



(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)



1-0042161

(51)^{2020.01} F42B 3/00; F42D 3/04

(13) B

(21) 1-2021-05764

(22) 16/09/2021

(45) 25/12/2024 441

(43) 25/08/2022 413

(73) HỌC VIỆN KỸ THUẬT QUÂN SỰ (VN)

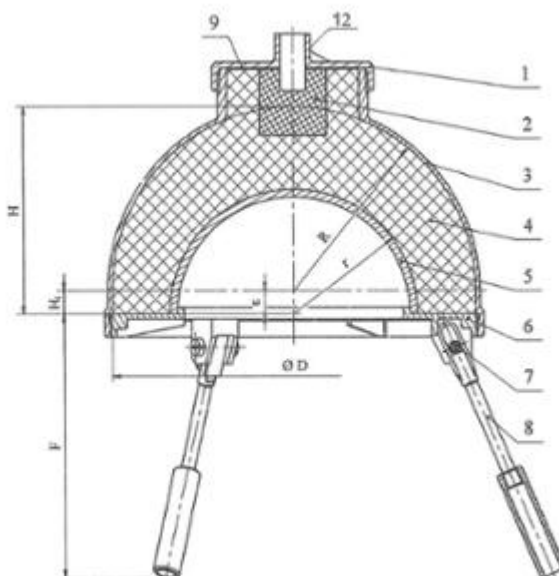
236 Hoàng Quốc Việt, phường Cổ Nhuế 1, quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội

(72) Đàm Trọng Thắng (VN); Trần Đức Việt (VN); Trần Văn Doanh (VN); Nguyễn Trí Tá (VN); Belin Vladimer Arnodovich (RU); Bùi Xuân Nam (VN).

(54) LƯỢNG NỔ ĐỊNH HƯỚNG CÓ MẶT LỖM BẰNG KIM LOẠI DẠNG HÌNH CHỖM CẦU DÙNG ĐỂ PHÁ ĐÁ TRÊN CẠN

(57) Sáng chế đề cập đến lượng nổ định hướng có phễu lót kim loại dạng chòm cầu dùng để phá nhanh đá hay kết cấu bê tông, gạch đá ở trên cạn.

Lượng nổ bao gồm khối thuốc nổ (4) có hốc lõm dạng chòm cầu được định hình bởi phễu lót (5), vỏ mìn dạng bán cầu (3), đĩa định vị phễu lót (6) và nắp (1). Ở tâm khối thuốc phía nắp (1) có trạm nổ (2), ở tâm trạm nổ (2) có lỗ (21) dùng để tra kíp nổ (10). Phía trên nắp (1) có lỗ tra và cố định kíp. Đệm giấy (9) giúp cố định trạm nổ (2) và đảm bảo quá trình vận đóng nắp (1) an toàn. Đĩa định vị phễu lót (6) có ba vị trí để lắp ba chân mìn (8) có kết cấu dạng ống lồng. Chân mìn (8) có thể mở ra và kéo dài để lựa chọn khoảng cách tiêu cự từ đáy lượng nổ đến mặt chướng ngại khi làm việc hoặc có thể gấp gọn trong bảo quản, vận chuyển.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lượng nổ định hướng có phễu lót kim loại dạng chỏm cầu dùng để phá nhanh đá hay kết cấu bê tông, gạch đá ở trên cạn; cụ thể là trình bày về kết cấu, cấu tạo chung của quả mìn và tỷ lệ kích thước tối ưu của lượng nổ định hướng (lượng nổ này được gọi tắt là MPĐ.CC-MTA).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc đào đá hay phá các tảng đá quá cỡ, phá dỡ công trình là nhiệm vụ trong quá trình khai thác khoáng sản rắn, xây dựng công trình giao thông, thủy lợi, xây dựng và trong phá dỡ các kết cấu công trình cần tiêu hủy. Khi thực hiện hạng mục công việc này bằng nổ mìn thông thường tiến hành bằng phương pháp khoan nổ, bằng lượng nổ ốp hay bằng lượng nổ lõm tự tạo hay mìn phá đá chuyên dụng. Phương pháp phá bằng nổ lượng nổ ốp, lượng nổ hay mìn phá đá chuyên dụng được áp dụng hiệu quả trong các điều kiện phương pháp khoan nổ thực hiện không hiệu quả như khi phá đá các chướng ngại, đá tảng độc lập, phá các kết cấu công trình khó thi công khoan, khi đào tẩy lớp đá với chiều dày nhỏ (thường dưới 1m) và đặc biệt khi cần thực hiện nhanh các nhiệm vụ mà nếu triển khai bằng phương pháp khoan thì không đảm bảo yếu tố thời gian (như trong phòng chống thiên tai, cứu hộ, cứu nạn...). Trong các điều kiện như vậy, nếu sử dụng phương pháp lượng nổ ốp thì chiều sâu phá bị hạn chế, tiêu tốn thuốc nổ lớn, hiệu quả phá hủy thấp so với lượng nổ hay mìn định hướng chuyên dụng phá đá. Ở các nước tiên tiến trên thế giới đều đã chế tạo và sử dụng lượng nổ hay mìn định hướng để phá đất đá hay kết cấu công trình trong các điều kiện trên. Chúng ta chỉ được tiếp cận trên phương tiện thông tin thương mại, thông tin chung. Còn các thông số đồng dạng hình học và kết cấu tối ưu của lượng nổ hay mìn định hướng luôn là bí quyết của các nước.

Trong nước, việc nghiên cứu, sản xuất, sử dụng mìn định hướng phá đá đã được tiến hành trong thực tế. Sản phẩm mìn phá đá của nhà máy Z131 thuộc Tổng cục Công nghiệp Quốc phòng đã sản xuất một số loại mìn phá đá quá cỡ có khối lượng thuốc nổ từ 0,3 kg đến 9 kg có ký hiệu là MPĐ-31, được cho phép ứng dụng trong công nghiệp (Thông tư 45/2013/TT-BCT về danh mục vật liệu nổ công nghiệp được phép sản xuất, kinh doanh và sử dụng tại Việt Nam). Hiện nay ở nước ta mới chỉ có duy nhất loại mìn phá đá này. MPĐ-31 có hốc lõm hình côn với góc mở lớn trên 90^0 , vỏ mìn chế tạo từ thép mỏng được cuốn thành hình tròn xoay và gò gấp mép thành khoang chứa thuốc nổ, chưa có phễu lót, mìn được kích nổ bằng kíp nổ điện số 8 và không có chân. Với kết cấu như vậy, thì bản chất mìn phá đá MPĐ-31 là một lượng nổ định hướng phá hủy đá theo nguyên lý tăng hiệu suất sử dụng năng lượng hữu ích truyền vào đá và phá đá theo nguyên lý phá hủy bằng dòng năng lượng nổ là chủ yếu, phá nông theo diện rộng gần như lượng nổ ốp và sử dụng để phá đá tảng quá cỡ là phù hợp. Có nghĩa là mìn phá đá MPĐ-31 chưa giải quyết được mục tiêu phá xuyên sâu và lợi dụng hiệu ứng phá hủy đá kết hợp bằng luồng năng lượng nổ và luồng xuyên của kim loại chảy dẻo từ phễu lót. Đặc biệt nguyên lý của mìn phá đá MPĐ-31 không hiệu quả cho cả phá kết cấu bê tông và đào sâu nền đá.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Chính vì vậy mục đích của sáng chế này là khắc phục các tồn tại nêu trên. Để đạt được mục đích đó, giải pháp hữu ích đề xuất cụ thể về kết cấu và tỷ lệ kích thước đồng dạng tối ưu của lượng nổ ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu suất phá hủy đất đá hay bê tông của lượng nổ định hướng. Các kết quả này được rút ra từ nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất một dạng lượng nổ tập trung định hướng có mặt lõm bằng kim loại dạng hình chỏm cầu và bề mặt vỏ lượng nổ hình bán cầu với tỷ lệ các thông số hình học đồng dạng của các kết cấu của dạng lượng nổ này nằm trong một giới hạn giá trị xác định để đảm bảo hiệu

suất phá hủy đá hay bê tông lớn với nguyên lý hài hòa kích thước vùng phá hủy theo chiều rộng và chiều sâu. Lượng nổ định hướng này được thiết kế để phá đá hay kết cấu bê tông theo nguyên lý phá hủy chướng ngại đá hay bê tông bằng luồng năng lượng tập trung của sản phẩm nổ và năng lượng của dòng kim loại chảy của phễu lót với tốc độ, áp suất cao trong quá trình va chạm, đâm xuyên trong chướng ngại.

Dạng kết cấu chung và bộ các tham số đồng dạng của lượng nổ định hướng đề xuất này đã được nhóm tác giả tính toán và thí nghiệm xác định được vùng hiệu quả so với lượng nổ ộp tập trung. Lượng nổ định hướng này phát huy được công năng phá sâu chướng ngại dùng chung trong công tác phá đá hoặc phá kết cấu bê tông xây dựng ở trên cạn.

Nguyên tắc chung khi sử dụng lượng nổ định hướng để phá hủy đá hay kết cấu bê tông, thì toàn bộ phần thân lượng nổ định hướng cần được đặt cách bề mặt chướng ngại cần phá một khoảng cách nhất định để phát huy tốt nhất hiệu quả phá hủy theo mục tiêu mong muốn. Khoảng cách này gọi là tiêu cự F. Hiệu quả phá hủy chướng ngại của lượng nổ định hướng không phụ thuộc vào hình dạng hay kết cấu chân. Tuy nhiên lượng nổ định hướng MPĐ.CC – MTA của sáng chế được thiết kế có ba chân với cơ cấu ống lồng cho phép điều chỉnh được khoảng cách từ thân lượng nổ định hướng đến chướng ngại và cố định lượng nổ định hướng nằm bên trên chướng ngại.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục đích, ưu điểm và khía cạnh khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn qua phần mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình cắt dọc trục lượng nổ MPĐ.CC – MTA của sáng chế ở trạng thái gập chân;

Fig.2 là hình cắt dọc trục đặc trưng của ba dạng phương án điển hình được áp dụng để lựa chọn bộ thông số đồng dạng của kết cấu lượng nổ MPĐ.CC – MTA của sáng chế ở trạng thái duỗi chân.

Fig.3 là hình cắt dọc trục lượng nổ MPĐ.CC – MTA của sáng chế ở trạng thái đã lắp ráp;

Fig.4 là hình cắt dọc trục lượng nổ MPĐ.CC – MTA của sáng chế khi sử dụng thuốc nổ dẻo (không cần trạm nổ 2) ở trạng thái gấp chân.

Fig.5 là hình vẽ kết cấu chân của lượng nổ MPĐ.CC – MTA ở 2 trạng thái: thu gọn (a), kéo dài (b).

Fig.6 là hình vẽ các bước chuyển tư thế chân lượng nổ MPĐ.CC – MTA từ bảo quản (a) sang làm việc (b, c, d).

Fig.7 là hình vẽ 3D của lượng nổ MPĐ.CC – MTA ở trạng thái mở chân.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết liên quan đến phương án ưu tiên của nó, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng các thay đổi khác nhau có thể thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi sáng chế.

Fig.1 là hình cắt dọc trục lượng nổ định hướng có mặt lõm bằng kim loại dạng hình chòm cầu MPĐ.CC – MTA của sáng chế ở trạng thái gấp chân. Phần thân lượng nổ định hướng bao gồm các chi tiết trong hình vẽ nhưng không bao gồm chân mìn 8. Lượng nổ định hướng gồm khối thuốc nổ 4 có hốc lõm dạng chòm cầu được định hình bởi phễu lót 5, vỏ mìn dạng bán cầu 3, đĩa định vị phễu lót 6 và nắp 1. Ở tâm khối thuốc phía nắp 1 có trạm nổ 2, ở tâm trạm nổ 2 có lỗ 21 dùng để tra kíp nổ điện 10 (hoặc kíp nổ phi điện). Phía trên nắp 1 có lỗ tra và cố định kíp. Đệm giấy 9 giúp cố định trạm nổ 2 và đảm bảo quá trình vận đóng nắp 1 an toàn. Đĩa định vị phễu lót 6 có ba vị trí để lắp ba chân mìn 8 có kết cấu dạng ống lồng. Chân mìn 8 có thể mở ra và kéo dài để lựa chọn khoảng cách tiêu cự từ đáy lượng nổ đến mặt chướng ngại khi làm việc hoặc có thể gấp

gọn trong bảo quản, vận chuyển. Vỏ 3 chế tạo từ thép tấm mỏng gia công biến dạng hoặc đùn ép từ nhựa hoặc composite (các quả mìn có khối lượng thuốc nổ nhỏ hơn 3 kg nên dùng bằng nhựa, khối lượng lớn hơn có thể chế tạo từ composite hoặc thép). Phễu lót 5 chế tạo từ đồng đỏ hoặc bằng thép các bon thấp ủ mềm. Nắp 1 và đĩa định vị phễu lót 6 chế tạo bằng thép hoặc nhựa. Thuốc nổ 4 nhồi trong mìn có thể được nhồi ép từ thuốc nổ TNT, thuốc nổ dẻo (C4 hoặc các loại thuốc nổ công nghiệp có sức công phá mạnh) hoặc được đúc từ thuốc nổ TNT, hỗn hợp thuốc nổ TNT và Hecxogel hay hỗn hợp TNT và Pentolit... Khi khối thuốc 4 là thuốc nổ đúc hoặc có khối lượng lớn thì bắt buộc phải có trạm nổ 2 được chế tạo từ loại thuốc nổ đảm bảo nhận được xung kích nổ từ kíp nổ và đủ năng lượng kích nổ hoàn toàn quả mìn.

Fig.2 là các hình cắt dọc trục của lượng nổ định hướng có mặt lõm bằng kim loại dạng hình chỏm cầu MPĐ.CC – MTA của sáng chế ở trạng thái duỗi chân tương ứng với ba dạng phương án lựa chọn thiết kế theo bộ thông số đồng dạng của kích thước kết cấu chính của lượng nổ phù hợp với loại đất đá. Lượng nổ định hướng MPĐ.CC – MTA có chiều cao phần lượng nổ hiệu dụng H và đường kính lượng nổ D . Phương án a (Fig.2a), lượng nổ có phễu lót là một bán cầu, vỏ lượng nổ có dạng bán cầu nối tiếp với một đoạn trụ có chiều cao H_t , tâm bán cầu phễu lót nằm dưới tâm của bán cầu vỏ khi lượng nổ ở trạng thái hướng mặt lõm xuống dưới. Phương án b (Fig.2b) lượng nổ có phễu lót dạng chỏm cầu, vỏ lượng nổ là một bán cầu (không có đoạn trụ), tâm chỏm cầu phễu lót nằm dưới tâm của bán cầu vỏ khi lượng nổ ở trạng thái hướng mặt lõm xuống dưới. Phương án c (Fig.2c) lượng nổ có phễu lót và vỏ đều ở dạng bán cầu và trùng tâm với nhau. Trường hợp c là một trường hợp đặc biệt của trường hợp a và b khi khoảng cách lệch tâm của bán cầu vỏ và bán cầu phễu lót bằng 0.

Lượng nổ có bộ thông số đồng dạng hình học nằm trong giới hạn sau:

- tỷ lệ giữa chiều cao lượng nổ hiệu dụng và đường kính lượng nổ:

$$H/R \geq 0,5;$$

- tỷ lệ giữa bán kính của bán cầu hốc lõm và bán kính bán cầu ngoài của lượng nổ: r/R nằm trong khoảng: $0,6 \div 0,68$;
- tỷ lệ giữa trị số khoảng cách tâm hai bán cầu hốc lõm – bán cầu ngoài của lượng nổ và bán kính bán cầu ngoài của lượng nổ: ε /R nằm trong khoảng: $0 \div 0,031$;
- tỷ số giữa chiều cao đoạn hình trụ và khoảng cách tâm hai bán cầu của lượng nổ: H_t/ε nằm trong khoảng: $0 \div 1$;

trong đó: D - là đường kính thân lượng nổ định hướng;

R - là bán kính bán cầu ngoài của lượng nổ và cũng là bán kính ngoài đoạn hình trụ của lượng nổ;

r - là bán kính chòm cầu hốc lõm của lượng nổ;

ε - là khoảng lệch tâm của chòm cầu hốc lõm và bán cầu ngoài của lượng nổ;

H - chiều cao hiệu dụng của lượng nổ;

H_t - là chiều cao đoạn trụ.

Fig.3 là hình cắt dọc trục lượng nổ định hướng có mặt lõm bằng kim loại dạng hình chòm cầu MPĐ.CC – MTA của sáng chế ở trạng thái đã lắp kíp nổ. Kíp nổ 10 được tra vào lỗ 21 trên trạm nổ 2 (xem Fig.1) sao cho đáy kíp tỳ lên đáy lỗ tra kíp và kíp được cố định bằng băng dính 11 quấn đồng thời trên vỏ kíp và ống dẫn hướng có trên nắp 1.

Fig.4 là hình cắt dọc trục lượng nổ định hướng có mặt lõm bằng kim loại dạng hình chòm cầu MPĐ.CC – MTA của sáng chế sử dụng thuốc nổ dẻo ở trạng thái gấp chân. Trường hợp này mìn không cần trạm nổ 2 mà bố trí lỗ tra kíp ở ngay trong lòng khối thuốc nổ 4.

Fig.5 là hình vẽ kết cấu chân 8 của mìn ở 2 trạng thái: thu gọn và kéo dài. Chân mìn 8 gồm có ba bộ phận: ống ngoài 81 dạng ống thông trong đó một đầu

có ren lỗ, trục trong 82 một đầu có ren trục còn đầu kia hàn với vòng bản lề 83 chế tạo từ thép tấm. Ở trạng thái thu gọn (hình a): ống ngoài 81 tỳ sát vào vòng bản lề 83 để thu ngắn chiều dài. Ở trạng thái kéo dài (hình b): ren của ống ngoài 81 vặn vào ren của trục trong 82 giúp chân kéo dài và chịu được lực dọc trục.

Fig.6 là hình vẽ các bước chuyển thể chân mìn từ bảo quản sang sử dụng. Ở Fig.6a chân mìn đang ở vị trí bảo quản: ống ngoài 81 tỳ sát vào vòng bản lề 83, mặt ngoài đầu vòng bản lề 83 tỳ vào mặt đáy 61 của đĩa định vị phễu lót 6, mặt trong vòng bản lề được đỡ bởi điểm tiếp xúc 71 trên trục quay 7. Do khối lượng chân tập trung chủ yếu ở đầu có ống ngoài 81 nên ở vị trí này chân mìn không bị xoay thông xuống và được giữ cố định khi mìn ở trạng thái thẳng đứng. Để chuyển thể chân mìn sang vị trí làm việc cần thực hiện tuần tự các bước từ Fig.6a đến Fig.6d:

a) Đẩy chân 8 sang ngang hướng vào tâm mìn sao cho vòng bản lề 83 rời khỏi mặt đáy 61 của đĩa định vị phễu lót 6 và xoay chân mìn xuống dưới (Fig.6b);

b) Kéo ống ngoài 81 xuống dưới hết cỡ, đến khi chạm vào ren của trục trong 82;

c) Vặn ống ngoài 81 theo chiều kim đồng hồ để ren của ống ngoài 81 khớp với ren của trục trong 81 (Fig.6c);

d) Đẩy chân mìn lên phía trên sao cho vòng bản lề 83 chui vào hốc 64 trên đĩa định vị phễu lót 6 (Fig.6d), khi đó vòng bản lề 83 bị chặn bởi gờ trong 63 và gờ ngoài 62, khi đặt mìn xuống đất, nhờ trọng lượng bản thân mìn sẽ giúp cho các chân mìn được cố định. Mìn được chống lên bởi ba chân cách đều, mỗi chân sẽ nhận một phần khối lượng mìn ở các điểm tiếp xúc 821 trên trục trong 82 và 63 tới vòng bản lề 83 của chân mìn. Do có mấu chặn 62 trên đĩa định vị phễu lót 6 mà chân mìn không bị xoay đi vị trí khác khi có lực theo phương ngang tác dụng. Kết cấu chân này đảm bảo cứng vững tốt khi có lực hướng thẳng đứng

xuống dưới như trọng lượng mìn tác dụng và nó sẽ giữ chặt chân mìn ở trạng thái này.

Nguyên lý vận hành sử dụng lượng nổ định hướng MPĐ.CC – MTA của sáng chế như sau: lấy lượng nổ MPĐ.CC – MTA (ở trạng thái gập chân) từ hòm bảo quản ra, chuyển các chân mìn ở trạng thái bảo quản sang trạng thái làm việc (xem Fig.6) rồi đặt lượng nổ lên bề mặt chướng ngại đá hay kết cấu bê tông cần phá dỡ; tra kíp nổ vào lỗ tra kíp và cố định kíp nổ trong lỗ tra kíp trên mìn. Sau đó tiến hành các bước tiếp theo để điểm hỏa lượng nổ định hướng theo đúng qui trình thi công và qui định an toàn trong công tác nổ. Sau khi kích nổ lượng nổ định hướng, chất nổ từ dạng rắn chuyển thành sản phẩm nổ dạng khí với một áp suất, nhiệt độ và tốc độ văng của sản phẩm nổ cực lớn (đối với thuốc nổ TNT có áp suất sản phẩm nổ khoảng $2,22 \cdot 10^5$ kG/cm², nhiệt độ khoảng 3000°C, tốc độ văng của sản phẩm nổ khoảng 2900 m/s - giá trị cụ thể phụ thuộc vào chất nổ nhồi trong lượng nổ). Theo qui luật chung của nổ, sau khi nổ các hạt sản phẩm nổ bay ra vuông góc với bề mặt lượng nổ, nên với lượng nổ tập trung thông thường (không có hốc lõm) thì sản phẩm nổ bay đều và phân kỳ theo các hướng vuông góc với bề mặt lượng nổ, còn với lượng nổ định hướng có hốc lõm dạng chòm cầu với phễu lót bằng kim loại, thì toàn bộ vùng các hạt sản phẩm nổ phía hốc lõm có tác dụng qui tụ năng lượng nổ và kèm theo ép phễu lót chòm cầu thành một dòng kim loại chảy lỏng cùng qui tụ về tâm của chòm cầu phễu lót, làm hình thành luồng xuyên của dòng kim loại. Do đặc tính qui tụ năng lượng như vậy nên áp suất sản phẩm nổ và mật độ năng lượng sản phẩm nổ tác dụng lên chướng ngại tăng cao, kèm theo luồng xuyên của dòng kim loại vào chướng ngại cũng có áp suất cực lớn và tốc độ bay xuyên cực cao lên tới hàng chục km/s. Nhờ cấu tạo của lượng nổ định hướng và các đặc tính này mà làm cho hiệu suất và đặc tính hiệu dụng phá hủy chướng ngại tăng lên nhiều theo chiều sâu so với lượng nổ tập trung đơn thuần không có hốc lõm.

Lượng nổ định hướng MPĐ.CC – MTA của sáng chế có hiệu quả phá đá cao hơn lượng nổ tập trung tối ưu thông dụng ở các điểm sau:

- Tỷ lệ năng lượng hữu ích của lượng nổ MPĐ.CC – MTA truyền vào đất đá bằng 41,7% năng lượng toàn phần của khối chất nổ chứa trong lượng nổ, cao gấp xấp xỉ $(2,5 \div 2,7)$ lần so với tỷ lệ này của lượng nổ tập trung tối ưu thông thường (bằng 16,7%);

- Uy lực tập trung phá đá của lượng nổ MPĐ.CC – MTA gấp $(2,56 \div 2,99)$ lần so với uy lực của lượng nổ tập trung tối ưu thông thường;

- Năng lượng luồng xuyên kim loại của lượng nổ MPĐ.CC – MTA kết hợp với năng lượng của sản phẩm nổ xuyên sâu vào trong đất đá dẫn đến xuất hiện cả tác dụng phá hủy đá từ trong lòng môi trường đất đá phá ra làm cho chiều sâu vùng phá hủy tăng trên $(15 \div 25)\%$ và thể tích vùng phá hủy tăng trên $(30 \div 40)\%$ so với lượng nổ tập trung tối ưu thông thường và mìn phá đá MPĐ-31 (sản phẩm của Nhà máy Z131 hiện đang lưu hành trên thị trường);

- Khi nổ phá đá tương ứng với cường độ bê tông mác 250, thể tích vùng phá hủy do tác dụng của sóng nén của lượng nổ MPĐ.CC – MTA bằng 1,6 lần so với lượng nổ tập trung tối ưu thông thường, thể tích vùng phá hủy do tác dụng của sóng phản xạ của lượng nổ MPĐ.CC – MTA bằng 9 lần so với lượng nổ tập trung tối ưu thông thường.

Yêu cầu bảo hộ

1. Lượng nổ định hướng có mặt lõm bằng kim loại dạng hình chỏm cầu dùng để phá đá trên cạn, lượng nổ bao gồm:

khối thuốc nổ (4) có hốc lõm dạng chỏm cầu được định hình bởi phễu lót (5), vỏ mìn dạng bán cầu (3), đĩa định vị phễu lót (6) và nắp (1); ở tâm khối thuốc phía nắp (1) có lỗ (21) dùng để tra kíp nổ (10); phía trên nắp (1) có ống dẫn hướng (12) có lỗ tra và cố định kíp (10); đệm giấy (9) giúp cố định thuốc nổ và đảm bảo quá trình vận đóng nắp (1) an toàn;

đĩa định vị phễu lót (6) có ba vị trí để lắp ba chân mìn (8) có kết cấu dạng ống lồng, chân mìn (8) có thể mở ra và kéo dài để lựa chọn khoảng cách tiêu cự từ đáy lượng nổ đến mặt chướng ngại khi làm việc hoặc có thể gấp gọn trong bảo quản, vận chuyển;

vỏ (3) chế tạo từ thép tấm mỏng gia công biến dạng hoặc đùn ép từ nhựa hoặc composite; phễu lót (5) chế tạo từ đồng đỏ hoặc bằng thép các bon thấp ủ mềm; nắp (1) và đĩa định vị phễu lót (6) chế tạo bằng thép hoặc nhựa; thuốc nổ (4) nhồi trong mìn có thể được nhồi ép từ thuốc nổ TNT, thuốc nổ dẻo (C4 hoặc các loại thuốc nổ công nghiệp có sức công phá mạnh) hoặc được đúc từ thuốc nổ TNT, hỗn hợp thuốc nổ TNT và Hecxogel hay hỗn hợp TNT và Pentolit;

kíp nổ (10) được tra vào lỗ (21) sao cho đáy kíp tỳ lên đáy lỗ tra kíp và kíp được cố định bằng băng dính (11) quấn đồng thời trên vỏ kíp và ống dẫn hướng có trên nắp (1);

chân mìn (8) gồm có ba bộ phận: ống ngoài (81) dạng ống thông trong đó một đầu có ren lỗ, trục trong (82) một đầu có ren trục còn đầu kia hàn với vòng bản lề (83) chế tạo từ thép tấm; ở trạng thái thu gọn, ống ngoài (81) tỳ sát vào vòng bản lề (83) để thu ngắn chiều dài; ở trạng thái kéo dài, ren của ống ngoài (81) vận vào ren của trục trong (82) giúp chân kéo dài và chịu được lực dọc trục;

ở trạng thái bảo quản: ống ngoài (81) tỳ sát vào vòng bản lề (83), mặt ngoài đầu vòng bản lề (83) tỳ vào mặt đáy (61) của đĩa định vị phễu lót (6), mặt trong vòng bản lề được đỡ bởi điểm tiếp xúc (71) trên trục quay (7), do khối lượng chân tập trung chủ yếu ở đầu có ống ngoài (81) nên ở vị trí này chân mình không bị xoay thông xuống và được giữ cố định khi mình ở trạng thái thẳng đứng;

ở trạng thái làm việc, mình được chống lên bởi ba chân cách đều, mỗi chân sẽ nhận một phần khối lượng mình ở các điểm tiếp xúc (821) trên trục trong (82) và (63) tới vòng bản lề (83) của chân mình; do có các mấu chặn/gờ chặn (62, 63) trên đĩa định vị phễu lót (6) mà chân mình không bị xoay đi vị trí khác khi có lực theo phương ngang tác dụng, kết cấu chân này đảm bảo cứng vững tốt khi có lực hướng thẳng đứng xuống dưới như trọng lượng mình tác dụng và nó sẽ giữ chặt chân mình ở trạng thái này;

các kích thước đặc trưng của lượng nở thỏa mãn bộ thông số đồng dạng hình học ở trạng thái duỗi chân nằm trong giới hạn sau:

- tỷ lệ giữa chiều cao lượng nở hiệu dụng và đường kính lượng nở: $H/R \geq 0,5$;
- tỷ lệ giữa bán kính của bán cầu hốc lõm và bán kính bán cầu ngoài của lượng nở: r/R nằm trong khoảng: $0,6 \div 0,68$;
- tỷ lệ giữa trị số khoảng cách tâm hai bán cầu hốc lõm – bán cầu ngoài của lượng nở và bán kính bán cầu ngoài của lượng nở: ε /R nằm trong khoảng: $0 \div 0,031$;
- tỷ số giữa chiều cao đoạn hình trụ và khoảng cách tâm hai bán cầu của lượng nở: H/ε nằm trong khoảng: $0 \div 1$;

trong đó: D - là đường kính thân lượng nở định hướng;

R - là bán kính bán cầu ngoài của lượng nở và cũng là bán kính ngoài đoạn hình trụ của lượng nở;

r - là bán kính chòm cầu hốc lõm của lượng nổ;

ε - là khoảng lệch tâm của chòm cầu hốc lõm và bán cầu ngoài của lượng nổ;

H - chiều cao hiệu dụng của lượng nổ;

H_t - là chiều cao đoạn trụ.

2. Lượng nổ định hướng theo điểm 1, trong đó, khi khối thuốc nổ (4) là khối thuốc nổ đúc hoặc có khối lượng lớn, lượng nổ còn có trạm nổ (2) được bố trí ở tâm khối thuốc nổ phía nắp (1), lỗ tra kíp (21) được bố trí ở tâm trạm nổ (2).

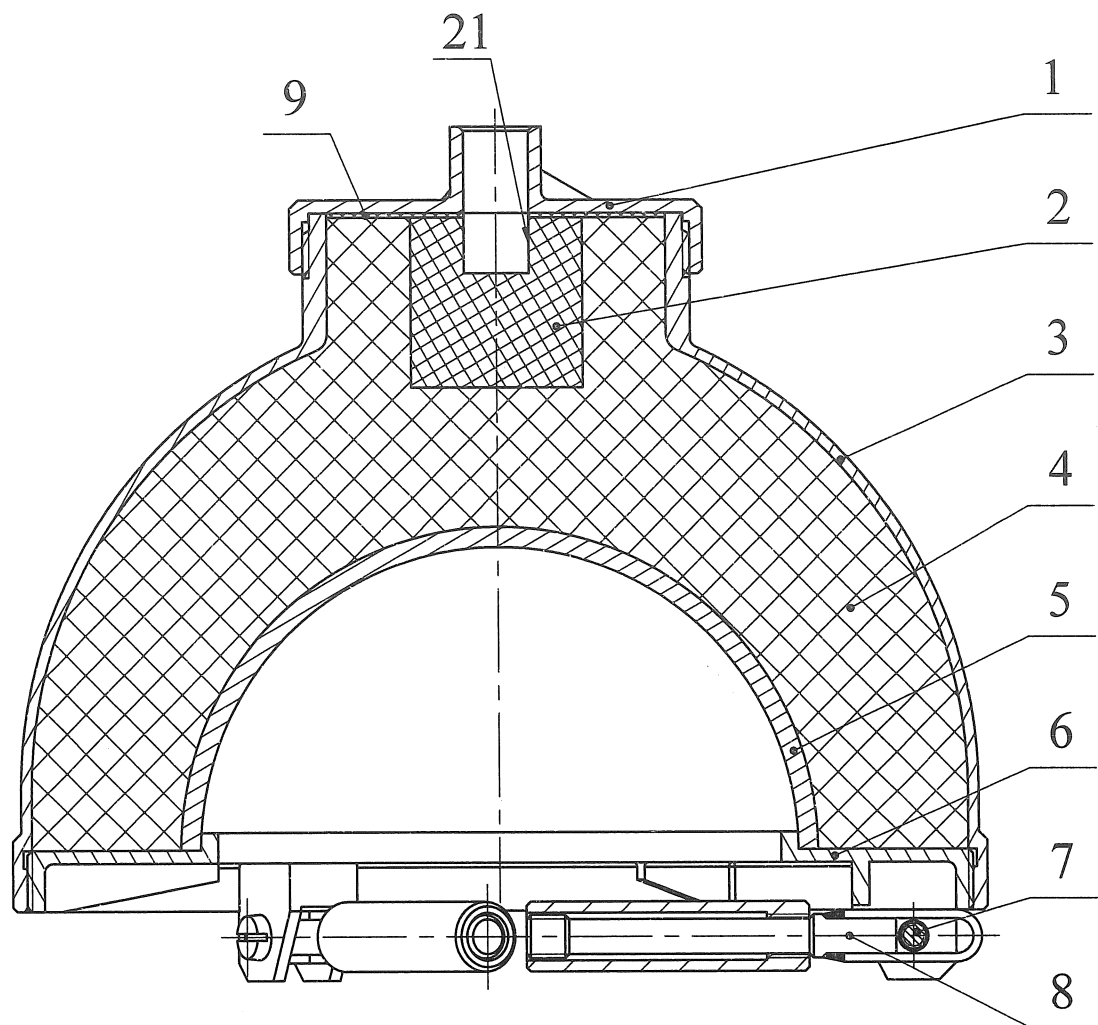
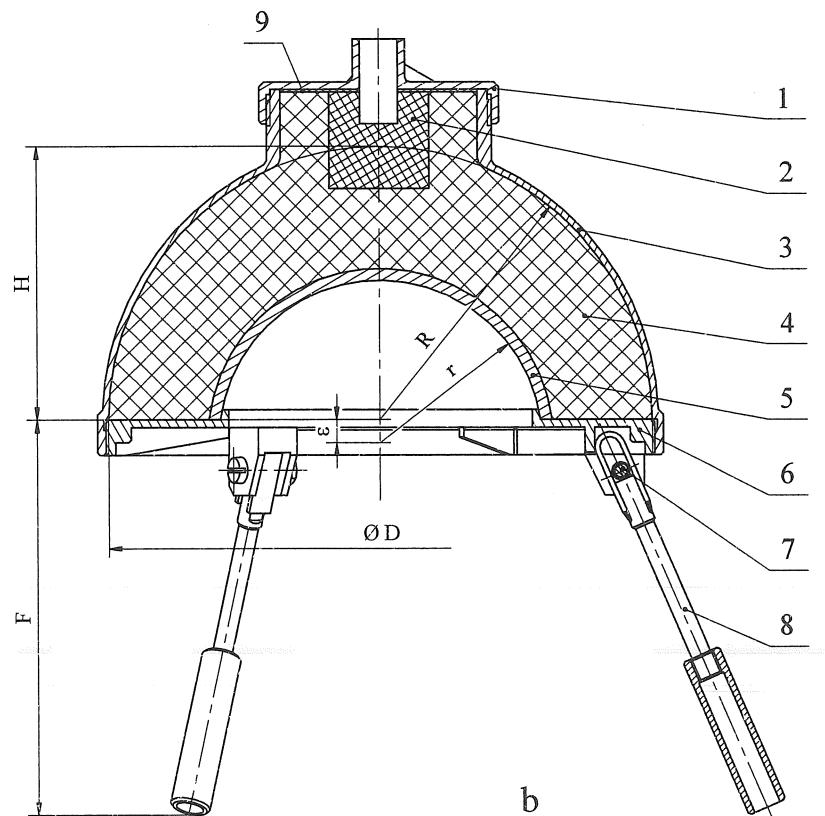
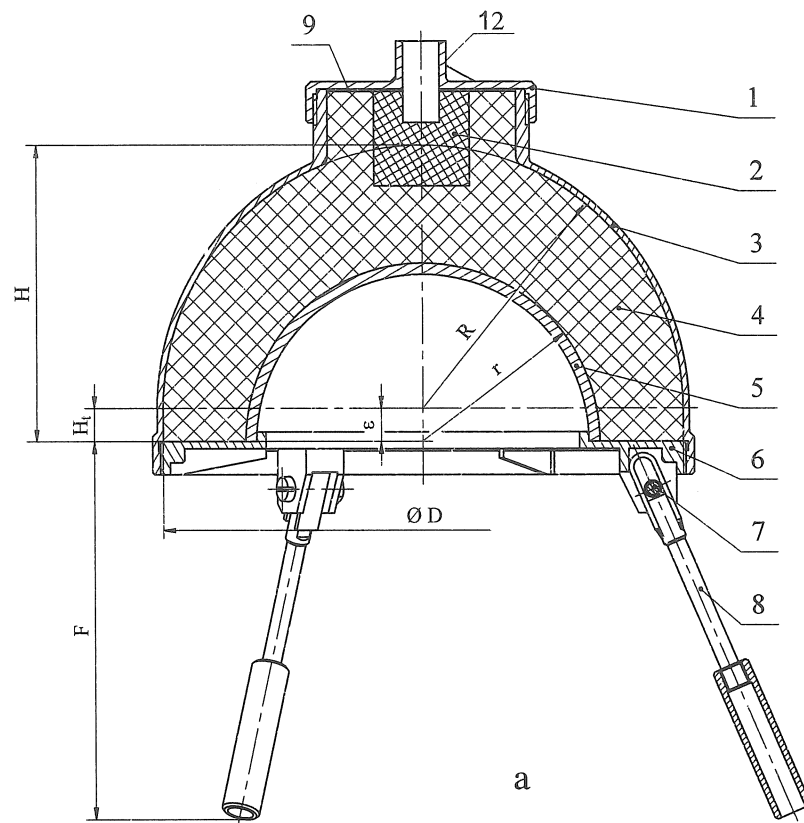
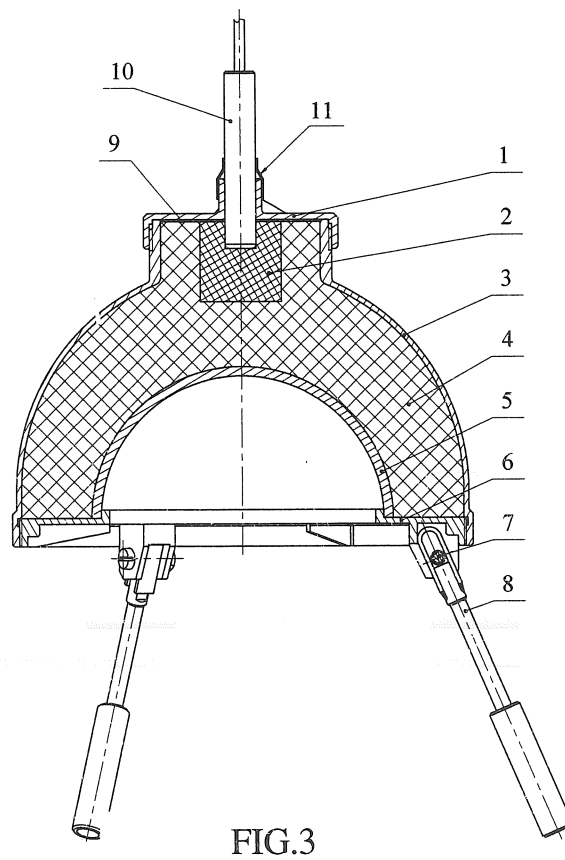
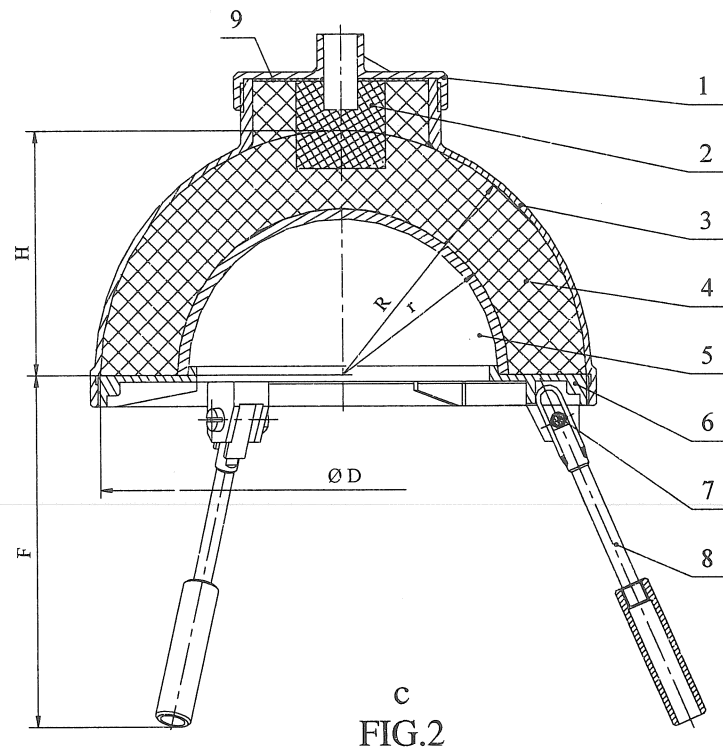


FIG.1





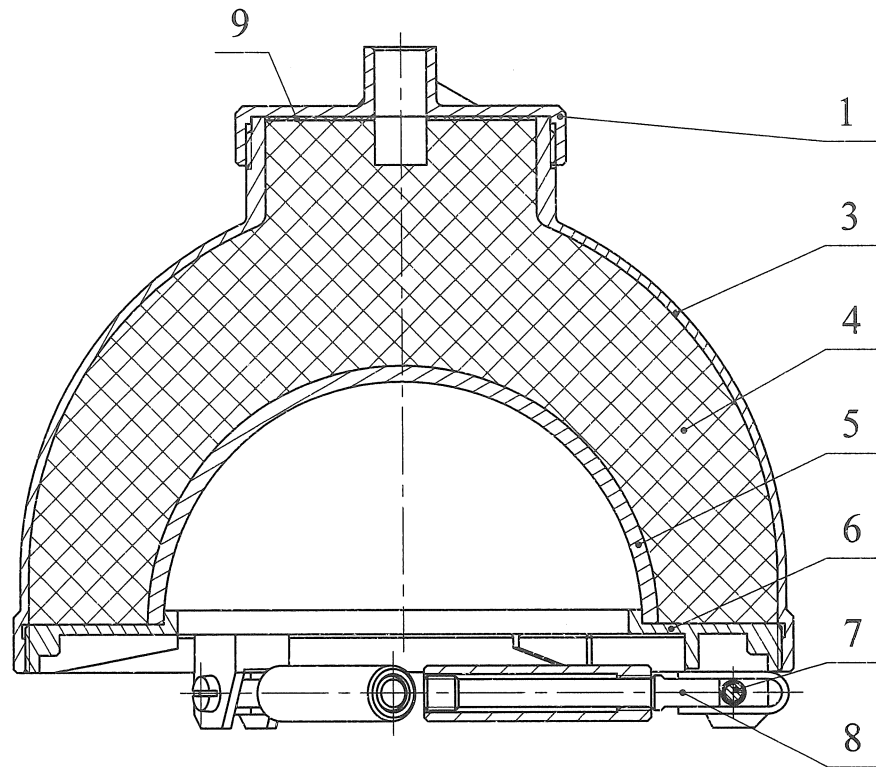


FIG. 4

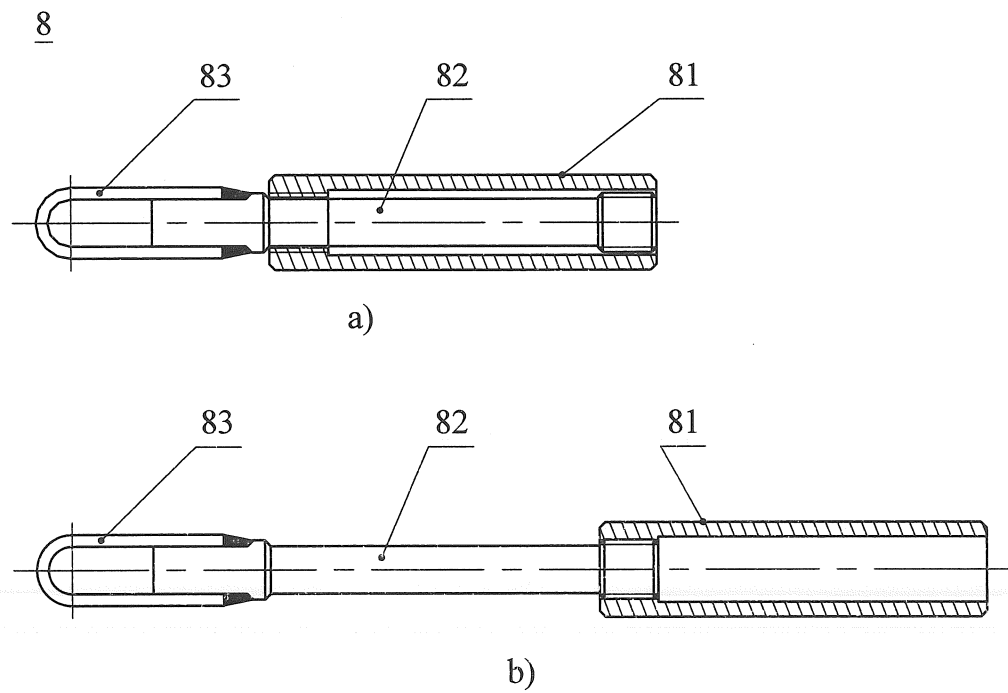


FIG. 5

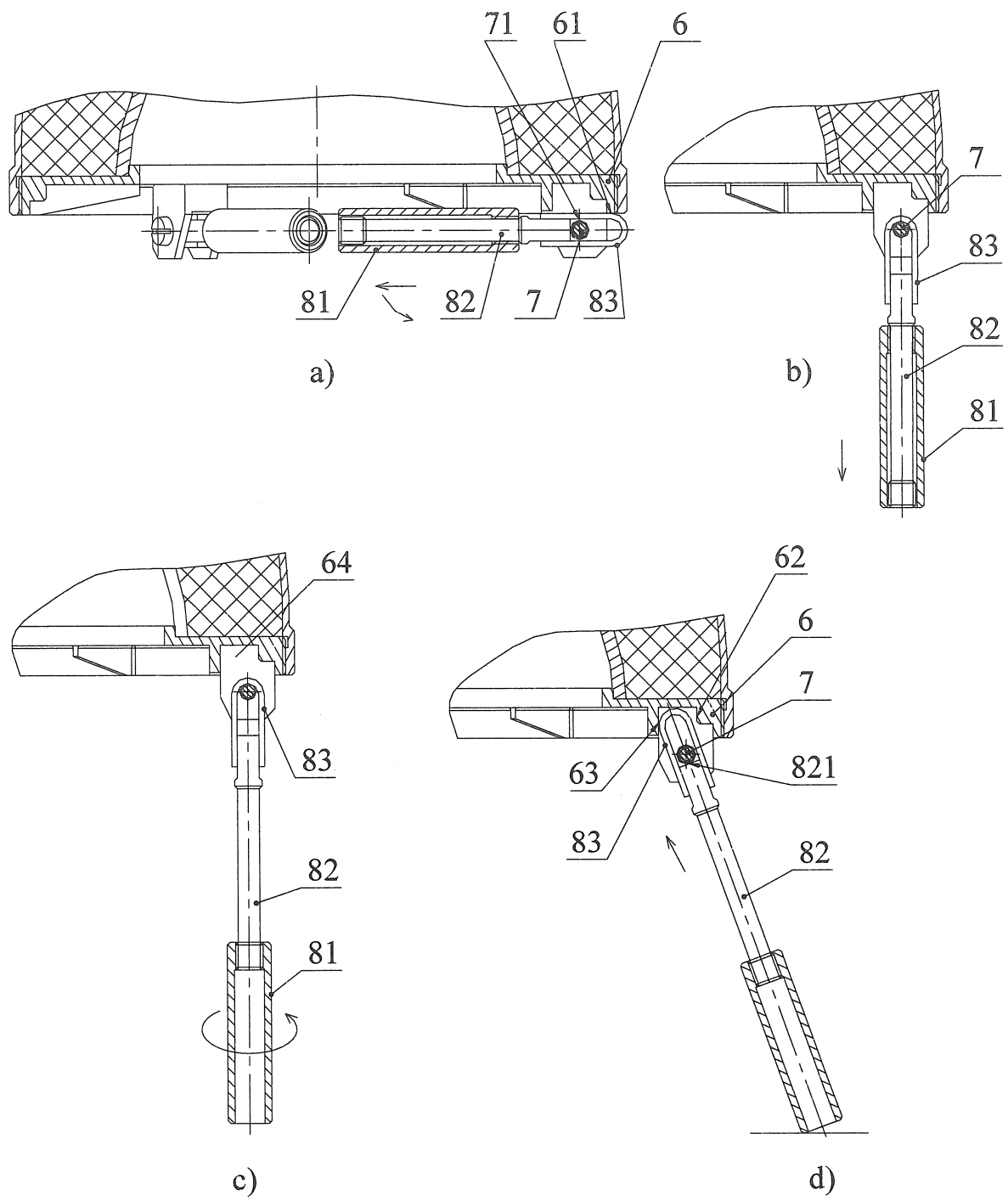


FIG. 6

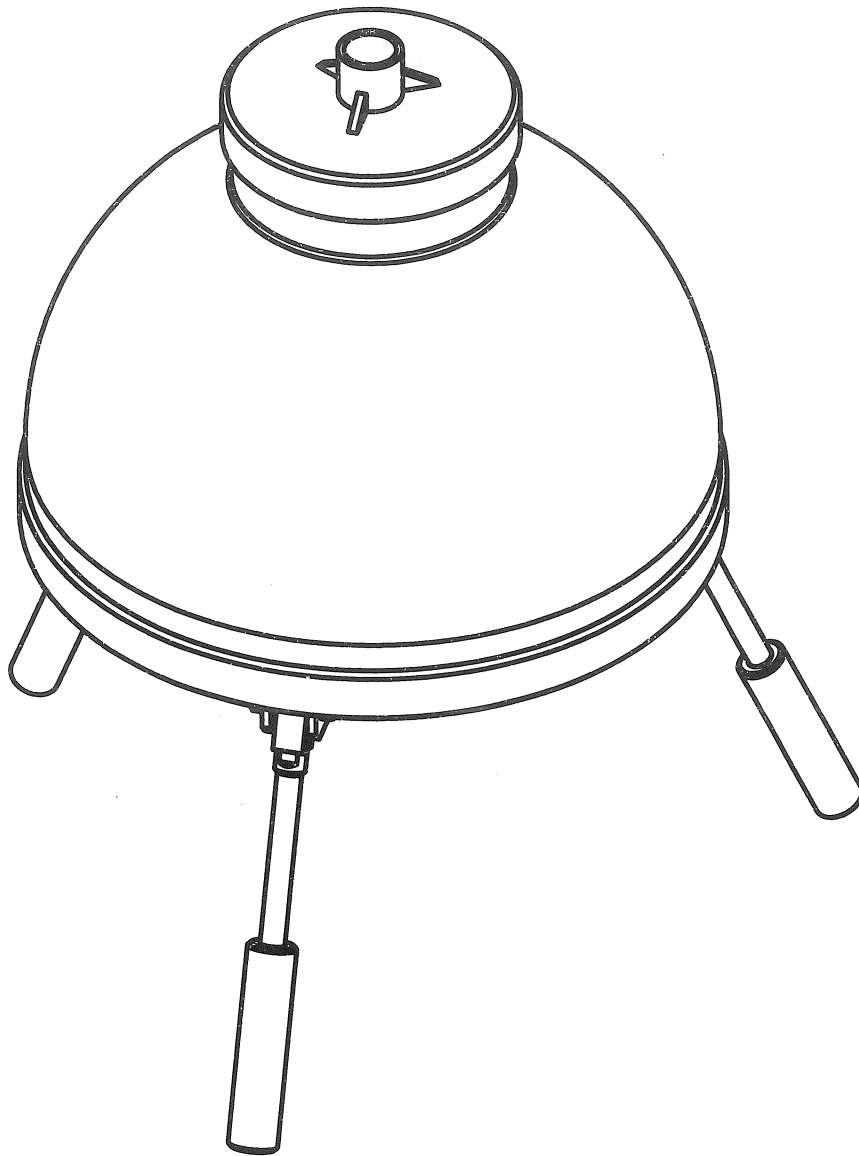


FIG.7