V10 nhờ đó lớn hơn xấp xỉ 1,9 lần so với thể tích V30.

Fig.2 thể hiện hình vẽ chi tiết của phương án thực hiện để làm ví dụ khác nữa của vòi phun 2 tương tự với Fig.1. Vòi phun này khác với vòi phun trên Fig.1 trong đó phần nhô theo hướng của trục dọc M, mà tạo thành góc β = 100° giữa bề mặt trong 213 của nó và trục dọc M.

Fig.3 thể hiện hình vẽ chi tiết của phương án thực hiện để làm ví dụ khác nữa của vòi phun 2 tương tự với Fig.1. Vòi phun này khác với vòi phun trên Fig.1 trong đó phần nhô theo hướng của trục dọc M, mà tạo thành góc β = 60° giữa bề mặt trong 213 của nó và trục dọc M.

Fig.4 thể hiện hình vẽ chi tiết của phương án thực hiện để làm ví dụ khác nữa của vòi phun 2 tương tự với Fig.1. Vòi phun này khác với vòi phun trên Fig.1 trong đó phần thứ nhất A1 có, bắt đầu từ đầu trước, bề mặt trong 211 mà thu hẹp theo dạng lõm. Đường nối ảo V1 kéo dài giữa mép thân 201 của miệng vòi phun 24 với đường kính D1 ở đầu trước 22 và mép thân 203 ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3 của miệng vòi phun 24 với đường kính D3 bao quanh ví dụ góc α1 bằng xấp xỉ 32° với trục dọc M. Đường kính D1 trong trường hợp này ví dụ bằng 2,4mm, đường kính D3 = 1,4mm, và nhờ đó đường kính D1 bằng xấp xỉ 1,7 lần đường kính D3.

Mặt cắt A10 tạo vuông góc với trục dọc M bởi đường kính D1 của phần thứ nhất A1 ngay ở đầu trước 22 của miệng vòi phun 24, mặt cắt này được minh họa trên Fig.12, bằng xấp xỉ 4,5mm², xác định theo

[A10 = 3,141 / 4 * D1²].

Mặt cắt A30 tạo vuông góc với trục dọc M bởi đường kính nhỏ nhất D3 của phần thứ hai A3 của miệng vòi phun 24, mặt cắt này được minh họa trên Fig.13, bằng xấp xỉ 1,5mm², xác định theo

[A30 = 3,141 / 4 * D3²].

Mặt cắt A10 do đó bằng xấp xỉ 2,9 lần mặt cắt A30.

Chiều dài L1 ví dụ bằng 0,8mm, và chiều dài L3 ví dụ bằng 1,2mm, và nhờ đó chiều dài L1 bằng 0,67 lần chiều dài L3.

Tỷ số của chiều dài L3 = 1,2mm và của đường kính D3 = 1,4mm của phần thứ hai A3 bằng 0,86. Hơn nữa, đường kính D1 = 2,4mm nhỏ hơn đường kính D7 = 3,0mm.

Thể tích V10, tạo bởi bề mặt trong 211, của miệng vòi phun 24 của phần thứ nhất A1 bằng xấp xỉ 2,3mm³. Thể tích V30, tạo bởi bề mặt trong 220, của miệng vòi phun 24 của phần thứ hai A3 bằng xấp xỉ 1,8mm³. Thể tích V10 nhờ đó lớn hơn xấp xỉ 1,3 lần lớn so với thể tích V30.

Fig.5 thể hiện hình vẽ chi tiết của phương án thực hiện để làm ví dụ khác nữa của vòi phun 2 tương tự với Fig.4. Vòi phun này khác với vòi phun trên

Fig.1 trong đó phần thứ nhất A1 có, bắt đầu từ đầu trước, bề mặt trong 211 mà thu hẹp theo dạng lồi. Đường nối ảo V1 kéo dài giữa mép thân 201 của miệng vòi phun 24 với đường kính D1 ở đầu trước 22 và mép thân 203 ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3 của miệng vòi phun 24 với đường kính D3 bao quanh ví dụ góc α1 bằng xấp xỉ 32° với trục dọc M. Đường kính D1 trong trường hợp này ví dụ bằng 2,4mm, và đường kính D3 bằng 1,4mm, và nhờ đó đường kính D1 bằng xấp xỉ 1,7 lần đường kính D3. Chiều dài L1 ví dụ bằng 0,8mm, và chiều dài L3 ví dụ bằng 1,2mm, và nhờ đó chiều dài L1 bằng xấp xỉ 0,67 lần chiều dài L3.

Tỷ số của chiều dài L3 = 1,2mm và của đường kính D3 = 1,4mm của phần thứ hai A3 bằng xấp xỉ 0,86. Hơn nữa, đường kính D1 = 2,4mm nhỏ hơn đường kính D7 = 3,0mm.

Các thông số kỹ thuật để làm ví dụ từ Fig.4 áp dụng với các mặt cắt A10 và A30, và điều tương tự áp dụng với các thông số kỹ thuật của các thể tích V10 và V30.

Nếu mép thân 201 không thể xác định được rõ ràng như trên, ví dụ vì bề mặt trong lồi 211 hợp nhất trong dạng liên tục hoặc "chảy" vào trong bề mặt 230, thì vùng của (các) bề mặt trong với mép thân có nghĩa là nếu, khi quan sát từ đầu sau 28 của vòi phun 2, góc α2 bằng 65° được vượt quá giữa tiếp tuyến T áp dụng cho bề mặt trong 211 và trục dọc M. Đường nối ảo V1 sau đó kéo dài giữa vùng nêu trên và mép thân 203. Điều này được thể hiện trên Fig.5.1.

Fig.6 thể hiện phương án thực hiện để làm ví dụ khác nữa của vòi phun 2 tương tự với Fig.4. Vòi phun này khác với vòi phun trên Fig.4 trong đó phần thứ nhất A1 có, bắt đầu từ đầu trước, bề mặt trong 211 mà thu hẹp theo dạng bậc. Đường nối ảo V1 kéo dài giữa mép thân 201 của miệng vòi phun 24 với đường kính D1 ở đầu trước 22 và mép thân 203 ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3 của miệng vòi phun 24 với đường kính D3 bao quanh ví dụ góc α1 bằng xấp xỉ 32° với trục dọc M. Đường kính D1 trong trường hợp này ví dụ bằng 2,4mm, đường kính D3 = 1,4mm, và nhờ đó đường

kính D1 bằng 1,7 lần đường kính D3. Chiều dài L1 = 0,8mm của phần thứ nhất A1 và chiều dài L3 = 1,2mm của phần thứ hai A3 dẫn tới hệ số L1/L3 = 0,67. Tỷ số của chiều dài L3 và của đường kính D3 của phần thứ hai A3 bằng xấp xỉ 0,86. Đường kính D7 ví dụ bằng 3,0mm. Nhờ đó, đường kính D1 = 2,4mm nhỏ hơn đường kính D7 = 3,0mm.

Các thông số kỹ thuật để làm ví dụ từ Fig.4 áp dụng với các mặt cắt A10 và A30, và điều tương tự áp dụng với các thông số kỹ thuật của các thể tích V10 và V30.

Fig.7 thể hiện hình vẽ chi tiết của phương án thực hiện để làm ví dụ khác nữa của vòi phun 2 tương tự với Fig.1. Các kích thước là tương tự với các kích thước từ Fig.1. Chỉ phần thứ hai A3 được thiết kế sao cho, khi quan sát từ đầu trước 22 của vòi phun 2, bề mặt trong 220 của nó mở rộng ở góc γ ví dụ bằng 5° tương đối với trục dọc M. Ở đây, việc mở rộng được thực hiện theo dạng côn. Đường kính D31 của phần A3 ở vùng chuyển tiếp tới phần A5 nhờ đó lớn hơn đường kính D3 ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3 của miệng vòi phun 24.

Fig.7.1 thể hiện hình vẽ chi tiết của phương án thực hiện để làm ví dụ khác nữa của vòi phun 2 tương tự với Fig.7. Các kích thước là tương tự với các kích thước từ Fig.7. Chỉ phần thứ hai A3 được thiết kế sao cho, khi quan sát từ đầu trước 22 của vòi phun 2, bề mặt trong 220 của nó mở rộng theo dạng lõm. Đường nối ảo V3 kéo dài giữa mép thân 203 ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3 và mép thân 205 ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ hai A3 tới phần thứ ba A5 bao quanh ví dụ góc γ1 bằng xấp xỉ 5° với trục dọc M. Đường kính D31 của phần A3 ở vùng chuyển tiếp tới phần A5 nhờ đó, trong ví dụ này, lớn hơn đường kính D3 ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3 của miệng vòi phun 24.

Fig.7.2 thể hiện hình vẽ chi tiết của phương án thực hiện để làm ví dụ khác nữa của vòi phun 2 tương tự với Fig.7.1. Các kích thước là tương tự với các kích thước từ Fig.7.1. Chỉ phần thứ hai A3 được thiết kế sao cho, khi quan

sát từ đầu trước 22 của vòi phun 2, bề mặt trong 220 của nó mở rộng trong dạng không lõm đúng hơn là dạng lồi.

Fig.8 thể hiện hình vẽ chi tiết của phương án thực hiện để làm ví dụ khác nữa của vòi phun 2 tương tự với Fig.1. Phần thứ hai A3 được thiết kế sao cho, khi quan sát từ đầu trước 22 của vòi phun 2, bề mặt trong 220 của nó thu hẹp ở góc γ ví dụ bằng 175° tương đối với trục dọc M. Ở đây, việc thu hẹp được thực hiện trong dạng côn. Đường kính D32 = 1,17mm của phần thứ hai A3 ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3 nhờ đó lớn hơn đường kính D3 = 1mm ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ hai A3 tới phần thứ ba của miệng vòi phun 24. Đường kính D2 bằng 1,4mm và đường kính D1 = 2,1mm. Góc α bằng 19°, và góc α1 bằng 21°.

Fig.8.1 thể hiện hình vẽ chi tiết của phương án thực hiện để làm ví dụ khác nữa của vòi phun 2 tương tự với Fig.8. Tuy nhiên, phần thứ hai A3 được thiết kế sao cho, khi quan sát từ đầu trước 22 của vòi phun 2, bề mặt trong 220 của nó thu hẹp theo dạng lồi. Đường nối ảo V3 kéo dài giữa mép thân 203 ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3 và mép thân 205 ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ hai A3 tới phần thứ ba A5 bao quanh ví dụ góc γ1 bằng xấp xỉ 175° với trục dọc M. Đường kính D32 = 1,17mm của phần thứ hai A3 ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3 nhờ đó lớn hơn đường kính D3 = 1mm ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ hai A3 tới phần thứ ba của miệng vòi phun 24. Đường kính D2 bằng 1,4mm và đường kính D1 = 2,1mm. Góc α trong ví dụ này bằng 19°, và góc α1 trong ví dụ này bằng 21°.

Fig.8.2 thể hiện hình vẽ chi tiết của phương án thực hiện để làm ví dụ khác nữa của vòi phun 2 tương tự với Fig.8.1. Tuy nhiên, phần thứ hai A3 được thiết kế sao cho, khi quan sát từ đầu trước 22 của vòi phun 2, bề mặt trong 220 của nó thu hẹp trong dạng không lồi đúng hơn là trong dạng lõm.

Fig.9 thể hiện hình vẽ chi tiết của phương án thực hiện để làm ví dụ khác nữa của vòi phun 2 tương tự với Fig.1. Các kích thước là tương tự với các kích thước từ Fig.1. Phần thứ ba A5 có ví dụ góc δ bằng 80° giữa bề mặt trong 224

của nó và trục dọc M, và mở rộng. Tuy nhiên có vòi phun mà biên dạng ngoài của nó khác với các phương án thực hiện để làm ví dụ khác. Vòi phun này, ví dụ, là phù hợp để sử dụng trong các đèn xì plasma, các đầu laze hoặc các đầu laze plasma mà không cần làm mát chất lỏng cho vòi phun. Trong ví dụ này, vòi phun nêu trên không có rãnh 238 để tiếp nhận vòng hình tròn. Kết cấu tương ứng được thể hiện trên Fig.18.

Fig.9.1 thể hiện hình vẽ chi tiết của phương án thực hiện để làm ví dụ khác nữa của vòi phun 2 tương tự với Fig.9. Các kích thước là tương tự với các kích thước từ Fig.9. Chỉ phần thứ ba A5 được thiết kế sao cho, khi quan sát từ đầu trước 22 của vòi phun 2, bề mặt trong 224 của nó mở rộng theo dạng lõm. Đường nối ảo V4, mà kéo dài giữa mép thân 205 (trong trường hợp này cũng có thể được xem như "góc trong" hoặc "mép trong thân") ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ hai A3 tới phần thứ ba A5 và mép thân 206 (trong trường hợp này cũng có thể được xem như "góc trong" hoặc "mép trong thân") ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ ba A5 tới phần thứ tư A7, bao quanh ví dụ góc $\gamma 1$ bằng xấp xỉ 45° với trục dọc M.

Nếu mép thân 206 không thể xác định được rõ ràng như trên, ví dụ vì bề mặt trong lõm hợp nhất trong dạng liên tục hoặc “chảy” vào trong bề mặt trong 227, thì vùng 206 của (các) bề mặt trong có nghĩa là nếu, khi quan sát từ đầu trước 22 của vòi phun, góc $\delta 2$ bằng 20° không được đạt tới giữa tiếp tuyến T áp dụng với bề mặt trong 224 và trục dọc M. Điều này được thể hiện trên Fig.9.3.

Fig.9.2 thể hiện hình vẽ chi tiết của phương án thực hiện để làm ví dụ khác nữa của vòi phun 2 tương tự với Fig.9. Các kích thước là tương tự với các kích thước từ Fig.9. Chỉ phần thứ ba A5 được thiết kế sao cho, khi quan sát từ đầu trước 22 của vòi phun 2, bề mặt trong 224 của nó mở rộng theo dạng lồi. Đường nối ảo V4 kéo dài giữa mép thân 205 ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ hai A3 tới phần thứ ba A5 và mép thân 206 ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ ba A5 tới phần thứ tư A7 bao quanh ví dụ góc $\gamma 1$ bằng xấp xỉ 45° với trục dọc M.

Nếu mép thân 206 không thể xác định được rõ ràng như trên, ví dụ vì bề mặt trong lõm 224 hợp nhất trong dạng liên tục hoặc "chảy" vào trong bề mặt 227, thì vùng của (các) bề mặt trong với mép thân 206 có nghĩa là nếu, khi quan sát từ đầu trước 22 của vòi phun 2, góc δ2 bằng 20° không được đạt tới giữa tiếp tuyến T áp dụng với bề mặt trong 224 và trục dọc M. Đường nối ảo V4 sau đó kéo dài giữa vùng 206 và mép thân 205. Điều này được thể hiện trên Fig.9.3, vốn thể hiện phần thứ ba mở rộng theo cách lõm A5.

Fig.10 thể hiện hình vẽ chi tiết của phương án thực hiện để làm ví dụ khác nữa của vòi phun 2 tương tự với Fig.1. Các kích thước là tương tự với các kích thước từ Fig.1. Phần thứ tư A7 có ví dụ góc ε bằng 5° giữa bề mặt trong 227 của nó và trục dọc M, và mở rộng.

Fig.11 thể hiện hình vẽ chi tiết của phương án thực hiện để làm ví dụ khác nữa của vòi phun 2 tương tự với Fig.1. Các kích thước là tương tự với các kích thước từ Fig.1. Phần thứ tư A7 có ví dụ góc ε bằng 175° giữa bề mặt trong 227 của nó và trục dọc M, và thu hẹp.

Các bán kính, ví dụ có độ lớn bằng 0,1mm, có thể được bố trí ở các vùng chuyển tiếp giữa các phần tương ứng A1, A3, A4, A5 và A7.

Fig.12, Fig.13 và Fig.13a thể hiện các mặt cắt A10, A20, A30 và A31, tạo vuông góc với trục dọc M bởi các đường kính D1, D2 và D3, của miệng vòi phun 24. Theo các phương án thực hiện để làm ví dụ trên các hình vẽ từ Fig.1 tới Fig.11, mặt cắt A10 ít nhất lớn hơn 1,7 lần, theo cách có lợi ít nhất lớn hơn 2,1 lần, so với mặt cắt A30. Hơn nữa, nó lớn hơn nhiều nhất 4 lần, theo cách có lợi nhiều nhất 3,7 lần, so với mặt cắt A30.

Fig.14 thể hiện thể tích V10, bao quanh bởi các bề mặt trong 211 và 213, của miệng vòi phun 24 của phần thứ nhất A1 và Fig.15 thể hiện thể tích V30 của miệng vòi phun 24 của phần thứ hai A3 bao quanh bởi bề mặt trong 220. Theo các phương án thực hiện để làm ví dụ, thể tích V10 lớn hơn, theo cách có lợi lớn hơn ít nhất 1,3 lần, và/hoặc lớn hơn nhiều nhất 2,5 lần, theo cách có lợi lớn hơn nhiều nhất 2,2 lần, so với thể tích V30.

Fig.16 thể hiện hình vẽ mặt cắt của mỏ đèn xì plasma 1, mà có thể là phần cấu thành của đèn xì plasma.

Mỏ đèn xì plasma 1 có thân đèn xì 8, điện cực 3, vòi phun 2 theo sáng chế, nắp vòi phun 5, giá đỡ vòi phun 81 để tiếp nhận vòi phun 2, và nắp bảo vệ vòi phun 6 để cố định vòi phun 2 trong giá đỡ vòi phun 81.

Trên hình vẽ này, vòi phun 2 từ Fig.1 được sử dụng làm một ví dụ.

Đầu trước 33 của điện cực 3 nhô vào trong khoảng trống bên trong của vòi phun 2. Hơn nữa, cụm dẫn khí 4 cho khí plasma hoặc khí xử lý PG được định vị giữa điện cực 3 và vòi phun 2. Cụm dẫn khí 4 có các miệng 41 để dẫn khí plasma hoặc khí xử lý qua và trong trường hợp này ví dụ dẫn theo phương hướng tâm vào trong khoảng trống bên trong giữa điện cực 3 và vòi phun 2. Khí plasma hoặc khí xử lý PG có thể được thiết lập quay bằng độ lệch tương đối với hướng tâm. Cụm dẫn khí 4 cách điện điện cực 3 và vòi phun 2 với nhau. Điện cực 3 có thể được làm mát bằng chất lỏng ở phần bên trong; điều này không được minh họa ở đây. Môi chất làm mát (WV - đường cấp, WR - đường hồi lưu) chảy trong khoảng trống 51 giữa vòi phun 2 và nắp vòi phun 5 và làm mát chúng.

Đầu trước của vòi phun 22 được che ít nhất một phần bởi nắp bảo vệ vòi phun 6. Nắp bảo vệ vòi phun 6 có miệng 64 mà thẳng hàng với miệng vòi phun 24 trên trục dọc M. Cụm dẫn khí 7 cho khí thứ cấp SG được định vị giữa nắp vòi phun 5, đầu trước 22 của vòi phun 2 và nắp bảo vệ vòi phun 6. Cụm dẫn khí 7 có các miệng 71 để dẫn khí thứ cấp SG qua và trong trường hợp này ví dụ dẫn theo phương hướng tâm vào trong khoảng trống bên trong 61 giữa nắp vòi phun 5, đầu trước 22 của vòi phun 2 và nắp bảo vệ vòi phun 6. Khí plasma hoặc khí xử lý PG có thể được thiết lập quay bằng độ lệch tương đối với hướng tâm. Cụm dẫn khí 7 cách điện nắp vòi phun 5 và nắp bảo vệ vòi phun 6 với nhau.

Trong quá trình cắt plasma, khí plasma hoặc khí xử lý PG được ion hóa bởi hồ quang và cuối cùng chảy ra khỏi miệng vòi phun 24 và miệng của nắp bảo vệ vòi phun 64.

Fig.17 và Fig.17a mỗi hình thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của kết cấu theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, vốn là phần cấu thành của mỏ đèn xì plasma từ Fig.16. Tuy nhiên kết cấu này theo cách tương tự có thể là phần cấu thành của đầu cắt laze hoặc đầu cắt laze plasma. Kết cấu này bao gồm vòi phun 2 và nắp bảo vệ vòi phun 6. Nắp vòi phun 5 và cụm dẫn khí 7 cũng được thể hiện.

Đầu trước của vòi phun 2 được che ít nhất một phần bởi nắp bảo vệ vòi phun 6. Nắp bảo vệ vòi phun 6 có miệng 64 mà thẳng hàng với miệng vòi phun 24 trên trục dọc M. Cụm dẫn khí 7 cho khí thứ cấp SG được định vị giữa nắp vòi phun 5, đầu trước 22 của vòi phun 2 và nắp bảo vệ vòi phun 6. Cụm dẫn khí 7 có các miệng 71 để dẫn khí thứ cấp SG qua và trong trường hợp này ví dụ dẫn theo phương hướng tâm vào trong khoảng trống bên trong 61 giữa nắp vòi phun 5, đầu trước 22 của vòi phun 2 và nắp bảo vệ vòi phun 6. Khí plasma hoặc khí xử lý PG có thể được thiết lập quay bằng độ lệch tương đối với hướng tâm. Cụm dẫn khí 7 cách điện nắp vòi phun 5 và nắp bảo vệ vòi phun 6 với nhau.

Vòi phun 2 có, ví dụ như trên Fig.1, đường kính D1 = 1,9mm và D3 = 1,0mm. Nắp bảo vệ vòi phun 6 có miệng 64 với đường kính nhỏ nhất D6 bằng 3,0mm. Đường kính D6 lớn hơn các đường kính D1 và D3. Mặt cắt A60 tạo vuông góc với trục dọc bởi đường kính D6 lớn hơn mặt cắt A10 tạo bởi đường kính D1 và mặt cắt A30 tạo bởi đường kính D3.

Góc α của vòi phun 2 bằng 19° trong ví dụ này và góc α1 của vòi phun 2 bằng 24° trong ví dụ này. Nếu kéo dài các bề mặt trong 211, mà thu hẹp theo dạng côn khi quan sát từ phía trước, theo hướng của đầu trước 22 của vòi phun, nghĩa là ra khỏi vòi phun 2, thì sẽ tạo thành đường ảo V2. Đường ảo này không giao với mép thân 65, tạo bởi miệng 64 với đường kính D6, của nắp bảo vệ vòi

phun 6. Điều tương tự áp dụng với đường nối ảo kéo dài V1 giữa mép thân 201 của miệng vòi phun 24 ở đầu trước 22 và mép thân 203 ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3.

Mặt cắt A60 và đường kính D6 của miệng 64 của nắp bảo vệ vòi phun 6 lớn hơn các diện tích ảo A70 và A80 hoặc các đường kính của vòi phun 2 chiếu bởi các đường nối ảo kéo dài V1 và V2 lên trên nắp bảo vệ vòi phun 6.

Hơn nữa, chiều dài L61 của khoảng cách ngắn nhất giữa bề mặt ngoài của đầu trước 22 của vòi phun 2 và bề mặt trong của nắp bảo vệ vòi phun 6 ví dụ bằng 0,7mm và do đó nhỏ hơn chiều dài L1 = 1,0mm của phần thứ nhất A1 và chiều dài L3 = 1,0mm của phần thứ hai A3 của vòi phun 2 và cũng nhỏ hơn tổng L1 và L3, vốn bằng 2mm.

Fig.18 và Fig.18a thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của kết cấu theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế. Kết cấu nêu trên bao gồm vòi phun 2 từ Fig.9 và nắp bảo vệ vòi phun 6. Cụm dẫn khí 7 cũng được thể hiện. Kết cấu này có thể là phần cấu thành của mỏ đèn xì plasma, của đầu cắt laze hoặc có thể là đầu cắt laze plasma.

Trái ngược với Fig.17, vòi phun 2 không được bao quanh bởi nắp vòi phun. Vòi phun 2 có đường kính D1 = 1,9mm và D3 = 1,0mm. Nắp bảo vệ vòi phun 6 có miệng 64 với đường kính nhỏ nhất D6 bằng 3,0mm. Đường kính D6 lớn hơn đường kính D1 và D3 của vòi phun 2. Mặt cắt A60 tạo vuông góc tương đối với trục dọc bởi đường kính D6 lớn hơn mặt cắt A10 tạo bởi đường kính D1 và mặt cắt A30 tạo bởi đường kính D3.

Đầu trước của vòi phun 22 được che ít nhất một phần bởi nắp bảo vệ vòi phun 6. Nắp bảo vệ vòi phun 6 có miệng 64 mà thẳng hàng với miệng vòi phun 24 trên trục dọc M. Cụm dẫn khí 7 cho khí thứ cấp SG được định vị giữa vòi phun 2 và nắp bảo vệ vòi phun 6. Cụm dẫn khí 7 có các miệng 71 để dẫn khí thứ cấp SG qua và trong trường hợp này ví dụ dẫn theo phương hướng tâm vào trong khoảng trống bên trong 61 giữa vòi phun 2 và nắp bảo vệ vòi phun 6. Khí plasma PG có thể được thiết lập quay bằng độ lệch tương đối với hướng

tâm (xem Fig.21). Cụm dẫn khí 7 cách điện vòi phun 2 và nắp bảo vệ vòi phun 6 với nhau.

Góc α của vòi phun 2 bằng 19° trong ví dụ này và góc α1 của vòi phun 2 bằng 24° trong ví dụ này. Nếu kéo dài bề mặt trong, mà thu hẹp theo dạng côn khi quan sát từ phía trước, theo hướng của đầu trước 22 của vòi phun 2, nghĩa là ra khỏi vòi phun 2, thì sẽ tạo thành đường ảo V2. Đường ảo này không giao với các mép thân 65, tạo bởi miệng 64 với đường kính D6, của nắp bảo vệ vòi phun 6. Điều tương tự áp dụng với đường nối ảo kéo dài V1 giữa mép thân 201 của miệng vòi phun 24 ở đầu trước 22 và mép thân 203 ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3.

Mặt cắt A60 và đường kính D6 của miệng 64 của nắp bảo vệ vòi phun 6 lớn hơn các diện tích ảo A70 và A80 hoặc các đường kính của vòi phun 2 chiếu bởi các đường nối ảo kéo dài V1 và V2 lên trên nắp bảo vệ vòi phun 6.

Hơn nữa, chiều dài L61 của khoảng cách ngắn nhất giữa bề mặt ngoài của đầu trước 22 của vòi phun 2 và bề mặt trong của nắp bảo vệ vòi phun 6 ví dụ bằng 0,7mm và do đó nhỏ hơn chiều dài L1 = 1,0mm của phần thứ nhất A1 và chiều dài L3 = 1,0mm của phần thứ hai A3 của vòi phun 2 và cũng nhỏ hơn tổng L1 và L3, vốn bằng 2mm.

Fig.19 thể hiện hình vẽ mặt cắt chi tiết của kết cấu theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, vốn là phần cấu thành của mỏ đèn xì plasma từ Fig.16. Kết cấu nêu trên bao gồm vòi phun 2 theo một phương án thực hiện cụ thể của sáng chế và điện cực 3. Cụm dẫn khí 4 cũng được thể hiện.

Đầu trước 33 của điện cực 3 nhô vào trong khoảng trống bên trong của vòi phun 2. Hơn nữa, cụm dẫn khí 4 cho khí plasma PG được định vị giữa điện cực 3 và vòi phun 2. Cụm dẫn khí 4 có các miệng 41 để dẫn khí plasma qua và trong trường hợp này ví dụ dẫn theo phương hướng tâm vào trong khoảng trống bên trong giữa điện cực 3 và vòi phun 2. Khí plasma PG có thể được thiết lập quay bằng độ lệch tương đối với hướng tâm. Cụm dẫn khí 4 cách điện điện cực 3 và vòi phun 2 với nhau. Khoảng cách L13 giữa đầu trước 33 của điện cực 3

và vùng chuyển tiếp từ phần thứ ba A5 tới phần thứ hai A3 của miệng vòi phun 24 của vòi phun 2 có chiều dài bằng 6mm, chiều dài L1 của phần thứ nhất A1 và chiều dài L3 của phần thứ hai A3 lên tới 1mm. Tổng của các chiều dài L1 và L3 thì bằng 2mm. Nhờ đó, cả L1, L2 và tổng của cả hai ngắn hơn chiều dài của khoảng cách L13.

Fig.20 thể hiện, bằng ví dụ, cụm dẫn khí 7 cho khí thứ cấp SG. Có thể thấy từ hình vẽ mặt cắt giữa rằng các miệng 71 được bố trí để lệch tương đối với hướng tâm với trục dọc M. Khí chảy qua các miệng 71 nhờ đó được thiết lập quay. Tuy nhiên sự quay cũng có thể được tạo bởi sự định hướng không gian khác nhau của các miệng, ví dụ độ nghiêng tương đối với trục dọc M.

Fig.21 thể hiện, bằng ví dụ, cụm dẫn khí 4 cho khí plasma hoặc khí xử lý. Có thể thấy từ hình vẽ mặt cắt giữa rằng các miệng 41 được bố trí để lệch tương đối với hướng tâm với trục dọc M. Khí chảy qua các miệng 41 nhờ đó được thiết lập quay. Tuy nhiên, sự quay có thể được tạo bởi sự định hướng không gian khác nhau của các miệng, ví dụ độ nghiêng tương đối với trục dọc M.

Phần mô tả trên đây hướng tới vòi phun để cắt plasma hoặc dùng cho mỏ đèn xì plasma. Mỏ đèn xì plasma có thể là đầu cắt của đèn xì plasma. Tuy nhiên, phần mô tả nêu trên cũng được dự tính để có thể áp dụng theo cách tương tự cho vòi phun để cắt laze hoặc dùng cho đầu cắt laze và để cắt laze plasma hoặc dùng cho đầu cắt laze plasma.

Các dấu hiệu của sáng chế bộc lộ trong phần mô tả trên đây, trên các hình vẽ và trong các điểm yêu cầu bảo hộ có thể là cần thiết cả theo cách độc lập lẫn theo cách kết hợp để thực hiện sáng chế theo nhiều phương án thực hiện khác nhau của nó.

Danh sách số chỉ dẫn

1 Đèn xì plasma, mỏ đèn xì plasma, đầu cắt của đèn xì plasma, đầu cắt laze plasma

2 Vòi phun

3 Điện cực

4 Cụm dẫn khí cho khí plasma; khí xử lý

5 Nắp vòi phun

6 Nắp bảo vệ vòi phun

7 Cụm dẫn khí cho khí thứ cấp

8 Thân đèn xì

20 Thân

21 Bề mặt trong

22 Đầu trước

23 Bề mặt ngoài

24 Miệng vòi phun

25 khoảng trống bên trong của vòi phun

28 Đầu sau

31 Vật lồng phát xạ của điện cực 3

32 Phần giữ điện cực

33 Đầu trước của điện cực

34 Bề mặt ngoài của điện cực

41 Các miệng trong cụm dẫn khí 4 cho khí plasma

51 Khoảng trống giữa vòi phun 2 và nắp vòi phun 5

55 Giá đỡ nắp bảo vệ vòi phun

61 khoảng trống bên trong giữa nắp bảo vệ vòi phun 6 và nắp vòi phun 5 và vòi phun 2

62 Bề mặt trong của nắp bảo vệ vòi phun

64 Miệng của nắp bảo vệ vòi phun

65 Mép thân của miệng của nắp bảo vệ vòi phun

71 Các miệng trong cụm dẫn khí 7 cho khí thứ cấp

81 Phần giữ vòi phun

201 Mép thân của miệng vòi phun ở đầu trước 22 của miệng vòi phun 24

203 Mép thân của miệng vòi phun ở đầu trước 22 của miệng vòi phun 24 ở vùng chuyển tiếp của phần A1 tới A3

204 Mép thân giữa các bề mặt trong 211 và 213

205 Mép thân giữa các bề mặt trong 220 và 224

206 Mép thân giữa các bề mặt trong 224 và 227

211 Bề mặt trong của phần thứ nhất A1

213 Bề mặt trong khác của phần thứ nhất A1

220 Bề mặt trong của phần thứ hai A3

224 Bề mặt trong của phần thứ ba A5

227 Bề mặt trong của phần thứ tư A7

230 Bề mặt ở đầu trước 22 của vòi phun

238 Rãnh

240 Vòng hình tròn

A1 Phần thứ nhất

A3 Phần thứ hai

A5 Phần thứ ba

A7 Phần thứ tư

A10 Mặt cắt của miệng vòi phun ở đầu trước 22 ở D1

A20 Mặt cắt khác của miệng vòi phun trong phần thứ nhất ở D2

A30 Mặt cắt của nhỏ nhất miệng vòi phun trong phần thứ hai A3 ở D3

A31 Mặt cắt của miệng vòi phun trong phần thứ hai

A60 Mặt cắt của miệng 64 của nắp bảo vệ vòi phun

A70 Diện tích ảo chiếu từ đường nối V1 lên trên mặt phẳng của mặt cắt A60

A80 Diện tích ảo chiếu từ đường nối V2 lên trên mặt phẳng của mặt cắt A60

D1 Đường kính của miệng vòi phun trong phần thứ nhất A1 ở đầu trước

D2 Đường kính khác của miệng vòi phun trong phần thứ nhất A1

D3 Đường kính của miệng vòi phun trong phần thứ hai ($\gamma = 0°$ hoặc $180°$)

D31 Đường kính khác của miệng vòi phun trong phần thứ hai ($\gamma > 0°$ tới $8°$)

D32 Đường kính khác của miệng vòi phun trong phần thứ hai (γ <180° tới 172°)

D6 Đường kính của miệng 64 của nắp bảo vệ vòi phun

D7 Đường kính trong phần A7

D70 Đường kính của diện tích ảo được chiếu A70

D80 Đường kính của diện tích ảo được chiếu A80

L1 Chiều dài của phần thứ nhất A1

L3 Chiều dài của phần thứ hai A3

L5 Chiều dài của phần thứ ba A5

L7 Chiều dài của phần thứ tư A7

L13 Khoảng cách giữa đầu trước 33 của điện cực 3

L61 Khoảng cách giữa bề mặt ngoài của đầu trước 22 của vòi phun 2 và bề mặt trong 62 của nắp bảo vệ vòi phun 6

L20 Chiều dài toàn phần của vòi phun

M Trục dọc

PG Khí plasma hoặc khí xử lý

SG Khí thứ cấp

T Tiếp tuyến

V1 Đường nối ảo giữa mép thân 201 và 203

V2 Đường nối ảo giữa mép thân 201 và 204

V3 Đường nối ảo giữa mép thân 203 và 205

V4 Đường nối ảo giữa mép thân 205 và 206

V10 Thể tích của phần thứ nhất A1 của miệng vòi phun 24

V30 Thể tích của phần thứ hai A3 của miệng vòi phun 24

WR Chất làm mát đường hồi lưu

WV Chất làm mát đường cấp

α Góc giữa trục dọc M và đường nối ảo V2 hoặc bề mặt trong 211 của phần thứ nhất A1

$\alpha 1$ Góc giữa trục dọc M và đường nối ảo V1 của phần thứ nhất A1

α2	Góc giữa trục dọc M và tiếp tuyến T
β	Góc giữa trục dọc M và bề mặt trong 213 của phần thứ nhất A1
γ	Góc giữa trục dọc M và bề mặt trong 220 của phần thứ hai A3
γ1	Góc giữa trục dọc M và đường nối ảo V3 của phần thứ hai A3
δ	Góc giữa trục dọc M và bề mặt trong 224 của phần thứ ba A5
δ1	Góc giữa trục dọc M và đường nối ảo V4 của phần thứ ba A5
ε	Góc giữa trục dọc M và bề mặt trong 227 của phần thứ tư A7

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vòi phun (2) dùng cho mỏ đèn xì plasma, đầu cắt laze hoặc đầu cắt laze plasma, bao gồm thân (20) với trục dọc M, đầu trước (22), đầu sau (28) và miệng vòi phun (24) ở đầu trước (22), trong đó miệng vòi phun (24) ở đầu trước (22), khi quan sát từ đầu trước, bao gồm ít nhất các phần sau trên hình vẽ mặt cắt dọc:

- phần thứ nhất A1 mà kéo dài dọc theo trục dọc M và thu hẹp theo hướng của đầu sau (28) và có bề mặt trong (211) và mép thân (201) ở đầu trước (22), và
- phần thứ hai A3 mà kéo dài dọc theo trục dọc M và có bề mặt trong (220) và mép thân (203) ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3,

trong đó đường nối ảo V1 giữa mép thân (201) của miệng vòi phun (24) ở đầu trước (22) và mép thân (203) ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3 và trục dọc M bao quanh góc $\alpha 1$ trong khoảng từ 15° tới 40°, và/hoặc bề mặt trong (211) của phần thứ nhất A1 và trục dọc M bao quanh góc α trong khoảng từ 10° tới 30°, tốt hơn là trong khoảng từ 12° tới 30°, và

hoặc đường nối ảo V3 giữa mép thân (203) ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3 và mép thân (205) ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ hai A3 tới phần thứ ba A5 và trục dọc M bao quanh góc $\gamma 1$ trong khoảng từ 0° tới 8°, và mở rộng theo hướng của đầu sau (28), hoặc trong khoảng từ 172° tới 180°, và thu hẹp theo hướng của đầu sau (28), hoặc chạy song song với trục dọc M, hoặc

bề mặt trong (220) của phần thứ hai A3 mở rộng ở góc γ trong khoảng từ 0° tới 8°, theo hướng của đầu sau (28) hoặc thu hẹp ở góc trong khoảng từ 172° tới 180°, theo hướng của đầu sau (28), hoặc chạy song song với trục dọc M,

trong đó, ở vùng chuyển tiếp hoặc trước hoặc ngay trước vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3, được định vị ít nhất một bề mặt trong (213) khác nữa mà kéo dài ở góc β tương đối với trục dọc M trong khoảng từ 45° tới 120°, và
trong đó bề mặt trong (213) được định vị giữa mép thân (203) và bề mặt trong (211), và
trong đó vùng chuyển tiếp có dạng bậc.

2. Vòi phun (2) theo điểm 1, trong đó, khi quan sát từ đầu trước (22), sau phần thứ hai A3, phần thứ ba A5 được bố trí kéo dài dọc theo trục dọc M, mà mở rộng theo hướng của đầu sau (28) và có bề mặt trong (224).

3. Vòi phun theo điểm 2, trong đó bề mặt trong (224) của phần thứ ba A5 có ít nhất một vùng mà mở rộng theo trục dọc M theo hướng của đầu sau (28) và bề mặt trong của nó và trục dọc M bao quanh góc δ trong khoảng từ 30° tới 90°.

4. Vòi phun theo điểm 2, trong đó, khi quan sát từ đầu trước (22), phần thứ tư A7 với bề mặt trong (227) được bố trí sau phần thứ ba A5, và đường nối ảo V4 giữa mép thân (205) ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ hai A3 tới phần thứ ba A5 và mép trong thân (206) ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ ba A5 tới phần thứ tư A7 và trục dọc M bao quanh góc δ1 trong khoảng từ 30° tới 90°, và/hoặc bề mặt trong (224) của phần thứ ba A5 và trục dọc M bao quanh góc δ trong khoảng từ 30° tới 90°.

5. Vòi phun (2) theo điểm 2, trong đó, khi quan sát từ đầu trước (22), phần thứ tư A7 với bề mặt trong (227) được bố trí sau phần thứ ba A5, trong đó bề mặt trong (227) của phần thứ tư A7 có ít nhất một vùng mà mở rộng ở góc ε tương đối với trục dọc M trong khoảng từ 0° tới 10°, theo hướng của đầu sau (28)

hoặc thu hẹp ở góc trong khoảng từ 170° tới 180°, theo hướng của đầu sau (28), hoặc chạy song song với trục dọc M, hoặc trong đó

bề mặt trong (227) của phần thứ tư A7 mở rộng ở góc ε tương đối với trục dọc M trong khoảng từ 0° tới 10°, theo hướng của đầu sau (28) hoặc thu hẹp ở góc trong khoảng từ 170° tới 180°, theo hướng của đầu sau (28), hoặc chạy song song với trục dọc M.

6. Vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 5, trong đó phần thứ nhất A1, khi quan sát từ đầu trước (22), thu hẹp theo dạng hình côn, lồi hoặc lõm, và/hoặc

phần thứ hai A3 thu hẹp hoặc mở rộng theo dạng hình côn, lồi hoặc lõm, và/hoặc

phần thứ ba A5 mở rộng theo dạng hình côn, lồi hoặc lõm, và/hoặc

phần thứ tư A7 thu hẹp hoặc mở rộng theo dạng hình côn, lồi hoặc lõm.

7. Vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 5, trong đó phần thứ nhất A1, khi quan sát từ đầu trước (22), thu hẹp theo dạng liên tục hoặc không liên tục, và/hoặc

phần thứ hai A3 thu hẹp hoặc mở rộng theo dạng liên tục hoặc không liên tục, và/hoặc

phần thứ ba A5 mở rộng theo dạng liên tục hoặc không liên tục, và/hoặc

phần thứ tư A7 thu hẹp hoặc mở rộng theo dạng liên tục hoặc không liên tục.

8. Vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 5, trong đó phần thứ nhất A1, khi quan sát từ đầu trước (22), thu hẹp theo dạng bậc, và/hoặc

phần thứ hai A3 thu hẹp hoặc mở rộng theo dạng bậc và/hoặc vuông góc tương đối với trục dọc M, và/hoặc

phần thứ ba A5 mở rộng theo dạng bậc và/hoặc vuông góc tương đối với trục dọc M, và/hoặc
phần thứ tư A7 thu hẹp hoặc mở rộng theo dạng bậc và/hoặc vuông góc tương đối với trục dọc M.

9. Vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó
phần thứ nhất A1 và phần thứ hai A3 hoặc
phần thứ hai A3 và phần thứ ba A5 hoặc
phần thứ ba A5 và phần thứ tư A7 hoặc
phần thứ nhất A1, phần thứ hai A3 và phần thứ ba A5 hoặc
phần thứ hai A3, phần thứ ba A5 và phần thứ tư A7 hoặc
phần thứ nhất A1, phần thứ hai A3, phần thứ ba A5 và phần thứ tư A7 trực tiếp theo sau nhau.

10. Vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó diện tích mặt cắt ngang lớn nhất A10 của phần thứ nhất A1, và/hoặc diện tích mặt cắt ngang lớn nhất A10 của miệng vòi phun (24) nằm trực tiếp ở đầu trước (22) của miệng vòi phun (24), lớn hơn ít nhất 1,7, và/hoặc lớn hơn nhiều nhất 4,0, so với diện tích mặt cắt ngang nhỏ nhất A30, A31 của phần thứ hai A3 và/hoặc diện tích mặt cắt ngang nhỏ nhất A30, A31 của miệng vòi phun (24).

11. Vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đường kính lớn nhất D1 của phần thứ nhất A1, và/hoặc đường kính lớn nhất D1 của miệng vòi phun (24) nằm trực tiếp ở đầu trước của miệng vòi phun (24), lớn hơn ít nhất 1,3 lần, và/hoặc lớn hơn nhiều nhất 2,1 lần, so với đường kính nhỏ nhất D3 của phần thứ hai A3 và/hoặc đường kính nhỏ nhất D3 của miệng vòi phun (24).

12. Vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đường kính lớn nhất D1 của phần thứ nhất A1, và/hoặc đường kính lớn nhất D1 của miệng vòi phun (24) nằm trực tiếp ở đầu trước (22) của miệng vòi phun (24), lớn hơn ít nhất 0,5mm, và/hoặc lớn hơn nhiều nhất 1,2mm, so với đường kính nhỏ nhất D3 của phần thứ hai A3 và/hoặc đường kính nhỏ nhất D3 của miệng vòi phun (24).

13. Vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tỷ số L1/L3 của chiều dài L1, kéo dài theo trục dọc M, của phần thứ nhất A1 và của chiều dài L3, kéo dài theo trục dọc M, của phần thứ hai A3 nằm trong khoảng từ 0,5 tới 1,2.

14. Vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tỷ số L5/L1 của chiều dài L5, kéo dài theo trục dọc M, của phần thứ ba A3 và của chiều dài L1, kéo dài theo trục dọc M, của phần thứ nhất A1 nhỏ hơn hoặc bằng 1,5.

15. Vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tỷ số L5/L3 của chiều dài L5, kéo dài theo trục dọc M, của phần thứ ba A3 và của chiều dài L3, kéo dài theo trục dọc, của phần thứ hai A3 nhỏ hơn hoặc bằng 1,25.

16. Vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó, đối với các chiều dài của các phần thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, áp dụng các điều kiện sau đây:

L1 <= 2mm, L3 <= 3mm, L5 <= 2mm và L7 <= 3mm.

17. Vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tỷ số L3/D3 của chiều dài L3, kéo dài theo trục dọc M, của phần thứ hai A3 và của đường kính D3 của phần thứ hai A3 nằm trong khoảng từ 0,6 và 1,7.

18. Vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đường kính lớn nhất D7 của phần thứ tư A5 ít nhất bằng, và nhiều nhất lớn gấp đôi, hoặc đường kính lớn nhất D1 của phần thứ nhất A1 và/hoặc hoặc đường kính lớn nhất D1 của miệng vòi phun (24) nằm trực tiếp ở đầu trước (22) của miệng vòi phun (24).

19. Vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thể tích V10 tạo bởi (các) bề mặt trong (211 và/hoặc 211 và 213) của phần thứ nhất A1 lớn hơn và/hoặc lớn hơn nhiều nhất 2,5 lần, so với thể tích V30 tạo bởi bề mặt trong (220) của phần thứ hai A3.

20. Vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó, ở vùng chuyển tiếp từ phần thứ nhất A1 tới phần thứ hai A3, đường kính D3 của phần thứ hai A3 nhỏ hơn ít nhất 0,2mm và/hoặc nhỏ hơn nhiều nhất 0,6mm so với đường kính D2 và/hoặc đường kính nhỏ nhất D2 của phần thứ nhất A1.

21. Kết cấu gồm có vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên và nắp bảo vệ vòi phun (6), trong đó vòi phun (2) và nắp bảo vệ vòi phun (6) được bố trí nằm cách nhau ít nhất trong vùng của đầu trước (22) và của miệng vòi phun (24), và nắp bảo vệ vòi phun (6) có miệng (64) mà thẳng hàng với miệng vòi phun (24) trên trục dọc M.

22. Kết cấu theo điểm 21, trong đó nắp vòi phun (5) được bố trí giữa bề mặt ngoài (23) của vòi phun (2) và bề mặt trong (62) của nắp bảo vệ vòi phun (6).

23. Kết cấu theo điểm 21 hoặc 22, trong đó miệng (64) của nắp bảo vệ vòi phun (6) có diện tích mặt cắt ngang A60 lớn hơn so với diện tích mặt cắt ngang A10 của vòi phun (2), hoặc có đường kính D6 lớn hơn so với đường kính D1 của vòi phun (2), và/hoặc miệng (64) của nắp bảo vệ vòi phun (6) có diện tích mặt cắt ngang A60 lớn hơn so với diện tích mặt cắt ngang A10 của vòi phun (2), hoặc có đường kính D6 lớn hơn so với đường kính D1 của vòi phun (2).

24. Kết cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 tới 23, trong đó chiều dài L1 và/hoặc chiều dài L3 và/hoặc tổng của các chiều dài L1 và L3 của các phần thứ nhất A1 và thứ hai A3 của vòi phun (2) lớn hơn chiều dài của khoảng cách ngắn nhất L61 giữa bề mặt ngoài 230 của đầu trước (22) của vòi phun (2) và bề mặt trong (62) của nắp bảo vệ vòi phun (6).

25. Kết cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 tới 24, trong đó vòi phun (2) hoặc nắp vòi phun (5) được bố trí để được cách điện với nắp bảo vệ vòi phun (6) bằng cụm dẫn khí (7) mà bao gồm các miệng (71).

26. Kết cấu theo điểm 25, trong đó các miệng (71) của cụm dẫn khí (7) được bố trí để lệch theo phương hướng tâm tương đối với trục dọc M hoặc tương đối với hướng tâm với trục dọc M hoặc để được nghiêng hoặc song song với trục dọc M hoặc để được nghiêng tương đối với trục dọc M.

27. Kết cấu gồm có vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 20 và điện cực (3), mà được bố trí nằm cách nhau theo trục dọc M.

28. Kết cấu theo điểm 27, bao gồm điện cực (3), trong đó điện cực (3) bao gồm phần giữ điện cực (32) và vật lồng phát xạ (31) ở đầu trước (33) của điện cực (3), vật lồng phát xạ (31) kéo dài theo trục dọc M để được căn thẳng với miệng vòi phun (24), đầu trước (33) của điện cực (3) được bố trí trong khoảng trống

bên trong (25) của vòi phun (2), trong đó khoảng cách L13 giữa bề mặt ngoài (34) của đầu trước (33) của điện cực (3) và phần A3 của miệng vòi phun (24) lớn hơn ít nhất 1,5 lần chiều dài L1 của phần thứ nhất A1 và/hoặc chiều dài L3 của phần thứ hai A3 và/hoặc tổng của các chiều dài L1 và L3 của các phần thứ nhất A1 và thứ hai A3 của vòi phun (2).

29. Kết cấu theo điểm 27 hoặc 28, trong đó vòi phun (2) và điện cực (3) được bố trí để nằm cách nhau theo cách cách điện bằng cụm dẫn khí (4) mà bao gồm các miệng (41).

30. Kết cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 27 tới 29, trong đó cụm dẫn khí (4) bao gồm các miệng (41).

31. Kết cấu theo điểm 30, trong đó các miệng (41) được bố trí để lệch theo phương hướng tâm tương đối với trục dọc M hoặc tương đối với hướng tâm với trục dọc M hoặc để được nghiêng hoặc song song với trục dọc M hoặc để được nghiêng tương đối với trục dọc M.

32. Kết cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 27 tới 31, trong đó điện cực bao gồm phần giữ điện cực (32) và vật lồng phát xạ (31), trong đó vật lồng phát xạ (31) không nhô ra khỏi phần giữ điện cực (32) ở đầu trước (33) của điện cực (3).

33. Mỏ đèn xì plasma bao gồm vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 20 và/hoặc kết cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 tới 32.

34. Đèn xì plasma, bao gồm mỏ đèn xì plasma theo điểm 33.

35. Đèn xì plasma theo điểm 34, trong đó đèn xì plasma này là đèn xì hồ quang plasma, đèn xì cắt plasma hoặc đèn xì cắt bằng hồ quang plasma.

36. Đầu cắt laze bao gồm vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 20 và/hoặc kết cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 tới 26.

37. Đầu cắt laze plasma bao gồm vòi phun (2) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 20 và/hoặc kết cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 21 tới 32.

38. Phương pháp để cắt plasma, trong đó đèn xì plasma theo điểm 34 hoặc 35 được sử dụng.

39. Phương pháp để cắt laze, trong đó đầu cắt laze theo điểm 36 được sử dụng.

40. Phương pháp để cắt laze plasma, trong đó đầu cắt laze plasma theo điểm 37 được sử dụng.

41. Phương pháp theo các điểm từ 38 tới 40, trong đó khí hoặc hỗn hợp khí oxy hóa, khí hoặc hỗn hợp khí không oxy hóa và/hoặc khí hoặc hỗn hợp khí khử được sử dụng làm khí plasma và/hoặc khí xử lý và/hoặc làm khí thứ cấp.

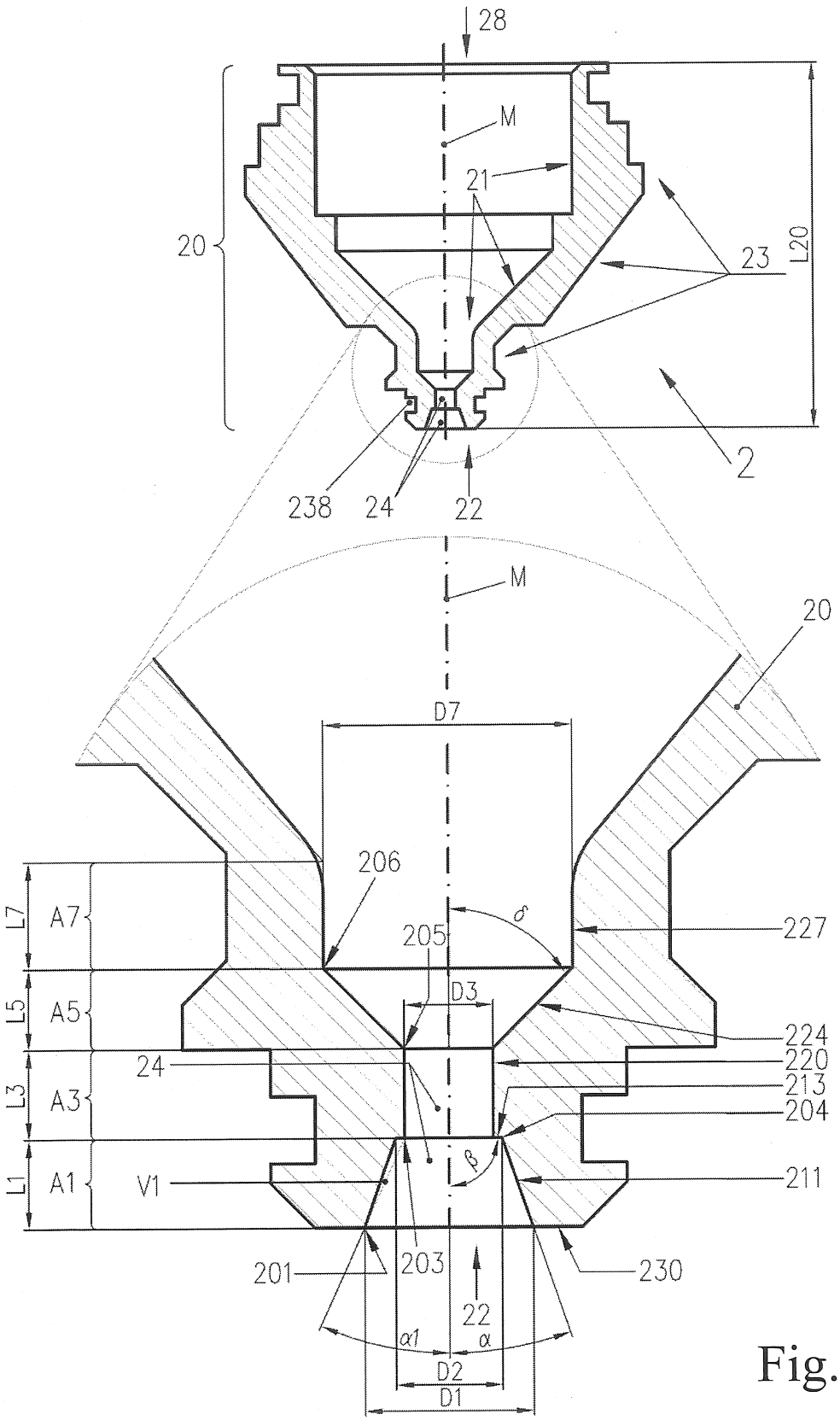

28
M
21
20
23
L20
2
238
24
22
M
20
D7
206
205
δ
227
L7
A7
L5
A5
D3
224
24
220
L3
A3
213
204
β
L1
A1
V1
211
201
203
230
22
α1
α
D2
D1

Fig.1

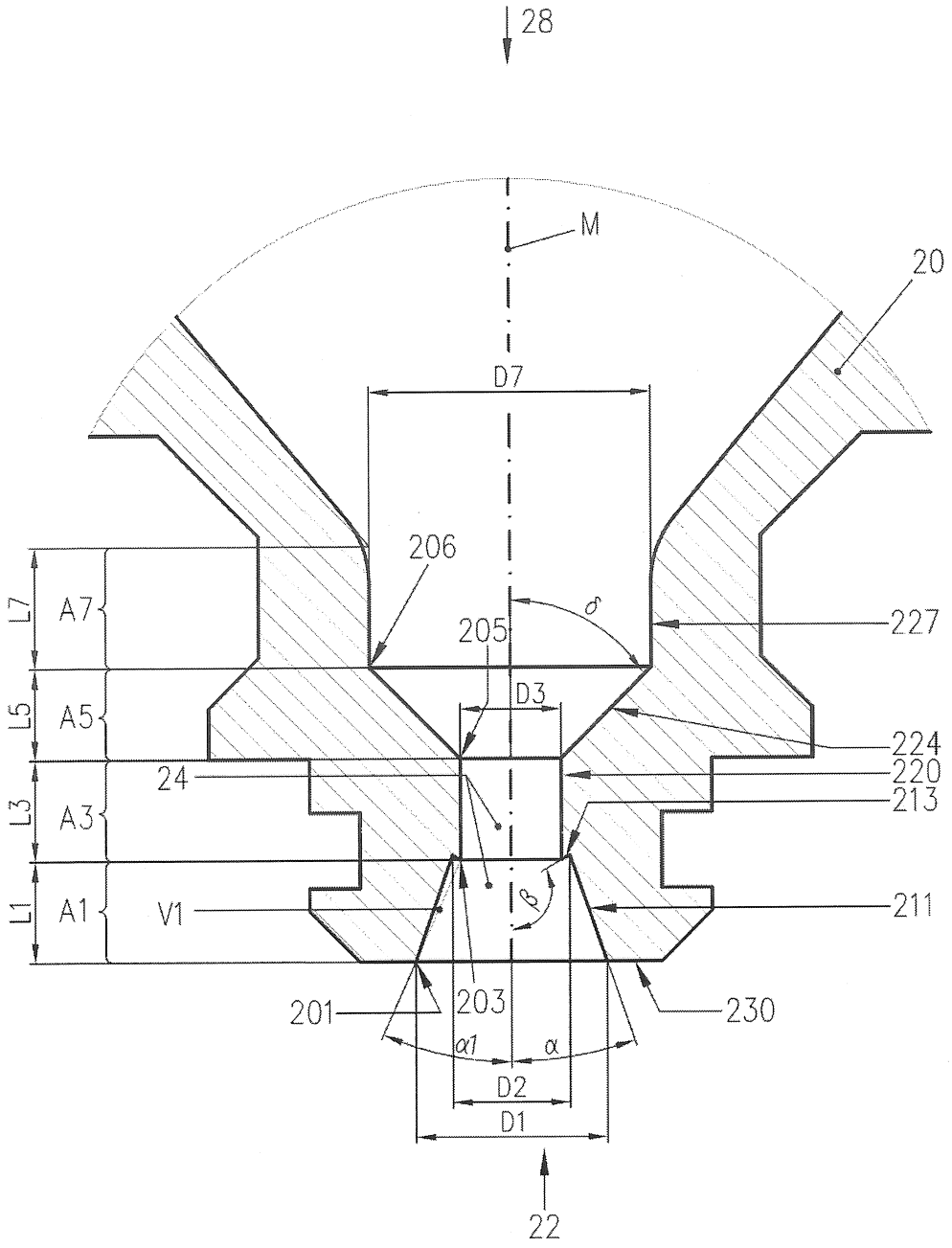

28
M
20
D7
206
205
δ
227
D3
224
220
213
24
L7
A7
L5
A5
L3
A3
L1
A1
V1
β
211
201
203
230
α1
α
D2
D1
22

Fig.2

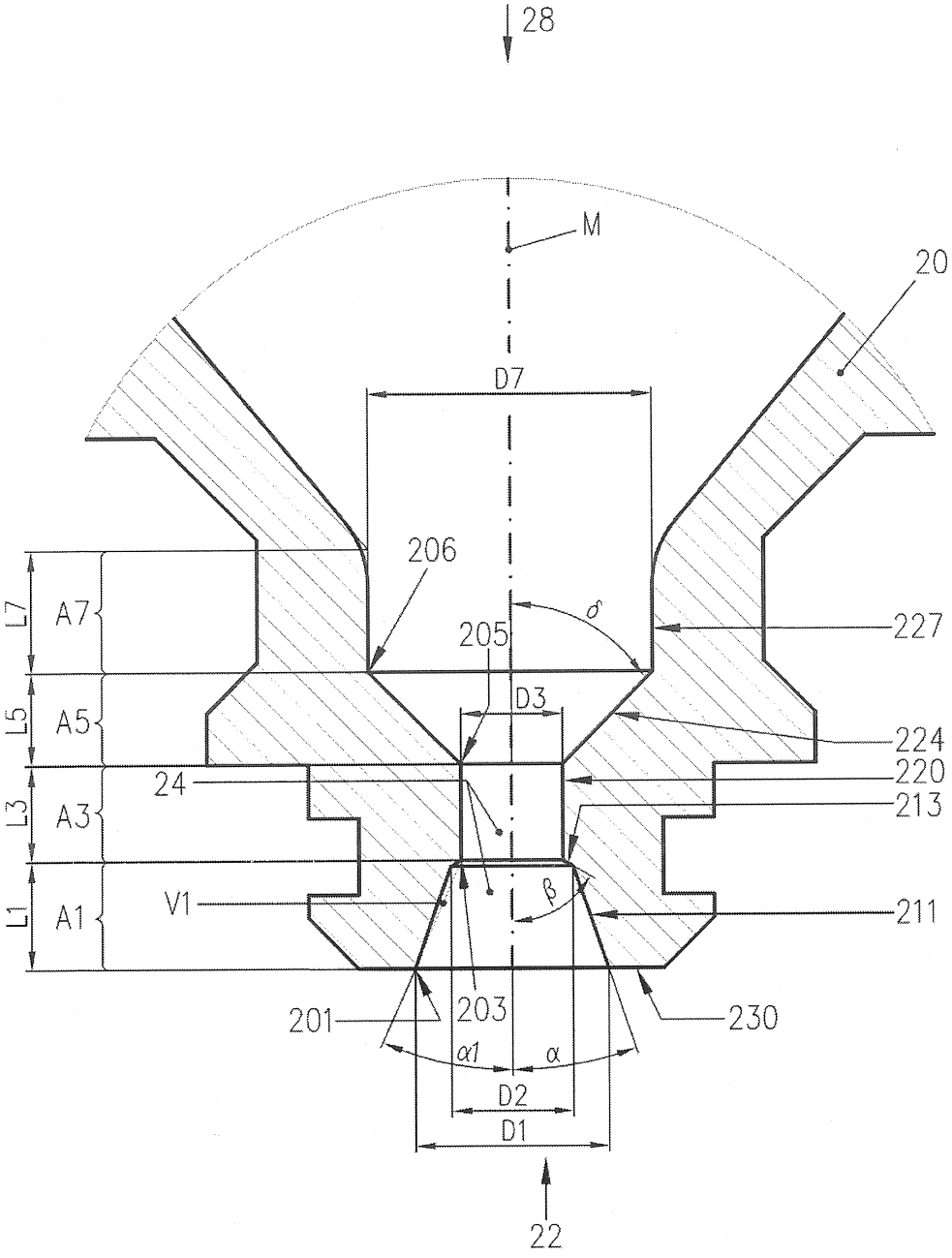

28
M
20
D7
206
205
σ
227
D3
224
220
213
24
V1
β
211
230
201
203
α1
α
D2
D1
22
L7
A7
L5
A5
L3
A3
L1
A1

Fig.3

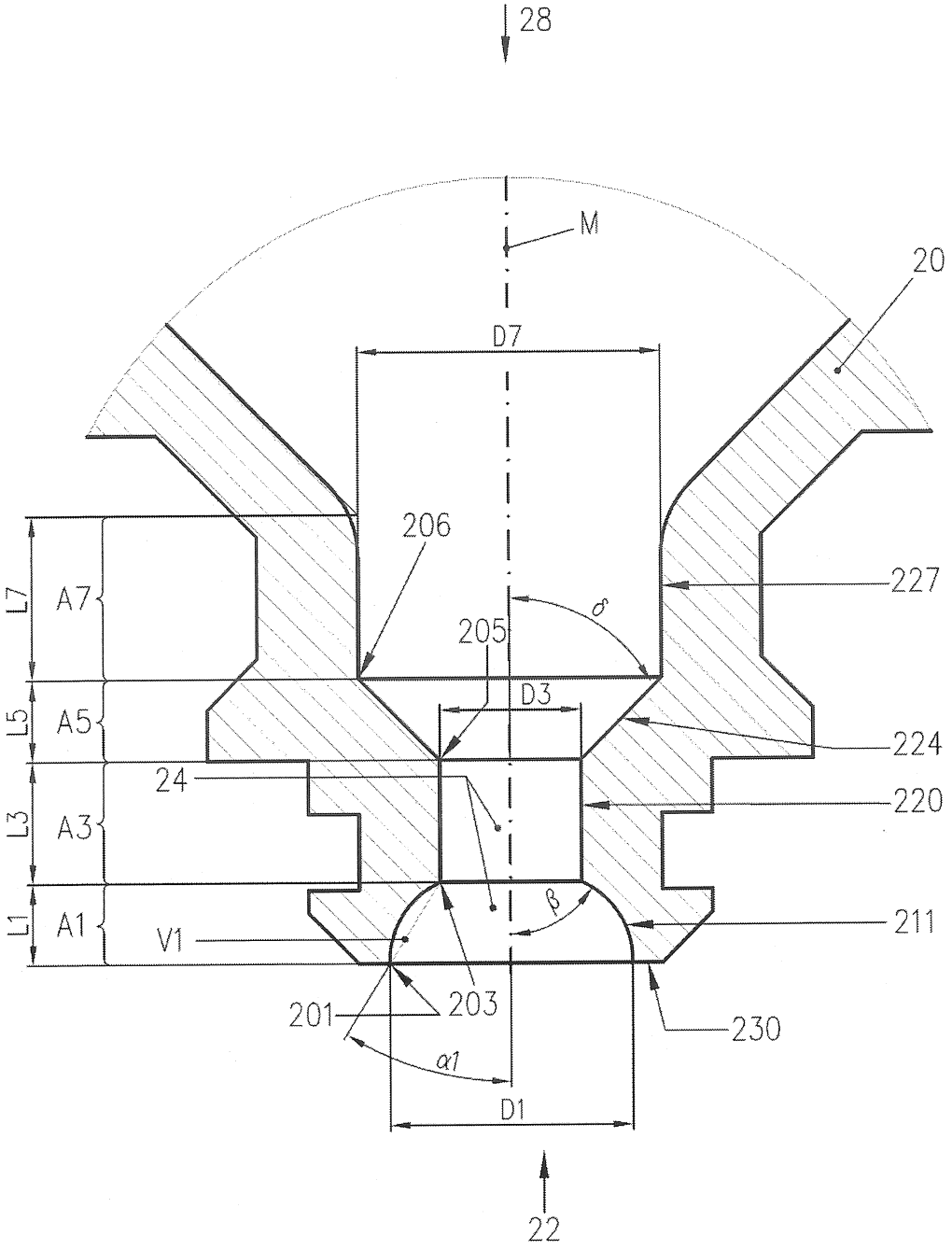

28
M
20
D7
206
227
205
δ
D3
224
24
220
β
211
V1
201
203
230
α1
D1
22
L7
A7
L5
A5
L3
A3
L1
A1

Fig.4

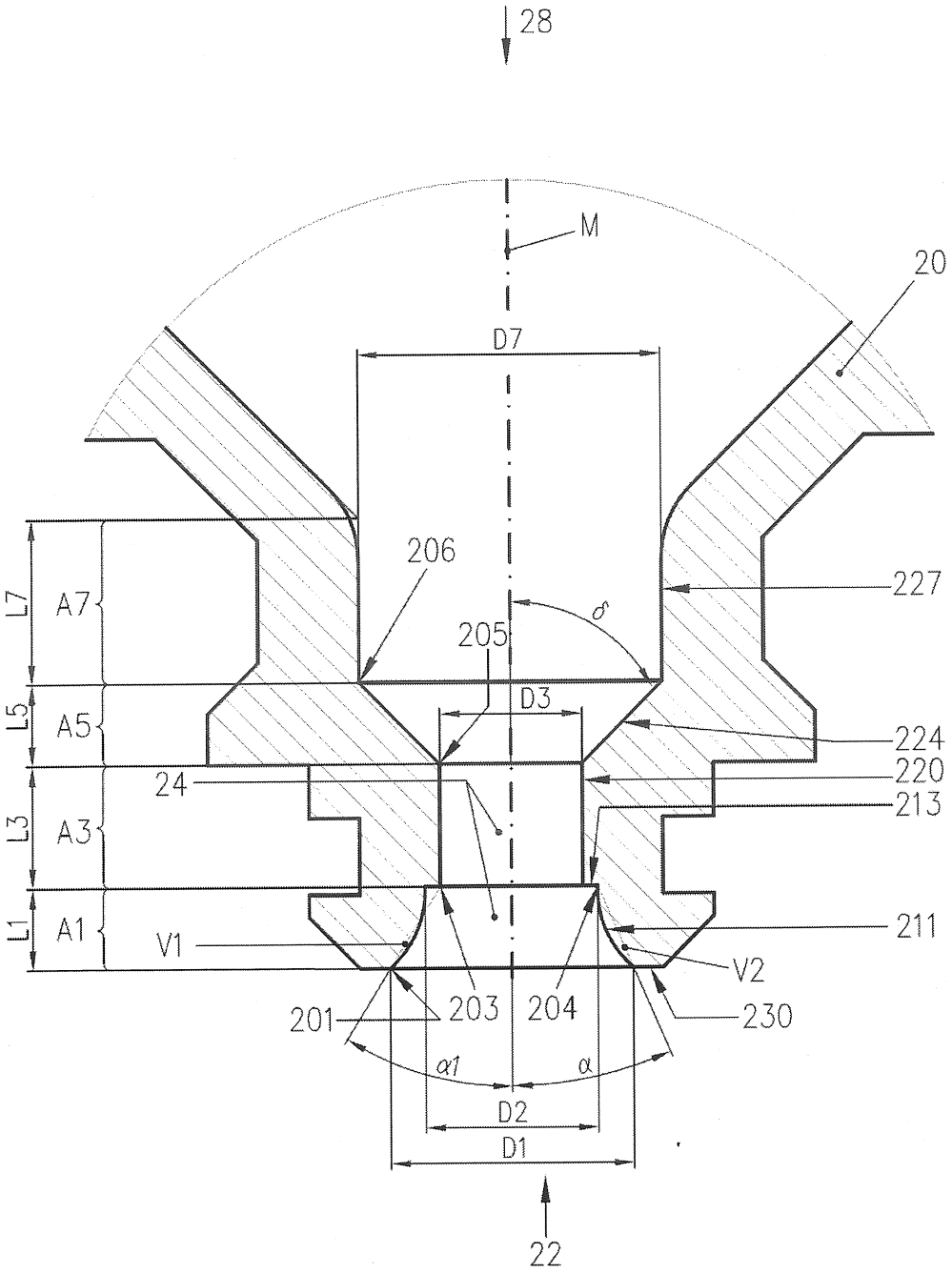

28
M
20
D7
206
227
205
δ
L7
A7
L5
A5
D3
224
24
220
L3
A3
213
L1
A1
V1
211
V2
201
203
204
230
α1
α
D2
D1
22

Fig.5

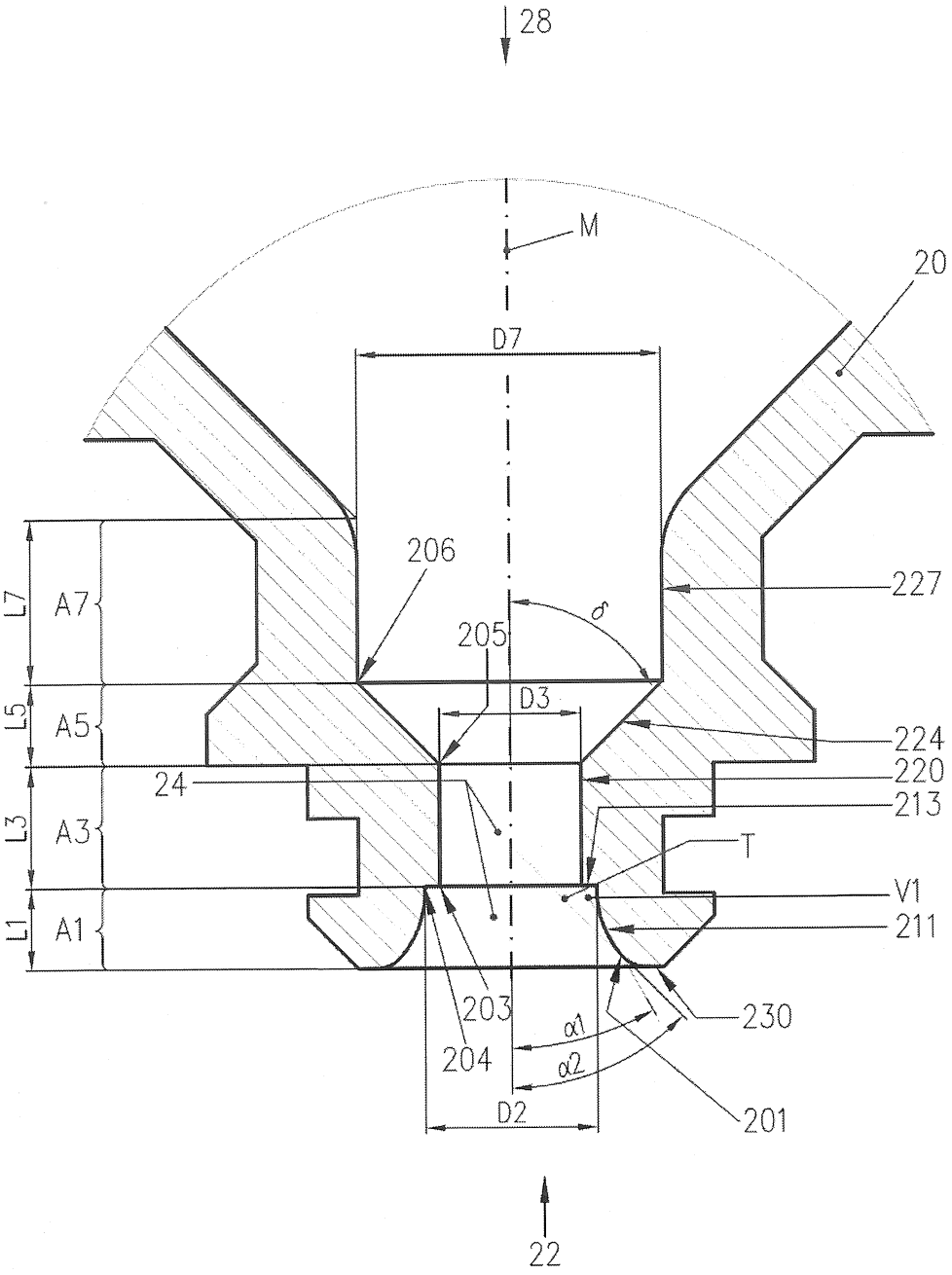

28
M
20
D7
206
227
205
δ
L7
A7
L5
A5
D3
224
24
220
213
L3
A3
T
V1
L1
A1
211
203
230
α1
204
α2
D2
201
22

Fig.5.1

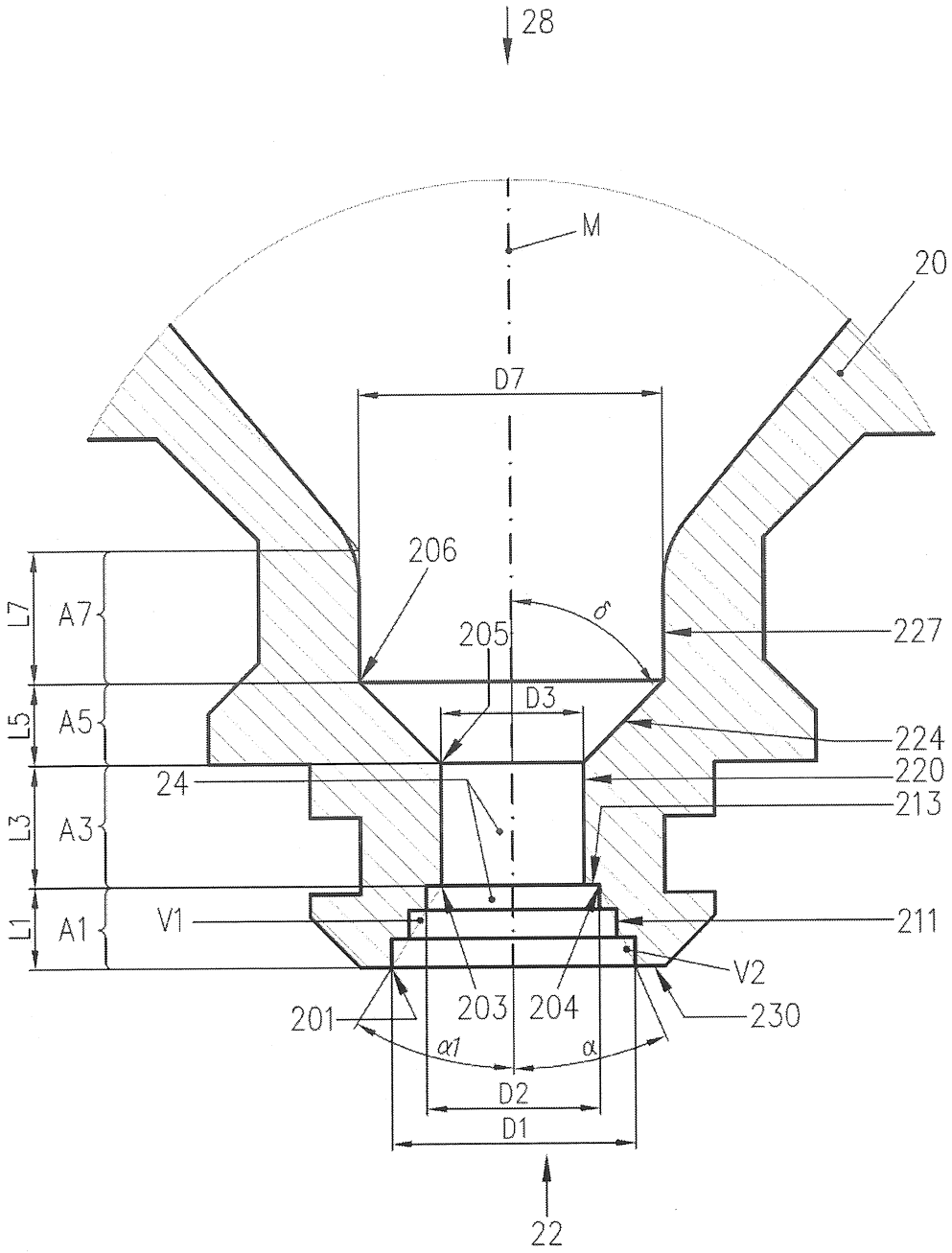

28
M
20
D7
206
205
δ
227
L7
A7
L5
A5
D3
224
220
24
213
L3
A3
L1
A1
V1
211
V2
201
203
204
230
α1
α
D2
D1
22

Fig.6

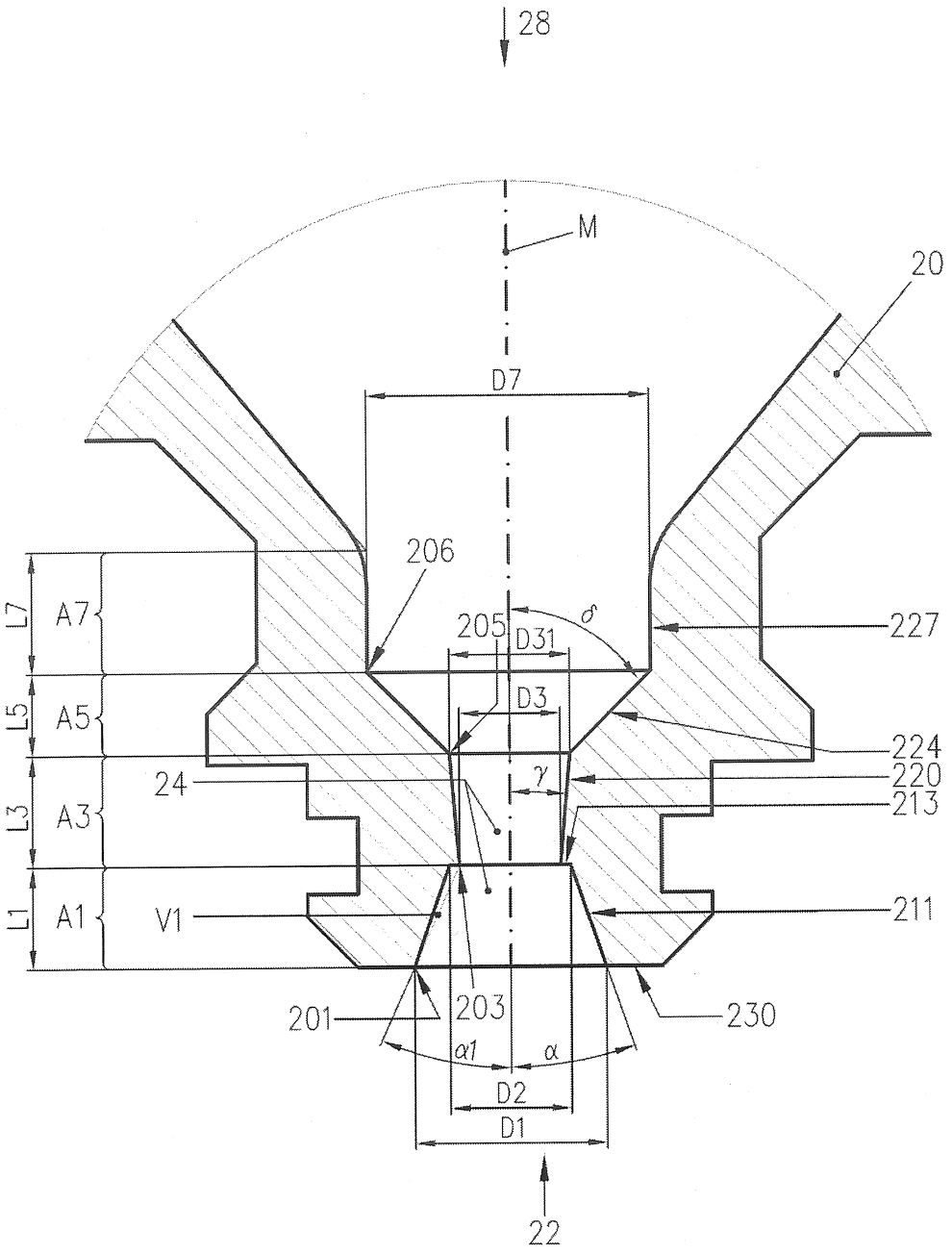

28
M
20
D7
206
205
D31
227
L7
A7
L5
A5
D3
224
220
213
24
γ
L3
A3
L1
A1
V1
211
201
203
230
α1
α
D2
D1
22

Fig.7

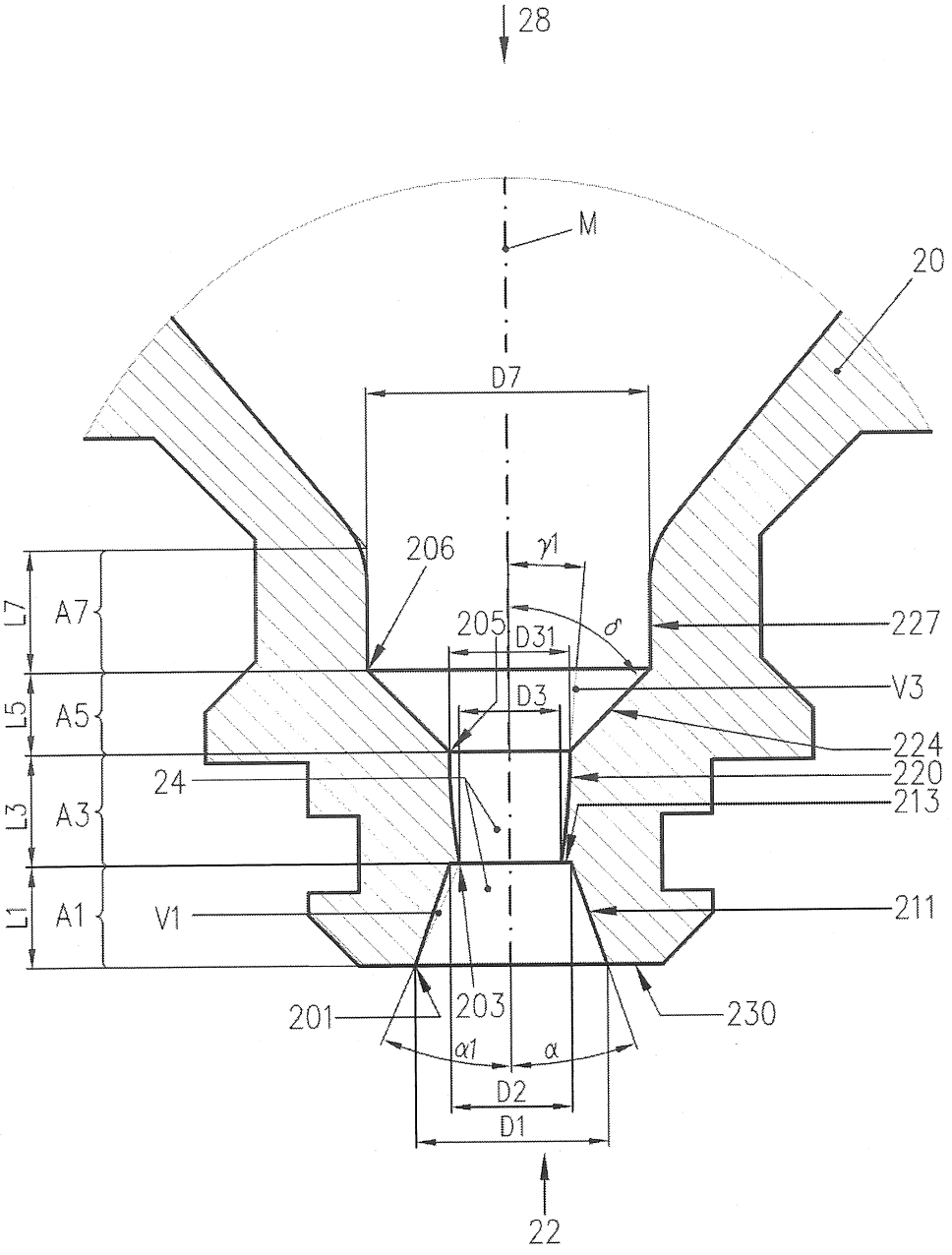

28
M
20
D7
206
γ1
205
D31
σ
227
V3
D3
224
220
213
24
211
V1
203
201
230
α1
α
D2
D1
22
L7
A7
L5
A5
L3
A3
L1
A1

Fig.7.1

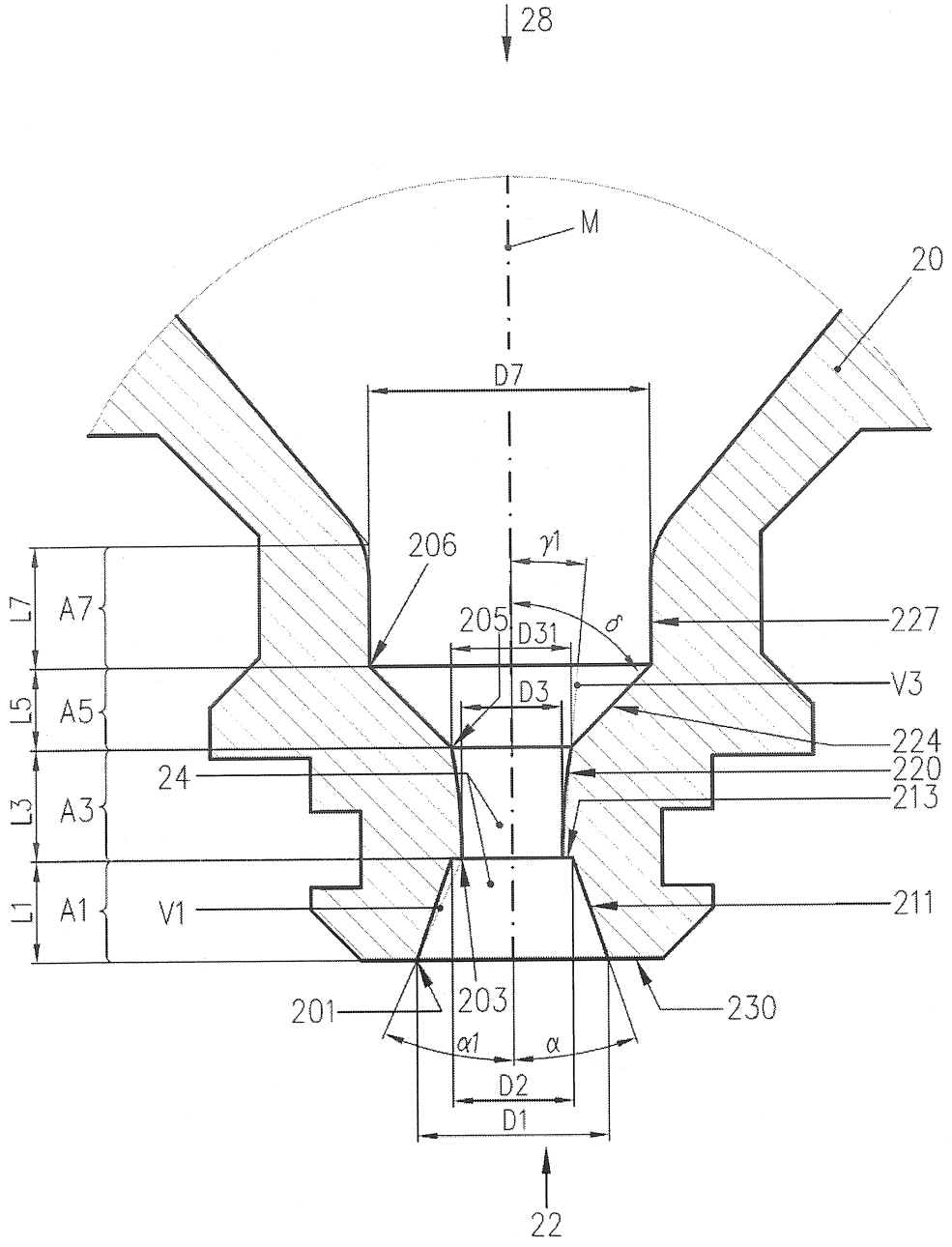

28
M
20
D7
206
γ1
205
D31
σ
227
V3
D3
224
220
213
24
211
V1
203
201
230
α1
α
D2
D1
22
L7
A7
L5
A5
L3
A3
L1
A1

Fig.7.2

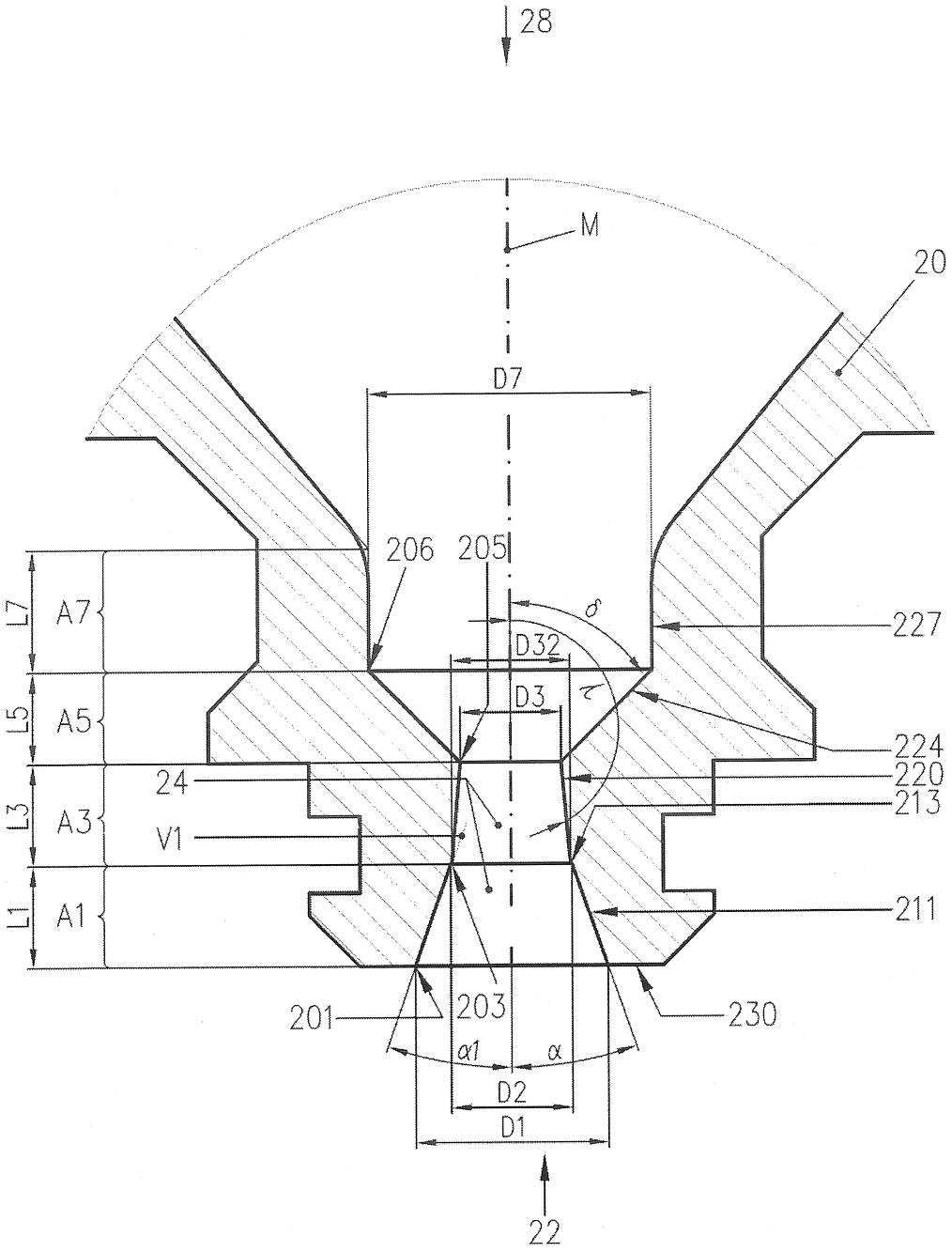

28
M
20
D7
206
205
δ
227
D32
D3
τ
224
220
213
24
V1
211
L7
A7
L5
A5
L3
A3
L1
A1
201
203
230
α1
α
D2
D1
22

Fig.8

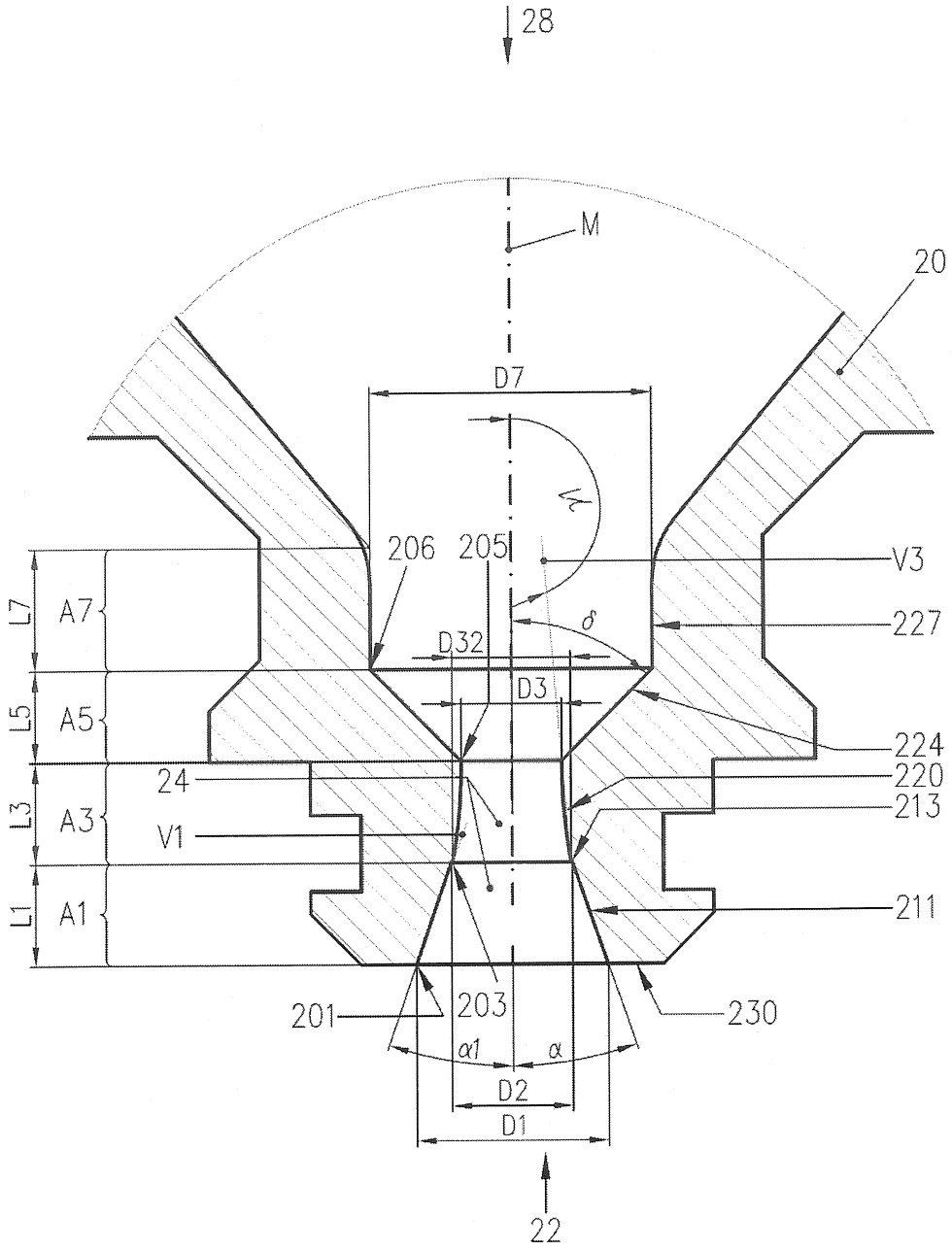

28
M
20
D7
γ1
206
205
V3
227
δ
D32
D3
224
220
213
211
24
V1
230
201
203
α1
α
D2
D1
22
L7
A7
L5
A5
L3
A3
L1
A1

Fig.8.1

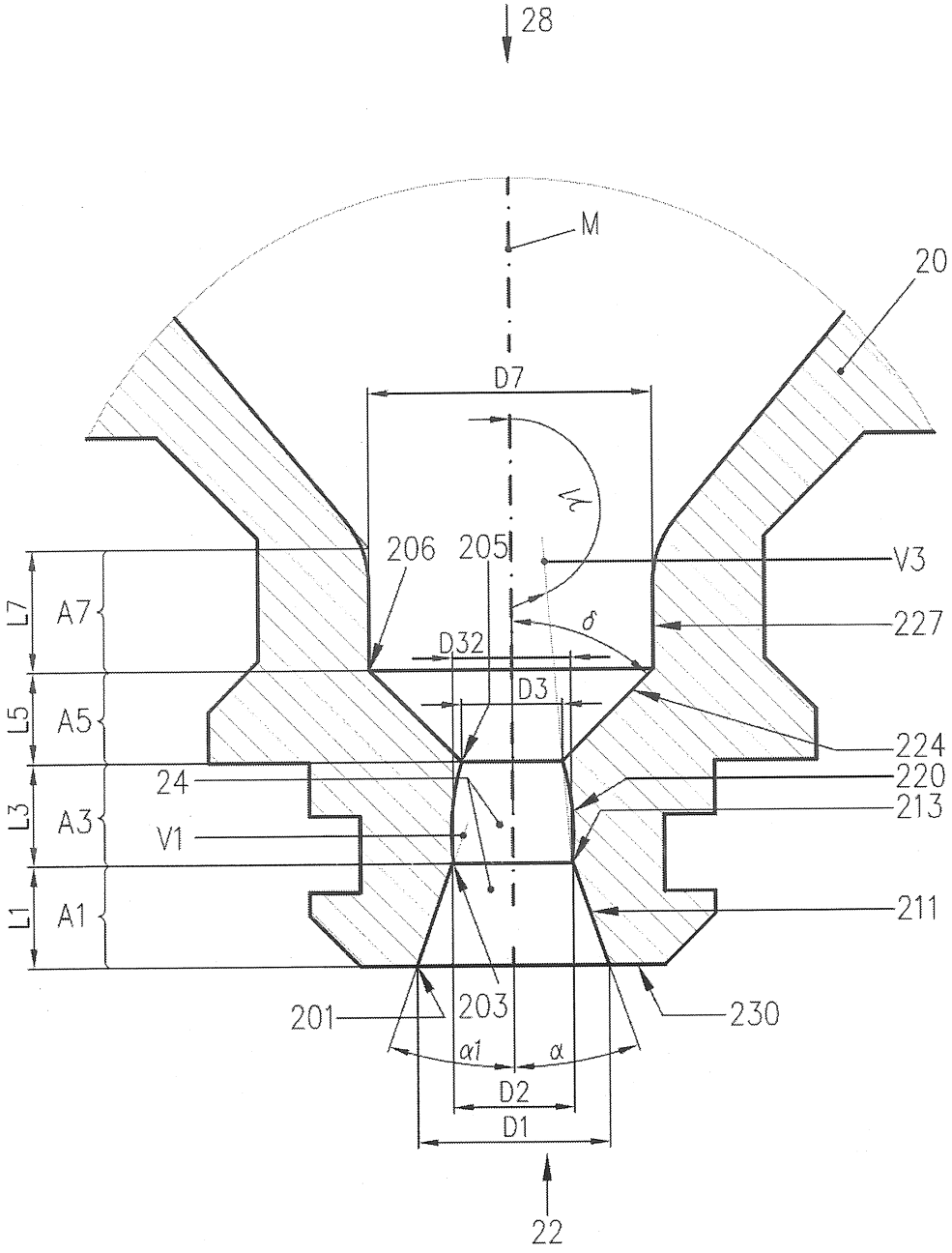

28
M
20
D7
γ1
206
205
V3
227
δ
D32
D3
224
220
213
24
V1
211
230
201
203
α1
α
D2
D1
22
L7
A7
L5
A5
L3
A3
L1
A1

Fig.8.2

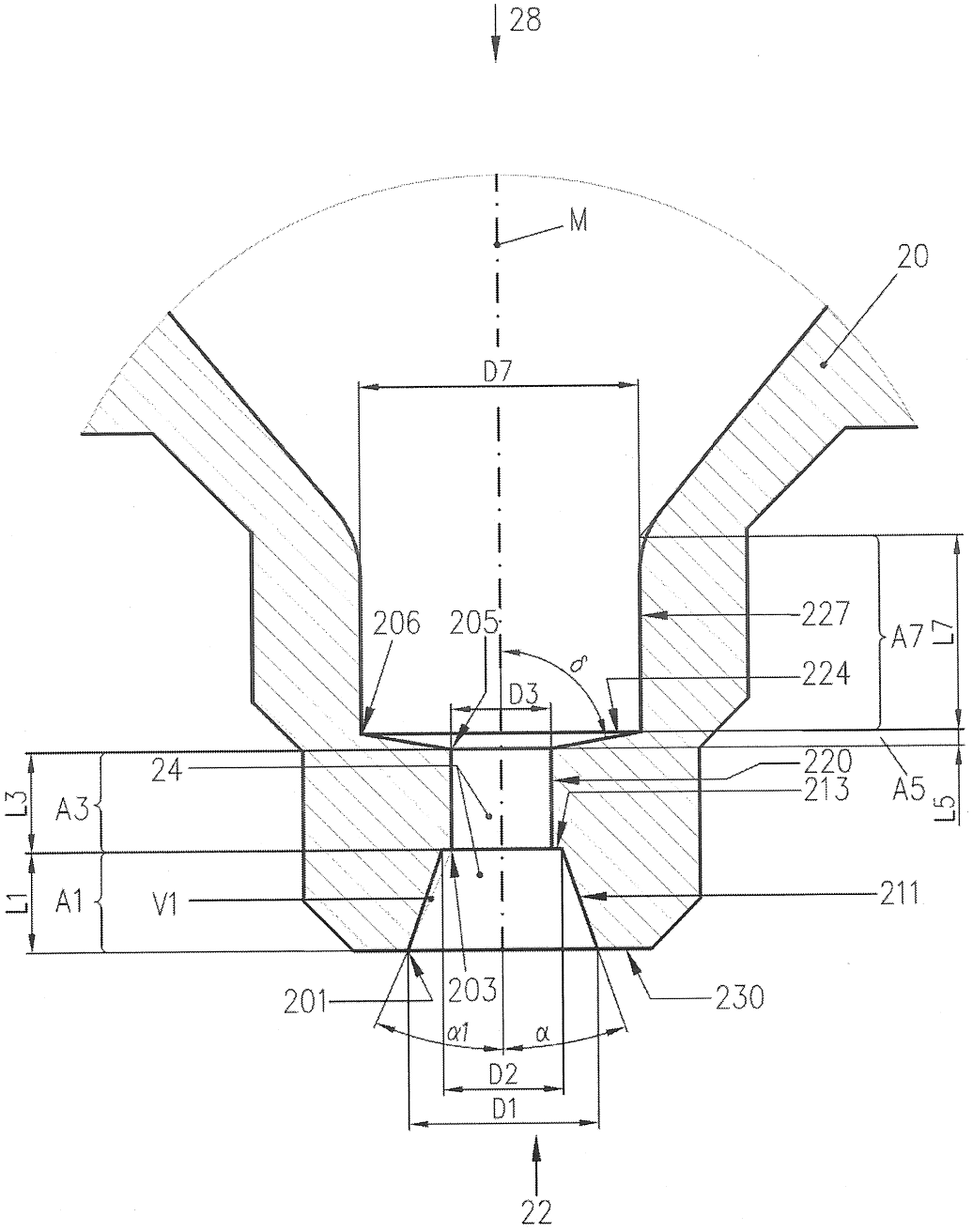

28
M
20
D7
206
205
227
224
A7
L7
σ
D3
24
220
213
A5
L5
L3
A3
L1
A1
V1
211
201
203
230
α1
α
D2
D1
22

Fig.9

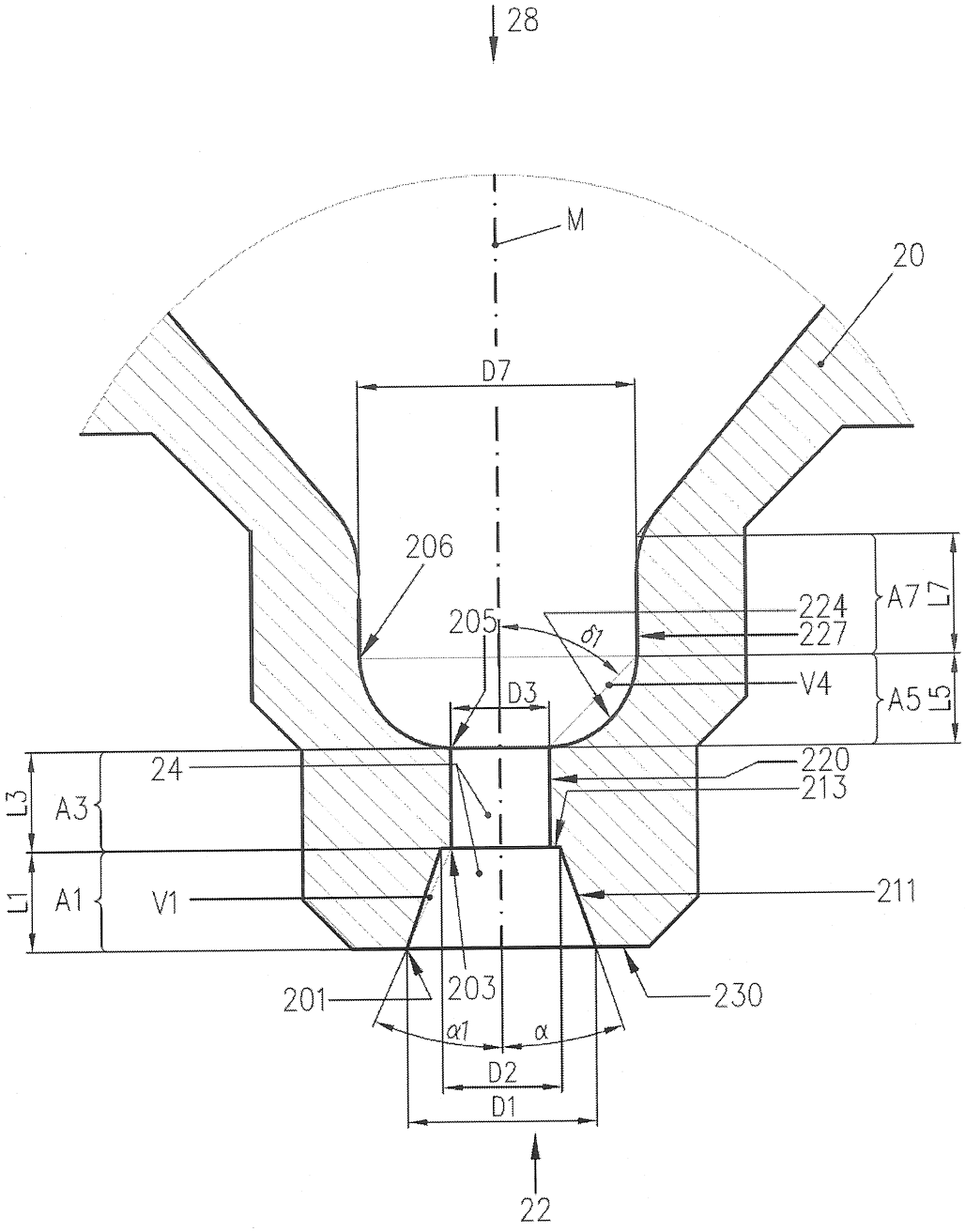

28
M
20
D7
206
205
224
227
A7
L7
V4
A5
L5
D3
24
220
213
L3
A3
L1
A1
V1
211
201
203
230
α1
α
D2
D1
22

Fig.9.1

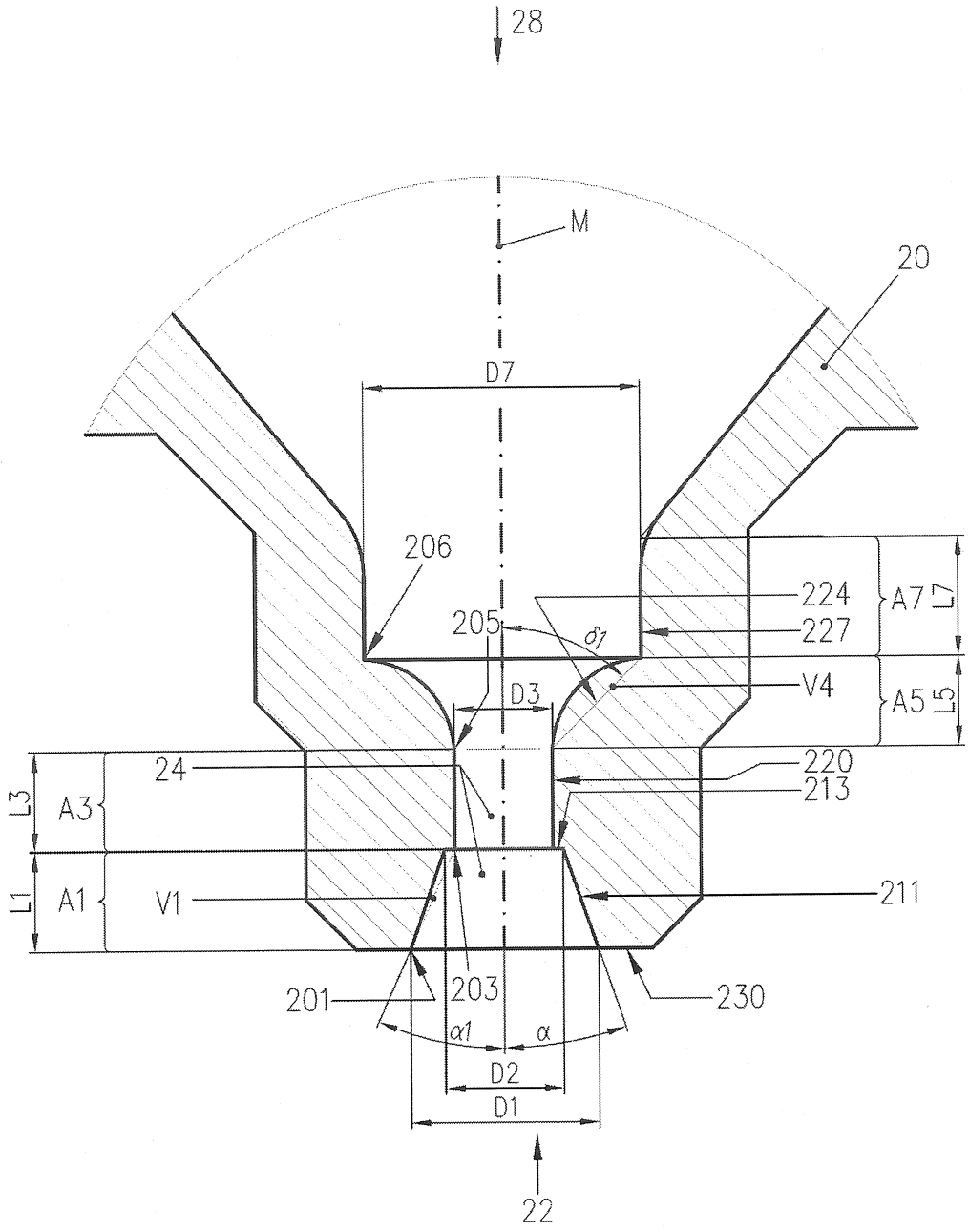

28
M
20
D7
206
224
227
A7
L7
205
α7
V4
A5
L5
D3
24
220
213
L3
A3
L1
A1
V1
211
201
203
230
α1
α
D2
D1
22

Fig.9.2

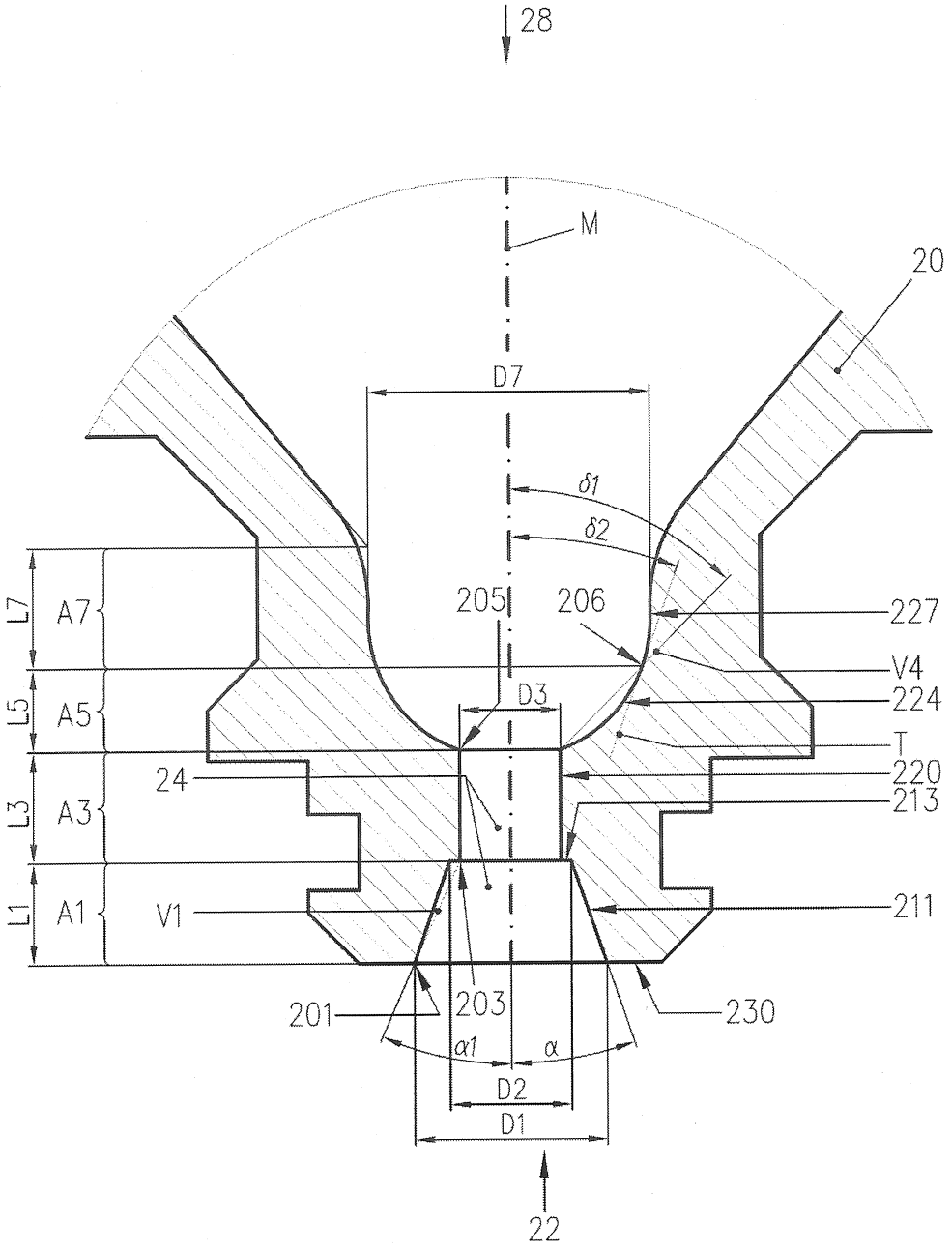

28
M
20
D7
δ1
δ2
205
206
227
V4
224
T
220
213
211
D3
24
V1
203
201
230
α1
α
D2
D1
22
L7
A7
L5
A5
L3
A3
L1
A1

Fig.9.3

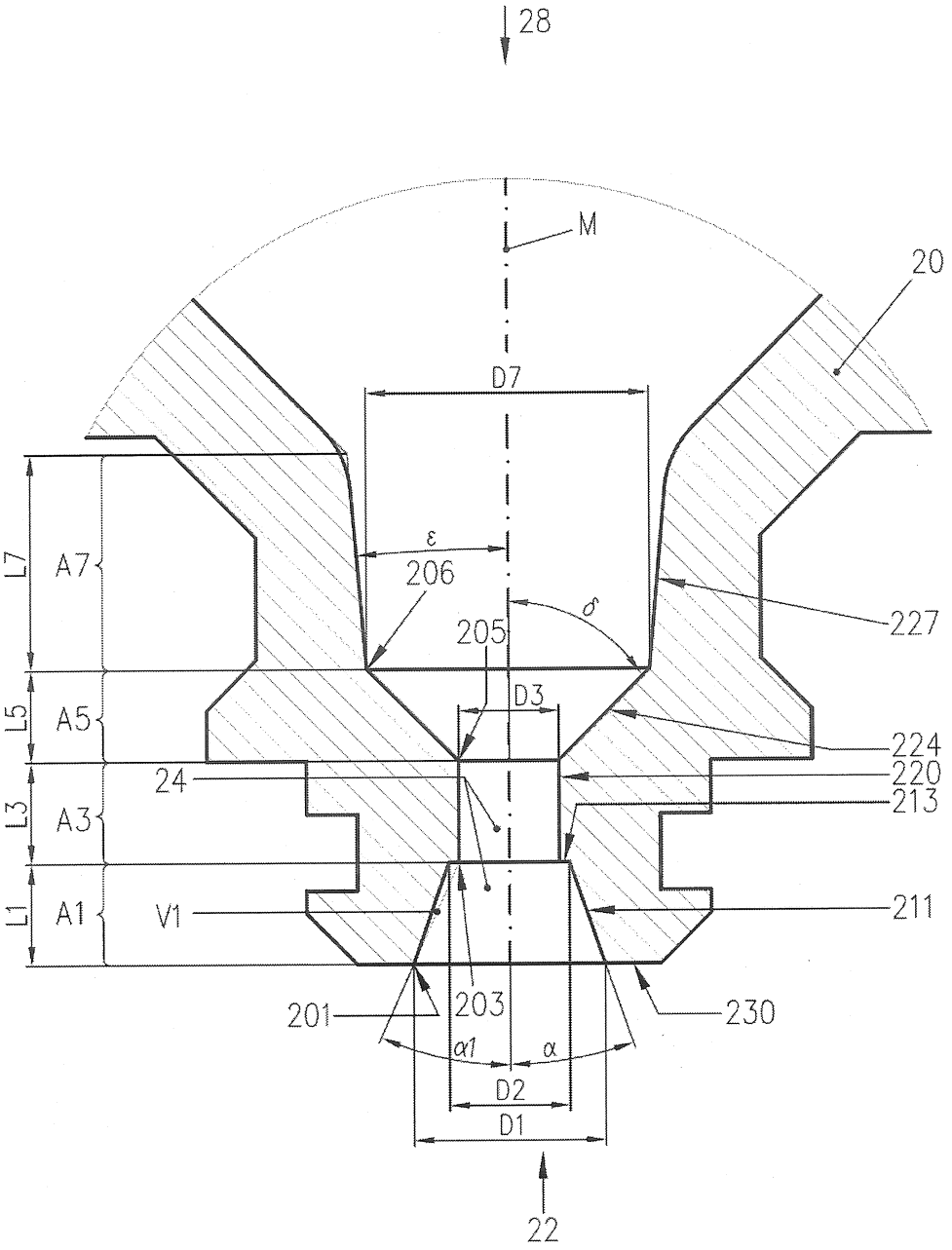

28
M
20
D7
ε
206
δ
205
227
L7
A7
L5
A5
D3
224
220
213
24
L3
A3
L1
A1
V1
211
201
203
230
α1
α
D2
D1
22

Fig.10

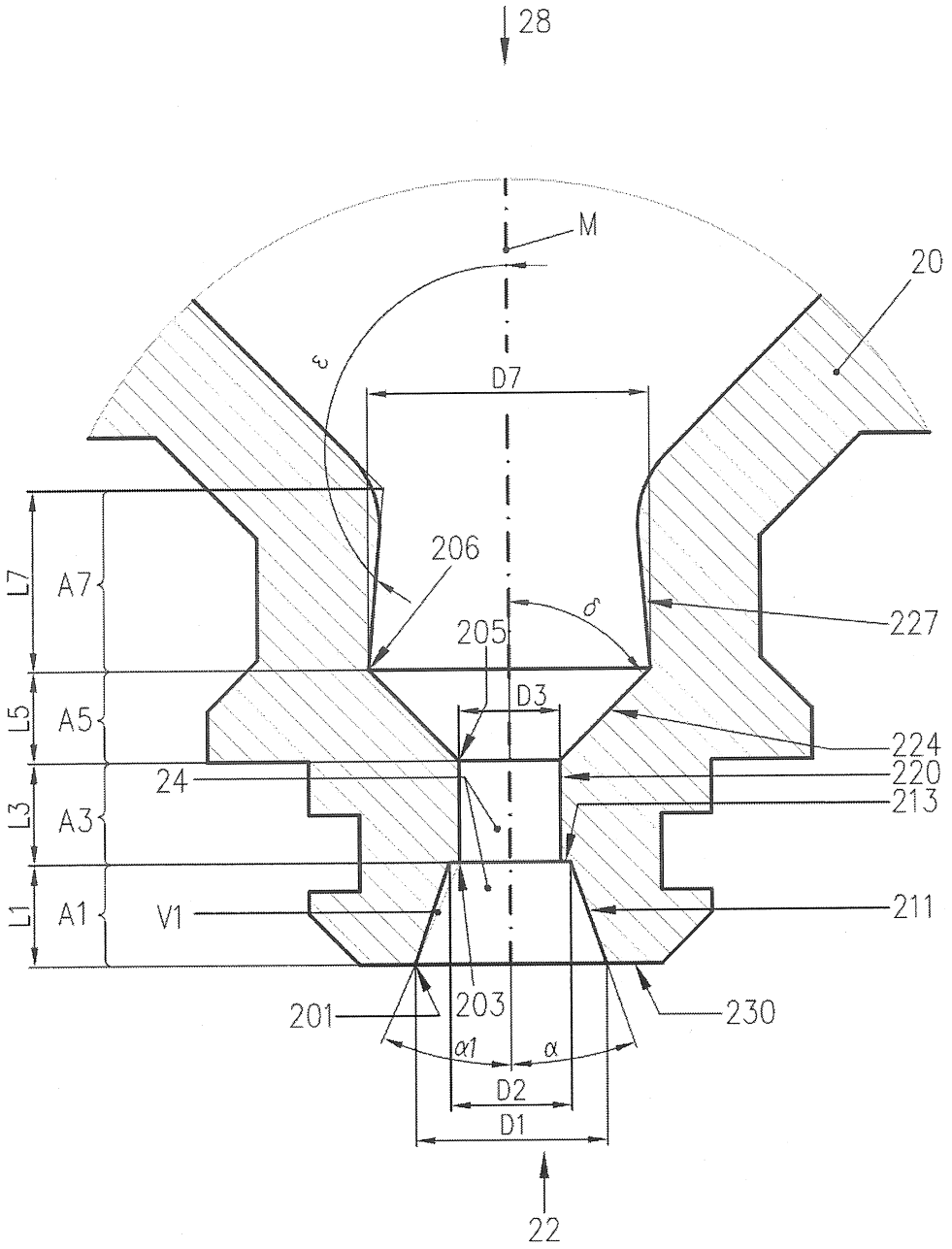

28
M
20
ε
D7
206
δ
227
205
D3
224
220
213
24
211
V1
201
203
230
α1
α
D2
D1
22
L7
A7
L5
A5
L3
A3
L1
A1

Fig.11

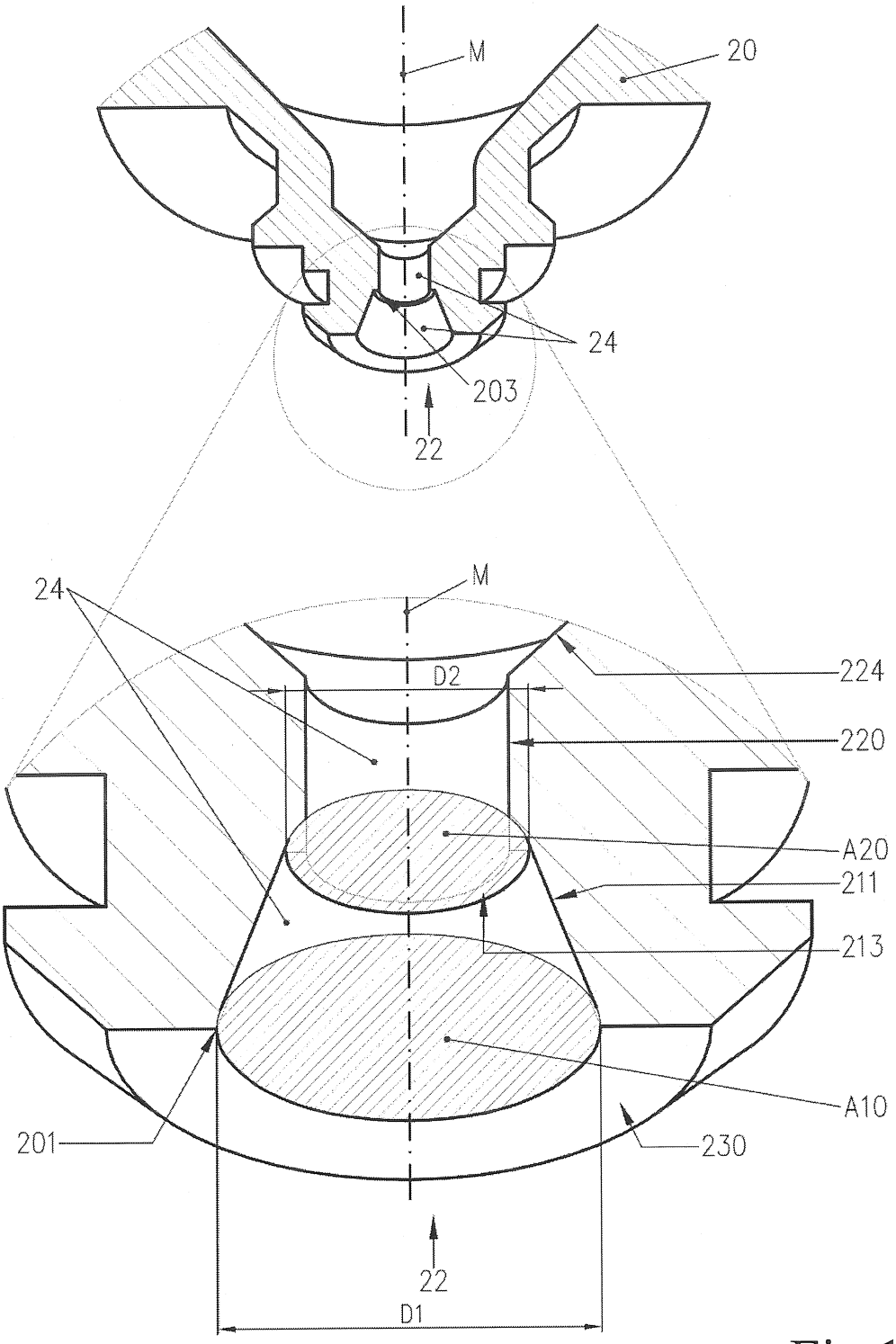


Fig.12

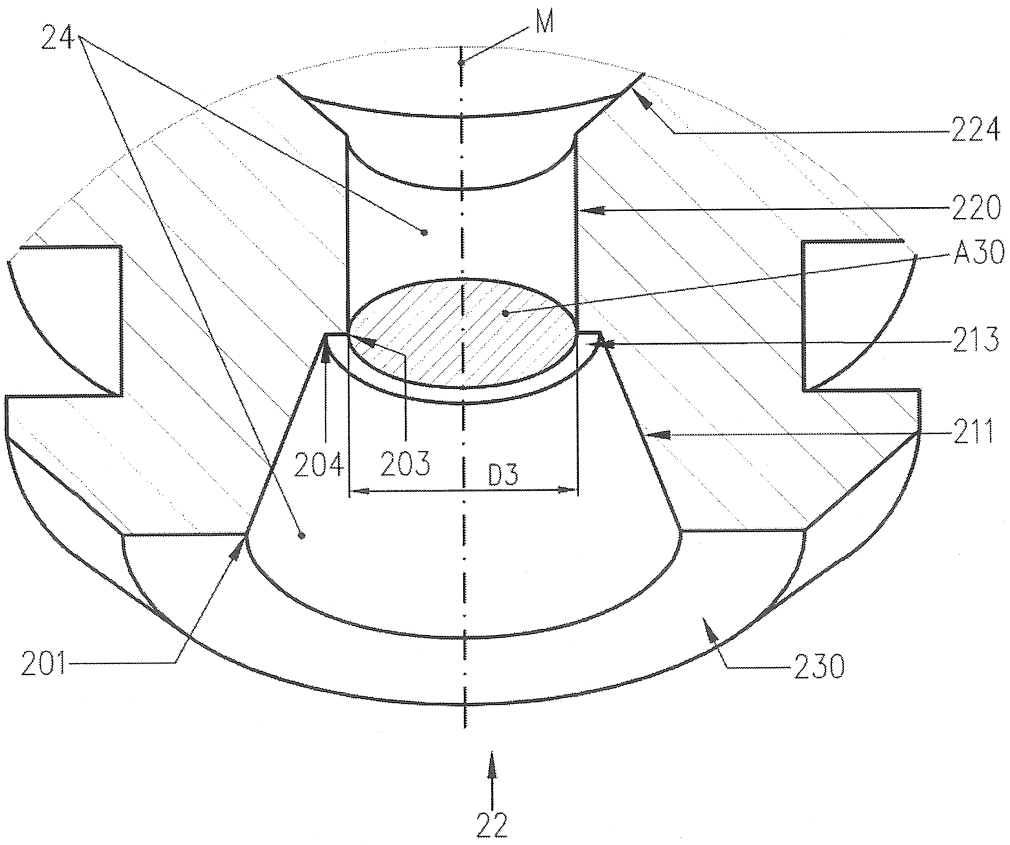


Fig.13

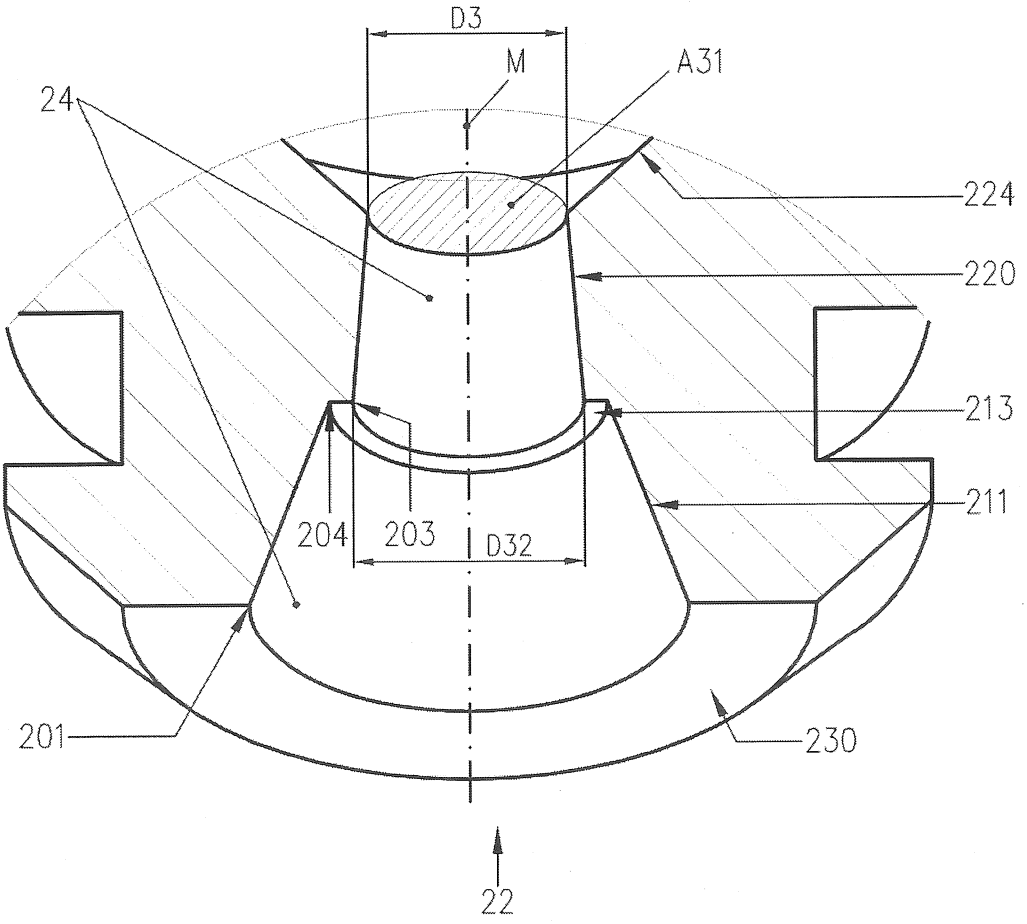


Fig.13a

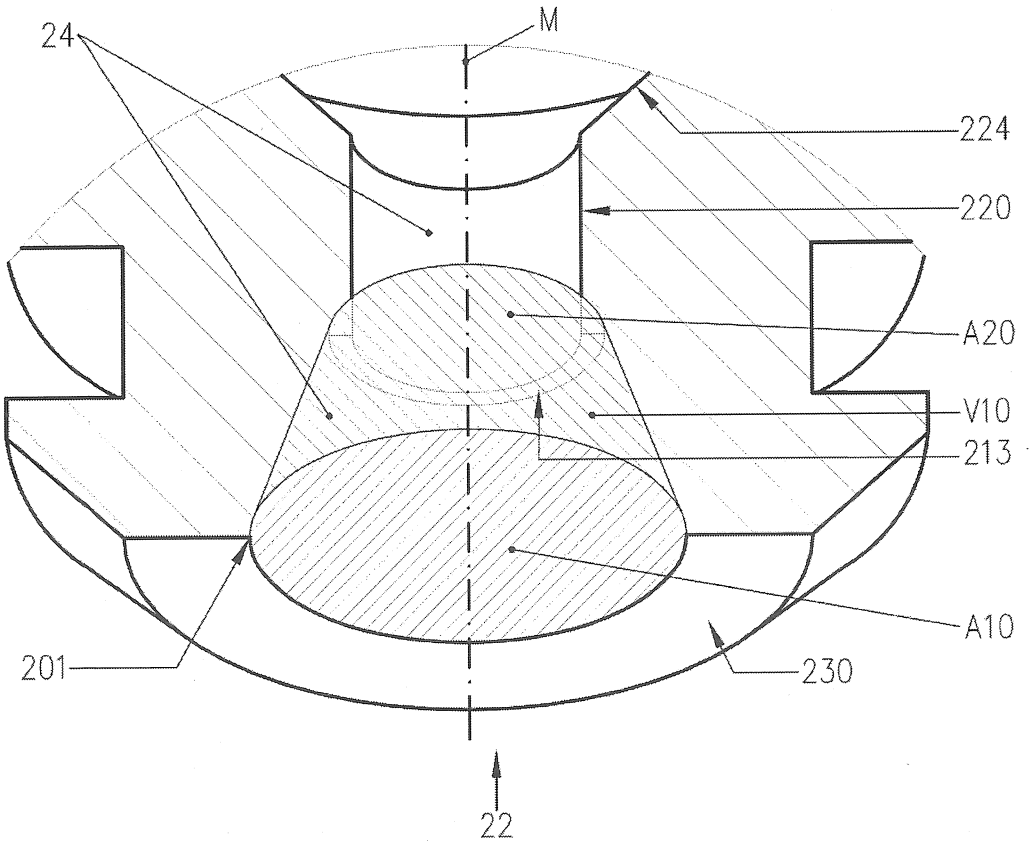


Fig.14

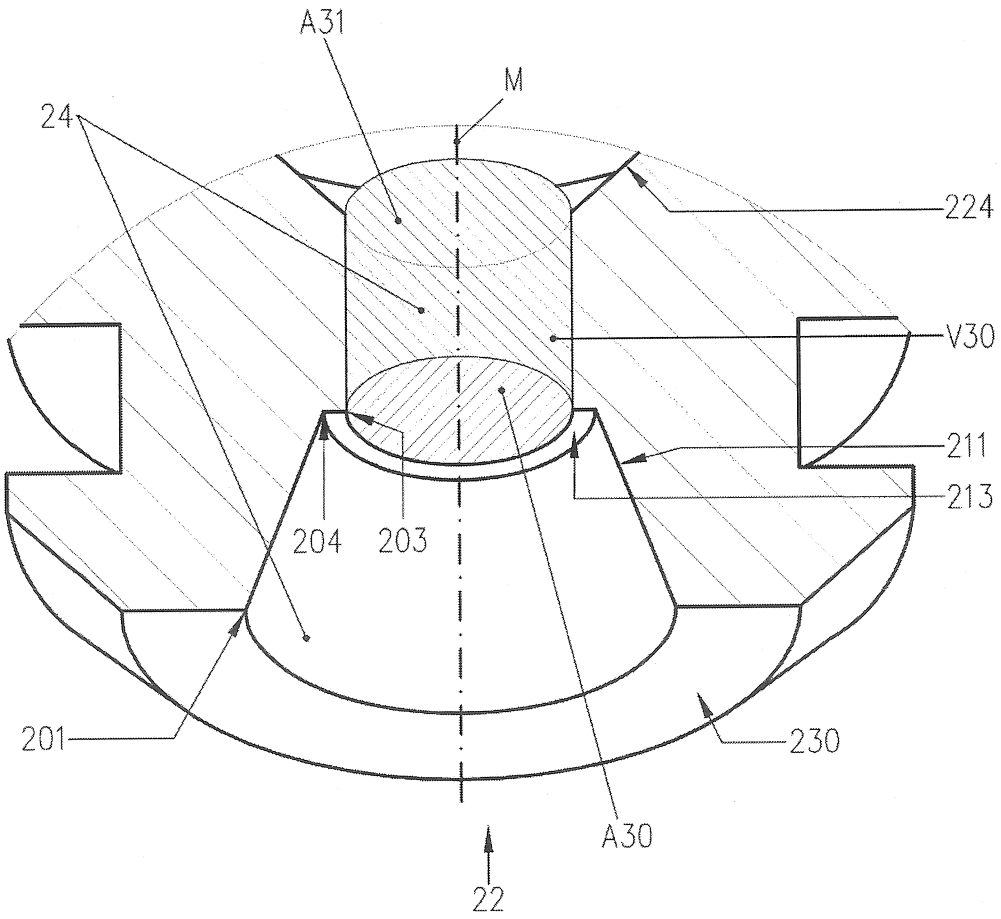


Fig.15

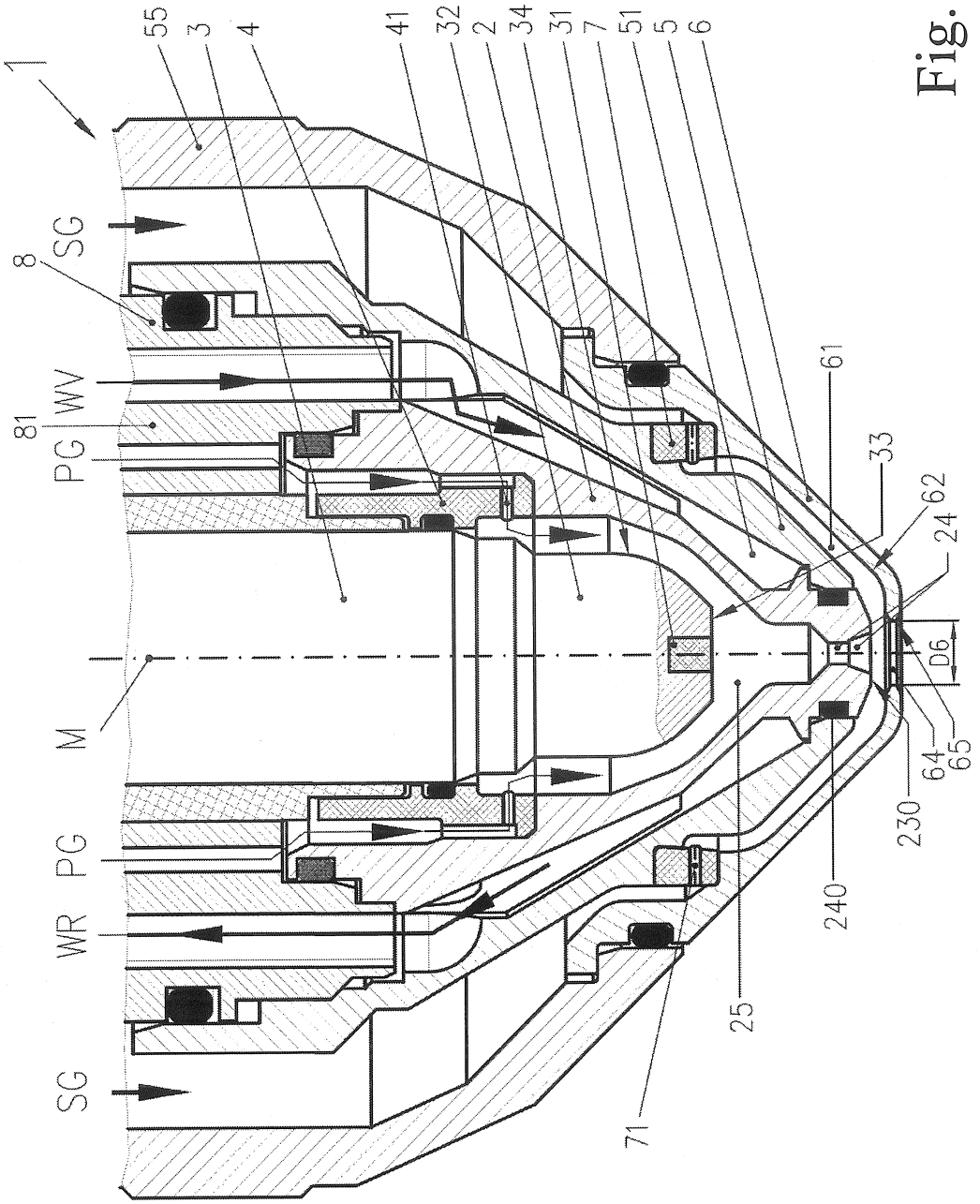

1
55
3
4
41
32
2
34
31
7
51
5
6
8
SG
81
WV
PG
M
WR
PG
SG
61
33
62
24
D6
64
65
230
240
25
71

Fig.16

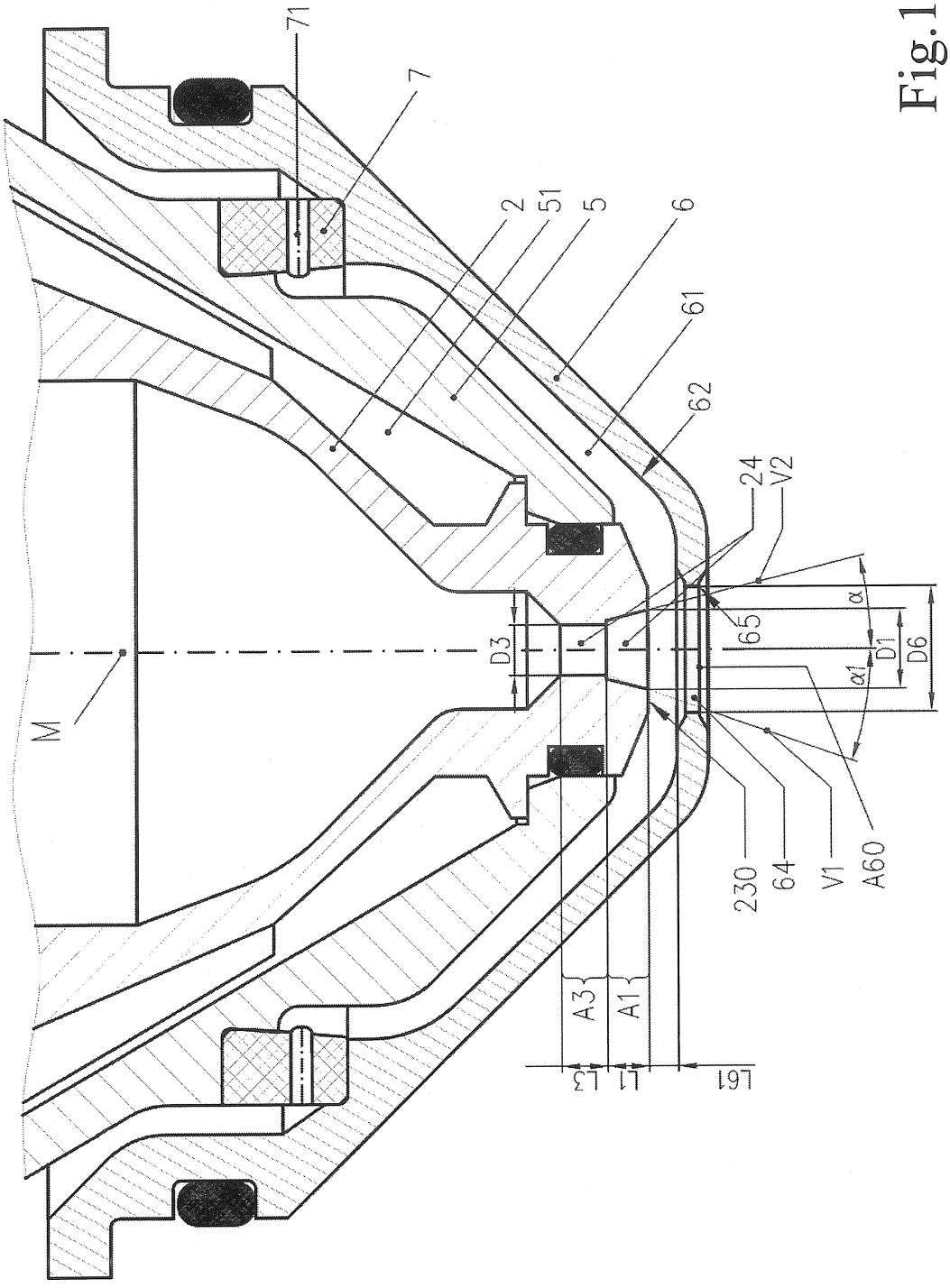


Fig.17

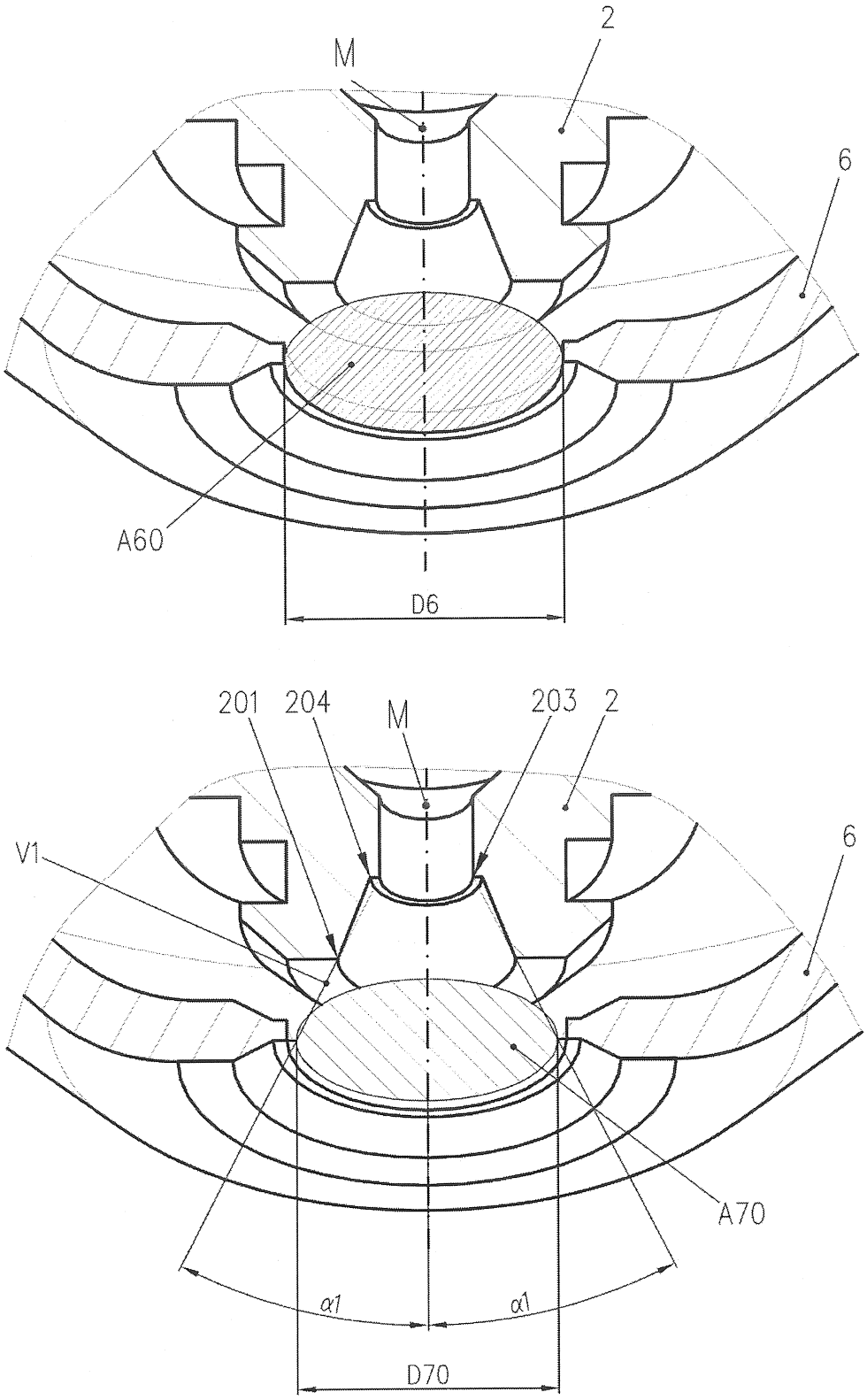


Fig.17a

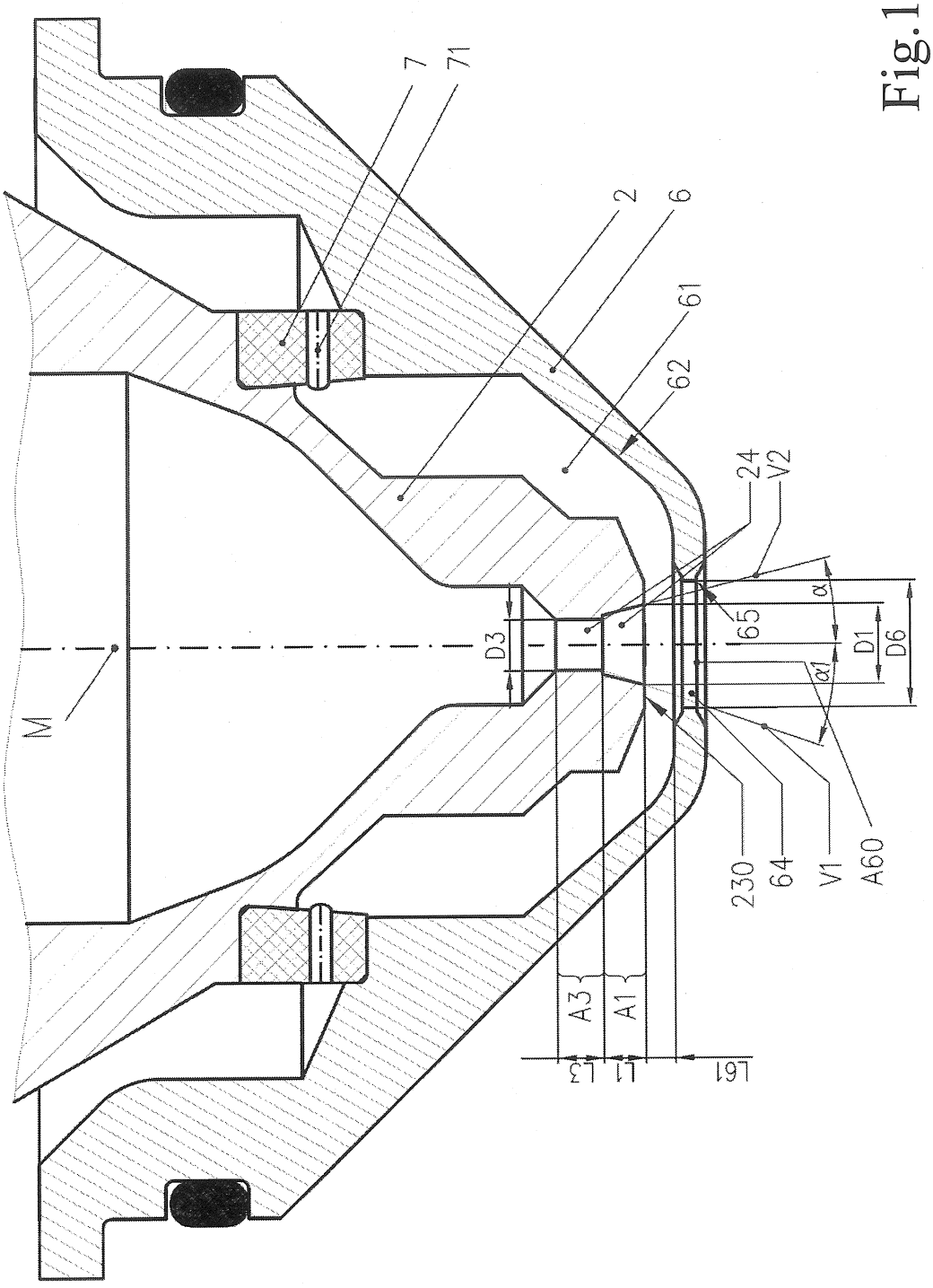


Fig.18

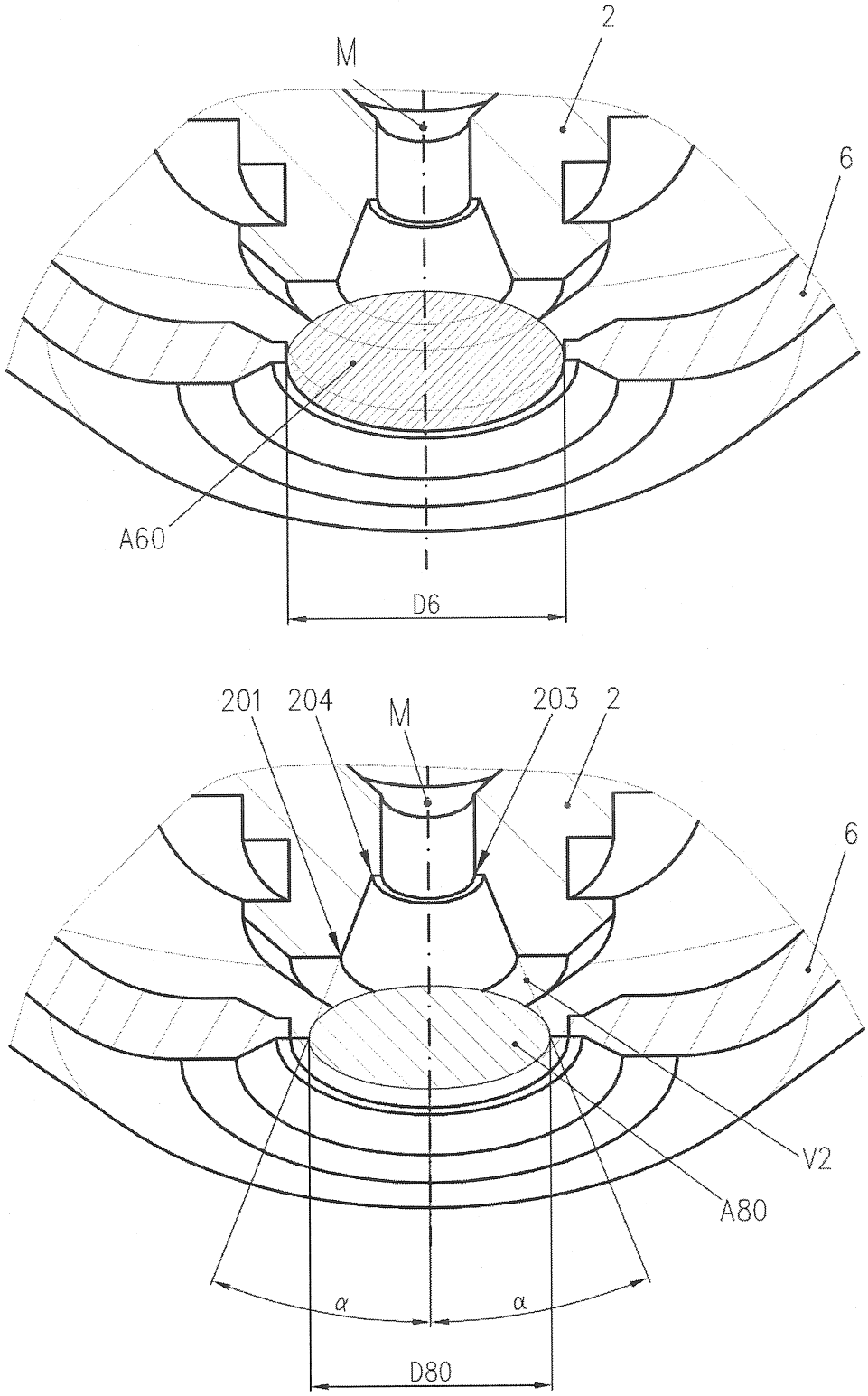


Fig.18a

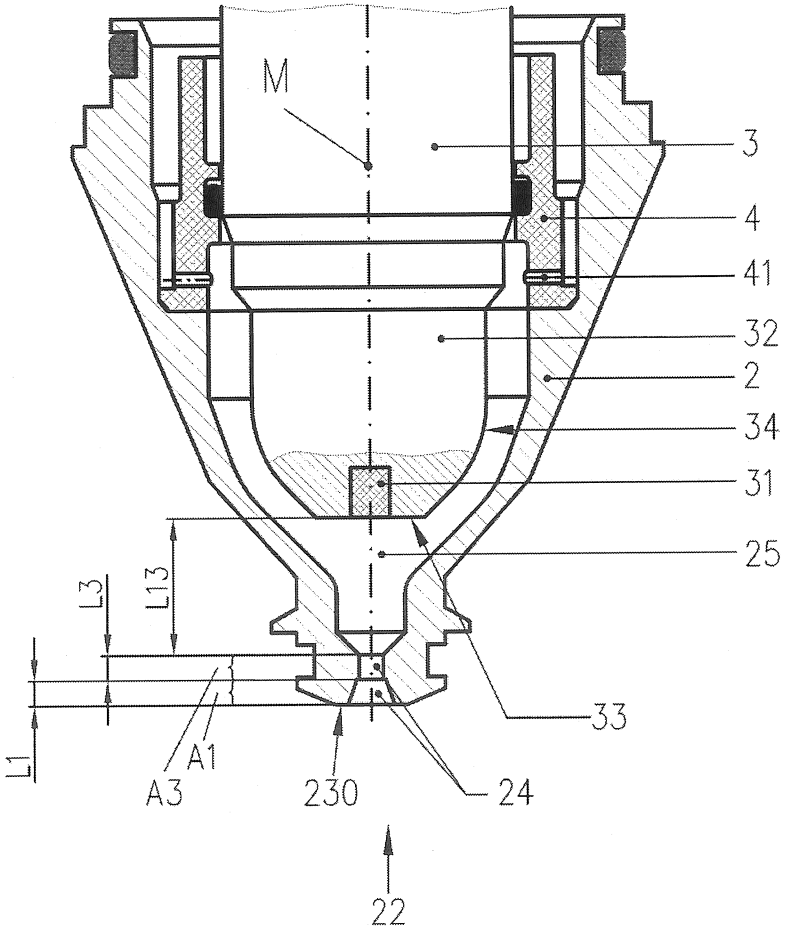


Fig.19

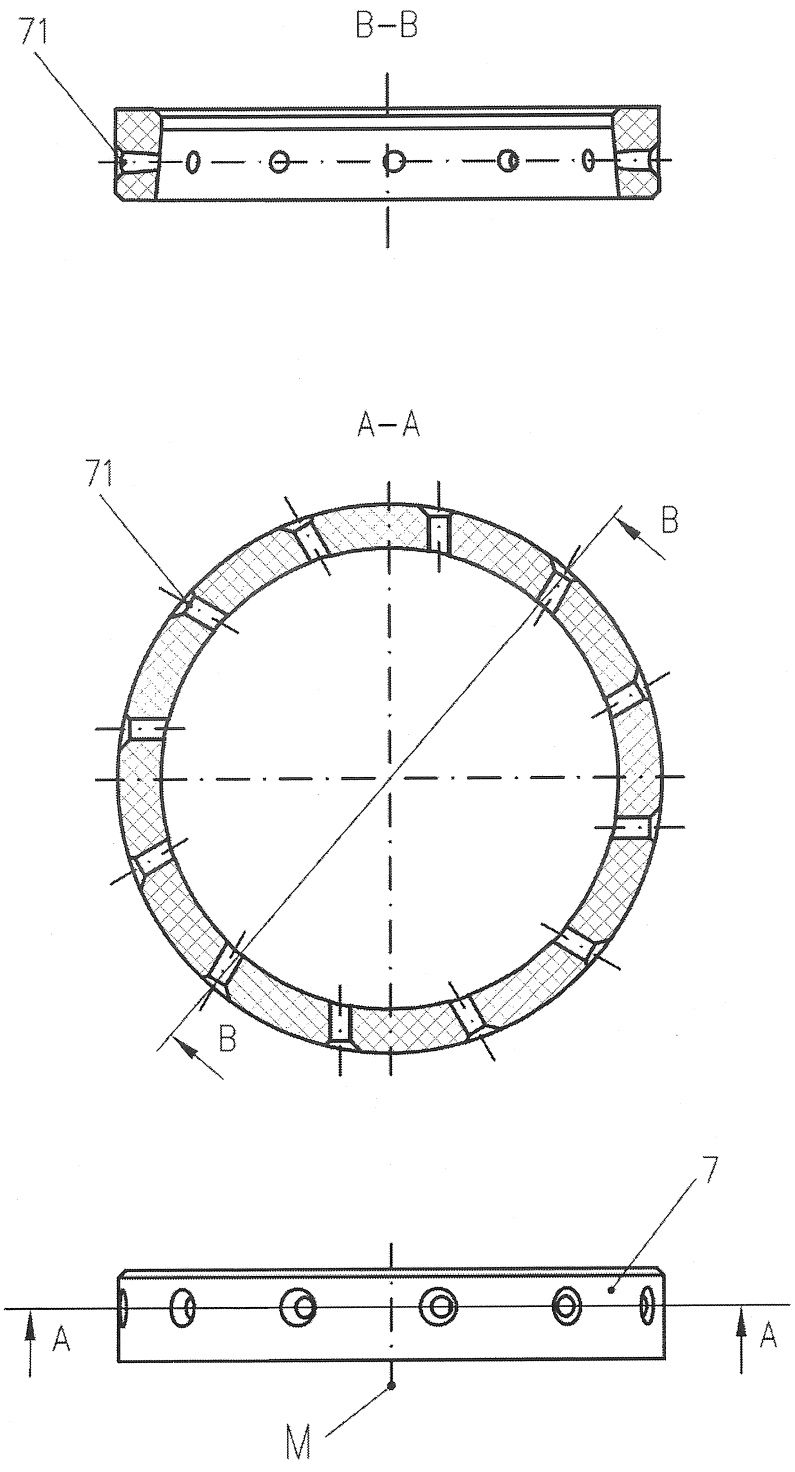


Fig.20

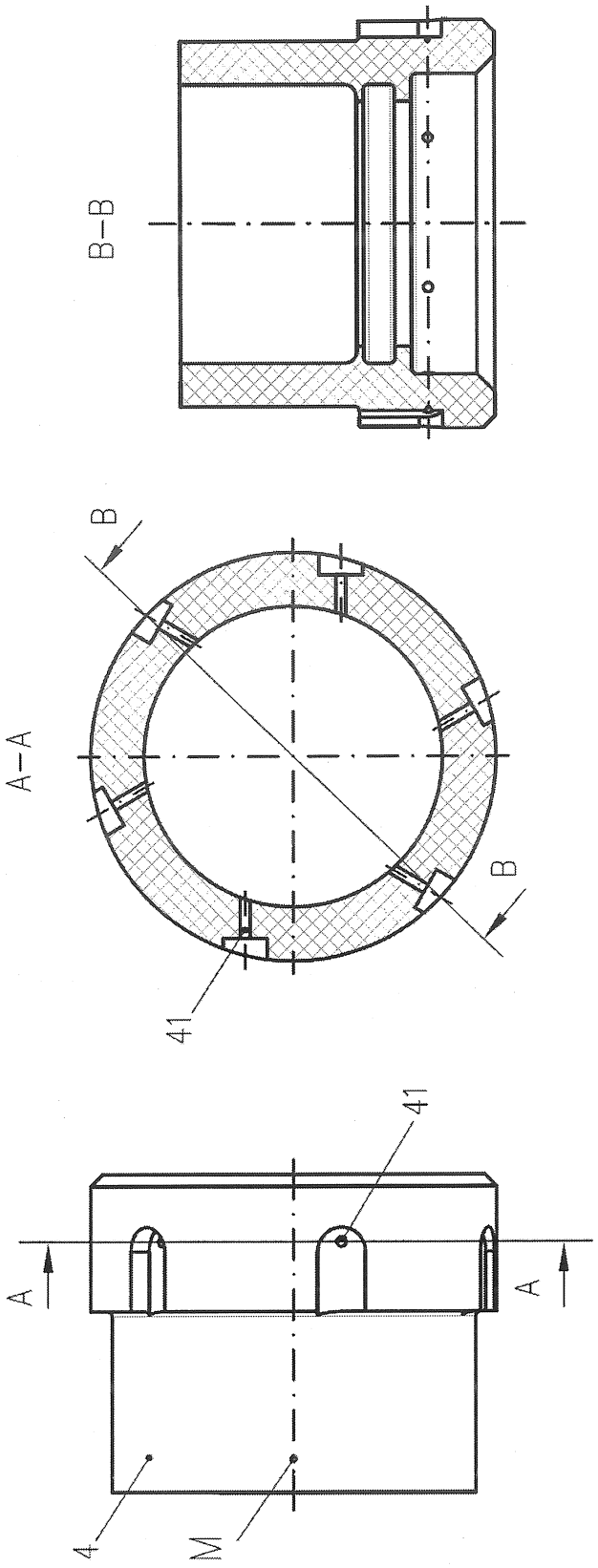


Fig.21