



(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)



1-0037370

(51)⁸ F42B 5/02; F42B 12/36; F42B 8/14;
F42B 5/03; F42B 12/06

(13) B

(21) 1-2018-03049

(22) 08/12/2016

(86) PCT/IB2016/057423 08/12/2016

(87) WO2017/103741 22/06/2017

(30) 62/267,987 16/12/2015 US

(45) 27/11/2023 428

(43) 25/09/2018 366A

(73) RUAG AMMOTEC AG (CH)

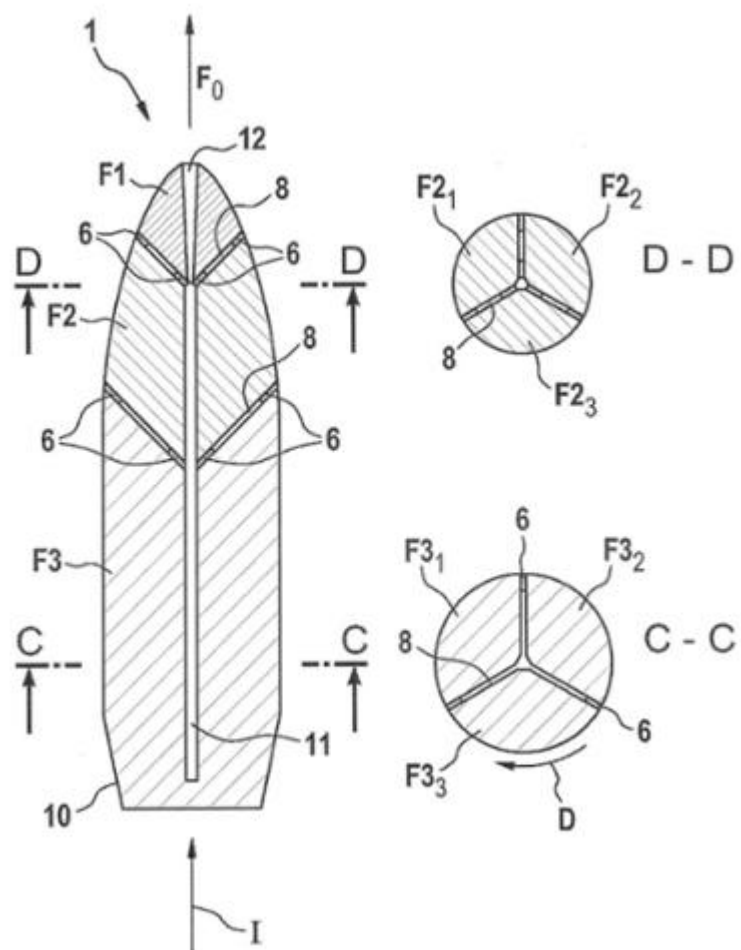
Uttigenstrasse 67, 3602 Thun, Switzerland

(72) MUSTER, Michael (CH); WOLF, Juergen (CH); MEYER, Donald (CH); SPATZ, Peter (CH).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT ĐẠN PHÂN MẢNH VÀ ĐẠN PHÂN MẢNH THU ĐƯỢC BẰNG PHƯƠNG PHÁP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất đạn phân mảnh (1-1") cấu thành một phần từ các mảnh lắp dạng gần như xác định (F_A , F_B , F_C ; F1-F3), có các điểm liên kết (6) giữa các mảnh hướng theo bán kính và/hoặc theo chiều dọc liên tục (F_A , F_B , F_C ; F1-F3), nhờ đó các mảnh (F_A , F_B , F_C ; F1-F3) và các điểm liên kết (6) được tạo ra bằng cách sản xuất bổ sung (AM), sao cho các mảnh (F_A , F_B , F_C ; F1-F3) gần như có dạng lắp khớp và lắp khớp vật liệu một phần để cùng tạo ra đạn liên khối (1-1") cho đến khi đạn chạm vào mục tiêu; và đạn phân mảnh (1-1") thu được bằng phương pháp này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến đạn phân mảnh có hốc trước và các phân mảnh xác định được làm bằng vật liệu tỷ trọng cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các viên đạn nổ bung ra theo cách xác định ở mục tiêu được gọi là đạn phân mảnh. EP B11196734 đề cập đến đạn phân mảnh có các hốc lớn tại đầu của nó mà là không thích hợp xét về mặt khí động học. Đã cố gắng tạo ra các hốc kiểu lỗ kín ở đầu nhờ các nắp chụp, các nút, v.v. theo cách sao cho dạng khí động học được cải thiện, nhưng điều này lại dẫn đến sự bất đối xứng. Sự bất đối xứng này chứng tỏ là không thích hợp đặc biệt ở các mục tiêu mềm, nơi mà các chuyển động xoáy và các tác động phân mảnh không mong muốn xảy ra mà chính chúng có thể gây ra các sát thương chủ yếu và/hoặc phá hủy đi kèm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là tạo ra đạn nổ bung ra ở mục tiêu theo cách điều khiển được thành các phần định trước và hơn nữa, nếu bung toàn bộ thành các mảnh có kích thước, thì các mảnh này dễ dàng dò tìm được. Mục đích khác của sáng chế là đạt được quỹ đạo giống nhất với quỹ đạo của đạn vỏ liền.

Cụ thể, sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất đạn phân mảnh 1-1” cấu thành một phần từ các mảnh lắp dạng gần như xác định F_A , F_B , F_C ; F1-F3, có các điểm liên kết 6 giữa các mảnh hướng theo bán kính và/hoặc theo chiều dọc liên tục F_A , F_B , F_C ; F1-F3, nhờ đó các mảnh F_A , F_B , F_C ; F1-F3 và các điểm liên kết 6 được tạo ra bằng cách sản xuất bổ sung AM, sao cho các mảnh F_A , F_B , F_C ; F1-F3 gần như có dạng lắp khớp và lắp khớp vật liệu một phần để cùng tạo ra đạn liền khối 1-1” cho đến khi đạn chạm vào mục tiêu.

Sáng chế cũng đề cập đến đạn phân mảnh 1-1” được sản xuất bằng phương pháp sản xuất đạn phân mảnh nêu trên, có các mảnh lắp dạng gần như xác định F_A , F_B , F_C ; F1-F3, khác biệt ở chỗ các mảnh liên tục F_A , F_B , F_C ; F1-F3 gần như có dạng lắp khớp với các kẽ hở 8 giữa các mảnh F_A , F_B , F_C ; F1-F3 nằm trong khoảng từ 3µm đến 100µm và có các điểm liên kết lắp khớp vật liệu một phần 6 tạo ra đạn liền khối cho đến khi đạn chạm vào

mục tiêu.

Hơn nữa, ở mục tiêu, động năng lớn nhất sẽ được lưu lại càng lâu càng tốt trên bề mặt mục tiêu, và sự xuyên hoàn toàn mục tiêu cần tránh nếu có thể. Chiều sâu xuyên của mảnh vào các mục tiêu mềm sẽ được định trước, đặc biệt là ở nơi mà đạn bay dưới tốc độ âm thanh.

Không vấn đề ổn định nào cho phép xảy ra khi bắn đạn. Sự bung ra thành các mảnh ở mục tiêu xảy ra phù hợp với mục đích nhiệm vụ và theo cách được định hướng hoặc được điều khiển. Vào lúc va chạm, đạn sẽ có thể dễ tác động chống lại ứng suất thủy động dọc trục. Hơn nữa sẽ có thể tối ưu hóa độ sâu xuyên của các mảnh, chẳng hạn theo đạn đạo học sát thương cũng như theo tiêu chuẩn tổn thương phụ thêm. Các mảnh dư tạo thành bất kỳ sẽ càng lớn và càng ít càng tốt.

Có thể dễ dàng tối ưu hóa các điểm vỡ định trước mà rất quan trọng với các đạn phân mảnh. Điều này phù hợp với các nguyên lý cơ chế phá vỡ mới.

Để giảm độ mòn thấp nhất trong ống phóng hoặc nòng vũ khí bề mặt đạn theo sáng chế là thích hợp cho việc tối ưu hóa. Ngoài ra bề mặt đạn sẽ có thể tối ưu hóa theo các nguyên lý khí động học.

Đường kính viên đạn theo sáng chế sẽ được sử dụng cho loại bất kỳ từ các súng ngắn đến các vũ khí quân dụng cỡ nhỏ (quân nhu) và các vũ khí săn bắn có kích cỡ lớn. Nhờ các đặc tính cơ học của đạn, có thể dễ dàng kiểm chế các lực phía sau khi bắn cũng như các lực ly tâm tạo thành trong trường hợp các viên đạn được ổn định xoắn, mà không cản trở mục đích tiếp theo của sáng chế.

Quá trình sản xuất đạn phân mảnh cho phép tạo hình dạng viên đạn có độ chính xác cao và có các hạn chế kết cấu là nhỏ nhất, khiến cho có thể tạo ra các hình dạng viên đạn thậm chí bất kỳ. Quá trình sản xuất ưu tiên có thể thực hiện với các kết cấu đạn được định hướng theo cấu hình.

Đạn phân mảnh theo sáng chế được khác biệt bởi các dấu hiệu các phân mảnh có dạng gần như lắp khớp với nhau để tạo ra viên đạn liền khối cho đến khi nó chạm vào mục tiêu. Thuật ngữ “dạng gần như lắp khớp” có nghĩa là các khoảng cách giữa các phân mảnh riêng biệt không vượt quá 100µm.

Các dấu hiệu có lợi khác của sáng chế được mô tả dưới đây.

Đạn phân mảnh theo một phương án của sáng chế có kết cấu theo cách sao cho chỉ các liên kết nhỏ nhất dạng mối lắp được tạo để chuyển động năng đến mục tiêu, và không thực hiện công việc làm biến dạng.

Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, các phân mảnh bao gồm đồng hoặc đồng thau và/hoặc hợp kim không chì của cả hai, do chúng chỉ gây ra mòn ít trong ống phóng ngay cả khi không có lớp phủ bổ sung.

Các đạn phân mảnh trong đó các phân mảnh mở rộng quanh lõi vonfram hoặc trong đó các phân mảnh trung tâm được làm bằng vonfram và/hoặc hợp kim của nó được khuyến nghị nếu khả năng xuyên cần được tăng lên.

Việc sản xuất các viên đạn trong đó đạn được làm bằng hợp kim thép và trong đó bề mặt của nó được tạo lớp phủ có chi phí thấp và không gây ra các vấn đề ngoại lệ trong quá trình sản xuất.

Lớp phủ bằng thiếc, đồng hoặc hợp kim của chúng về cơ bản đã chứng tỏ hiệu quả trong các hệ thống vũ khí.

Kết cấu dạng đa khung theo phương án khác của sáng chế sẽ nâng cao hiệu quả phân mảnh mong muốn ở mục tiêu.

Lỗ lớn nhất của hốc trước bằng khoảng 0,2 lần đường kính viên đạn là đường kính phổ biến theo tình trạng kỹ thuật và đảm bảo trạng thái khí động học tối ưu và tích tụ năng lượng ở mục tiêu.

Các phân mảnh được bố trí theo hướng dọc trục nhằm mục đích thu được hiệu quả phân mảnh cao.

Kết cấu trong đó các phân mảnh được tạo dạng theo hướng bán kính tạo cho các phân mảnh này truyền năng lượng tối ưu lên bề mặt mục tiêu và chỉ xuyên qua mục tiêu ở mức tương đối nhỏ.

Các khoảng cách giữa các phân mảnh nằm trong khoảng từ 3 μm đến 100 μm là thích hợp về mặt khí động học và đảm bảo tác động mong muốn ở mục tiêu cho dù có ít điểm liên kết.

Các hỗn hợp dễ dàng tối ưu hóa về tỷ trọng của chúng so với các hợp kim kim loại. Điều này cho phép đạn có kết cấu mới.

Các vật liệu composit chứa gốm và/hoặc polyme có thể dễ dàng được sử dụng để dịch chuyển theo mong muốn điểm trọng lực trong kết cấu đạn.

Hốc có ít nhất trong vùng trước của nó hình dạng tam giác đều đã chứng tỏ thích hợp một cách đặc biệt do các góc nhọn của tam giác đều tạo ra hiệu quả rạch lớn nhất và chính giữa cho sự phân mảnh ở mục tiêu.

Kết cấu dạng xoắn của hốc, có mặt cắt ngang dạng tam giác, có thể có tác dụng cho việc phân phối theo bán kính của các mảnh nếu như các phân mảnh được tạo dạng ngược với hướng xoắn của đạn.

Các viên đạn động năng, cụ thể là các đạn xuyên sâu, yêu cầu tách vỏ khi bay sẽ được xem như có thể sử dụng lại được. Điều này có thể đạt được bởi kết cấu mà ở đó đỉnh của đạn xuyên sâu nằm trong hốc.

Nói chung, tất cả các phương án nêu trên là thích hợp cho đạn súng ngắn.

Các phương án này là thích hợp cho cả đạn cho cảnh sát lẫn, được làm thích ứng để tác động vào mục tiêu theo yêu cầu, như đạn cỡ nhỏ dùng cho quân đội.

Tương tự với đạn cho cảnh sát, tác động vào mục tiêu có thể đi liền với trạng thái ở gần, khía cạnh đặc biệt quan trọng với các hành khách trên máy bay để ngăn ngừa sự phá hủy đáng kể với vỏ tàu bay (các cửa sổ, v.v.); còn gọi là đạn dẫn.

Các kết hợp của đạn phân mảnh theo các phương án nêu trên có thể mang lại hiệu quả đặc biệt thích hợp cho đạn săn bắn do các lỗ thủng có thể được loại trừ do phân mảnh.

Chiến đấu với các mục tiêu dưới nước bằng các đạn phân mảnh là nhiệm vụ đặc biệt khó khăn do các viên đạn thường đã bung ra khi va chạm với bề mặt nước. Giải pháp theo sáng chế cũng có thể giải quyết vấn đề này nhờ số lượng thích hợp các liên kết lắp khớp vật liệu liên khối. Theo cách lựa chọn, đạn xuyên có thể được sử dụng mà thân ngoài của nó (các phân mảnh) bung ra khi va chạm với bề mặt nước và đạn xuyên như đạn ổn định phía sau bắn qua nước theo đường thẳng.

Tương tự đạn cỡ nhỏ, đạn cỡ lớn có thể được thiết kế sao cho đối tượng theo sáng chế cũng có thể được áp dụng cho nó.

Trong trường hợp các viên đạn dưới tốc độ âm thanh, chẳng hạn, cấu trúc bề mặt

có thể được tạo với mục đích giảm sức cản dòng, xem công bố quốc tế số WO -A1-2013/020976. Hơn nữa, đầu viên đạn có thể có phần giảm rung nhỏ; xem công bố EP - A2- 2 314 980.

Khi sử dụng các phương pháp và thiết bị sản xuất đã biết, các thiết kế được định hướng theo cấu trúc liên kết mô tả trên đây không thể được tạo ra chút nào hoặc chỉ đi liền với các nhược điểm cơ bản. Mặt khác, quá trình sản xuất (AM) "Sản xuất bổ sung" là đặc biệt thích hợp cho các thiết kế này.

Theo quan điểm hiện nay việc sản xuất đạn dựa trên "Phương pháp kết tủa kim loại trực tiếp" có "Bộ cấp nhiều loại bột" và bằng cách "Sản xuất phun bột laze" (LPM) cho phép tăng năng suất và giảm chi phí sản xuất so với các phương pháp khác.

Toàn bộ quá trình sản xuất bổ sung (AM) cho phép thực hiện hoàn thiện cơ học kết tiếp nếu thích hợp, nhờ đó mà có ưu điểm đặc biệt với các phân mảnh mà trong đó trước khi lắp khớp chúng vào hộp, đạn được làm nhẵn bằng cách mài và/hoặc đánh bóng trong thùng.

Theo phương pháp sáng chế, để tạo ra các các khoảng trống mà trong đó nguồn bức xạ hoặc được cấp giữa các phân mảnh cần tạo ra được ngắt trong khoảng thời gian cấp hoặc có mặt kim loại hoặc gốm hoặc bột polyme, thì các hạt có cỡ từ 1 đến 6 không được làm nóng chảy hoặc thiêu kết.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Dưới đây, các phương án minh họa dạng sơ đồ sẽ được thể hiện và mô tả. Các phương án này có thể được tạo ra theo cách sản xuất bổ sung (AM):

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt thể hiện đạn dưới tốc độ âm thanh có vỏ và chất nổ đẩy nhờ đó mà đạn được phân mảnh và bung ra khi va đập thành ba phần theo chiều dọc,

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt thể hiện theo cách lựa chọn đạn dưới tốc độ âm thanh được phân mảnh bung ra khi va đập thành ba phần định hướng quay,

Fig.3 là hình chiếu nhìn từ bên trên theo hướng A thể hiện đạn trên Fig.1 có ba phân mảnh hướng theo hướng dọc,

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt thể hiện kết cấu dạng sơ đồ của đạn trên Fig.1 theo phương án khác,

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt thể hiện đạn trên Fig.4 cấu tạo từ các vật liệu khác nhau theo phương án khác,

Fig.6 là đồ thị thể hiện sự phát tán năng lượng của đạn theo sáng chế so với giải pháp kỹ thuật đã biết,

Fig.7 là đồ thị thể hiện vận tốc của đạn theo sáng chế so với giải pháp kỹ thuật đã biết,

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sự phân mảnh của đạn theo sáng chế,

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sự phân mảnh của đạn theo giải pháp đã biết,

Fig.10 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ thể hiện đạn xuyên cho việc sử dụng dưới nước,

Fig.11 là hình vẽ thể hiện đạn xuyên khi va chạm với bề mặt nước và

Fig.12 là hình vẽ thể hiện đạn xuyên trong nước trên đường nó đến mục tiêu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 đến Fig.3 là các hình vẽ thể hiện hai phương án cho đạn dưới tốc độ âm thanh 1, 1' với các vỏ của chúng 2, thuộc loại được dự tính làm đạn cỡ nhỏ dùng cho cảnh sát. Các vỏ 2 được tạo theo cách đã biết có thuốc nổ đẩy 3, thuốc nổ mồi 4 và ngòi nổ 5.

Hình chiếu trên Fig.3 thể hiện hốc hình tam giác 7 chứa ba mảnh F_A , F_B , F_C . Các mảnh F_A , F_B , F_C được liên kết với nhau bởi các liên kết lắp khớp vật liệu liền khối ở các điểm được đánh số chỉ dẫn 6, sao cho sau khi bắn đạn 1 cho đến khi nó chạm vào mục tiêu, các phân mảnh này vẫn liên kết với nhau như một thân nhỏ gọn có các đặc tính bay thích hợp.

Khi va đập vào mục tiêu, các mảnh F_A , F_B , F_C được xé bung ra và trùm lên vùng lớn của mục tiêu. Đạn này có thể được bắn vào chẳng hạn xe tải thoát khiến cho có thể gây tổn thất nhiên liệu và/hoặc làm xẹp các lốp xe.

Theo phương án khác với Fig.1, đạn 1' theo Fig.2 được chia thành ba mảnh theo hướng kính F_1 , F_2 , F_3 . Trong quá trình bay, đạn 1' này cũng được giữ với nhau bởi các điểm liên kết bằng vật liệu lắp liền khối 6.

Mũi tên trên Fig.2 biểu thị một điểm liên kết 6, được vẽ phóng to kế tiếp đạn 1'.

Điểm liên kết 6 này hoạt động như phần cách giữa các mảnh liên kết F1 và F2.

Loại đạn này cũng có thể được bắn khi cảnh sát cần can thiệp với người bỏ trốn, do nó có thể truyền năng lượng lớn nhất lên bề mặt cơ thể và vì vậy khiến người bỏ trốn ngã xuống.

Các hình dạng đạn này có thể được tạo ra với độ chính xác nhờ phương pháp sản xuất bổ sung (AM). Hốc trước 7 trên Fig.1 có chiều dài mép lên đến 0,1 đường kính viên đạn, trong khi các kẽ hở 8 giữa các mảnh F_A , F_B , F_C (xem Fig.3) mỗi kẽ lên đến 50 μ m. Đạn trên Fig.2 có các kẽ hở giữa các mảnh F1, F2 và F3 dạng chòm mũ, mỗi kẽ hở bằng khoảng từ 8 đến 10 μ m. Các kẽ hở nhỏ này có thể được tạo ra dễ dàng bởi phương pháp AM ở chỗ nguồn bức xạ được ngắt một cách tạm thời và riêng biệt trong quá trình AM. Trái lại, bằng cách trả lại việc cấp năng lượng đến nguồn bức xạ, các chất liệu bột thường được làm nóng chảy cùng với các phân mảnh để được liên kết tại các điểm liên kết mong muốn 6.

Các kẽ hở giữa phân mảnh có thể thay đổi. Do xung động cao khi bắn, chẳng hạn, vì vậy nên chọn các kẽ hở nhỏ hơn ở phần đuôi đạn và các kẽ hở lớn hơn trên phần trước. Hơn nữa, các hình dạng của các phân mảnh có thể được kết hợp với nhau theo các nguyên lý trên Fig.1 và Fig.2. Ngoài ra, các kẽ hở không cần phải chạy song song và/hoặc các điểm liên kết có thể được phân bố không đối xứng. Sự phân bố này ảnh hưởng đến hướng bay và độ xuyên của các phân mảnh xác định. Ở mục tiêu, các phân mảnh của các phân mảnh cũng bung ra thành các phân mảnh nhỏ hơn. Việc chọn vật liệu cho các phân mảnh là gần như không bị hạn chế. Như được thể hiện trên Fig.4 bởi các đường gạch chéo khác nhau, loại vật liệu hoặc có thể thay đổi từ phân mảnh này đến phân mảnh kia hoặc cũng trong một phân mảnh. Với tất cả các biến thể có thể có về mặt thiết kế, đạn theo sáng chế có thể được làm thích ứng để tác động theo mong muốn tại mục tiêu. Hơn nữa, phương pháp AM tạo ra khả năng phát triển các viên đạn tùy biến cho mục đích sử dụng, công việc chiến lược và can thiệp, trong thời gian ngắn nhất. Ưu điểm khác là ở chỗ đạn có thể được thiết kế cho các nhiệm vụ mới với thời hạn ngắn, chẳng hạn chống khủng bố chuyển bay, mà không cần thay đổi các phương pháp sản xuất.

Fig.4 thể hiện đạn 1 bằng đồng thau có đường kính viên đạn 7,62mm, mà khi bắn, được gia tốc bởi xung động I và ra khỏi khung tuyến của nòng súng vẫn như viên đạn

liên khối theo hướng bay F0. Các phân mảnh cũng được biểu thị dưới dạng từ F1 đến F3 và phần đuôi 10 được tạo vát lớn. Hốc trong dạng tam giác 11 kéo dài trên phần lớn nhất của chiều dài viên đạn, trong khi hốc nhỏ hơn 12 ở phía trước viên đạn có chức năng làm nổ tung tại mục tiêu cho các phân mảnh từ F1 đến F3. Hình vẽ mặt cắt ngang C và D thể hiện kích thước và tỷ lệ các kẽ hở và thể hiện sự phân mảnh kế tiếp đến các mảnh F_{3_1} , F_{3_2} và F_{3_3} ; F_{2_1} , F_{2_2} và F_{2_3} . Mảnh F1 tạo ra các phân mảnh tương tự. Các liên kết bằng vật liệu lắp khớp liên khối 6 giữa các phần riêng biệt (các mảnh) và các kích thước của chúng liên quan đến đường kính viên đạn được tạo ra rất dễ dàng.

Dấu hiệu quan trọng cụ thể là hình dạng của các hốc 11 và 12, mà mặt cắt ngang của chúng có dạng tam giác đều có các góc nhọn bằng 60° , tạo ra hệ số xé cao khiến cho sự phân mảnh hoàn hảo đã được đảm bảo bởi cơ chế phá vỡ. Các hình dạng này không thể được tạo ra nhờ các thiết bị và dụng cụ gia công thông thường. Quy trình sản xuất tương ứng được mô tả dưới đây.

Hình dạng thực viên đạn được thể hiện trên Fig.5; các mảnh trên cùng mặt cắt cũng được biểu thị từ F1 đến F3, và các liên kết bằng vật liệu lắp khớp liên khối 6 cũng được thể hiện. Có thể thấy rằng góc của các kẽ hở 8 tạo ra giữa các mảnh F2 và F3 nhỏ hơn góc của các kẽ hở tạo ra giữa các mảnh F1 và F2. Kết cấu này giúp truyền xung động I đến đầu trước của viên đạn 1 vì vậy tăng độ sâu xuyên của nó.

Ngoài ra, các mảnh của đạn 1 được làm bằng các vật liệu khác nhau, nghĩa là các kim loại có các đặc tính cơ học khác nhau như tỷ trọng riêng, độ cứng, và đặc tính trượt v.v. Điều này cho phép làm thích ứng viên đạn với các hiệu quả dự tính tại mục tiêu.

Đồ thị trên Fig.6 thể hiện sự phát tán năng lượng tính theo Jun/cm đo được phụ thuộc vào độ sâu xuyên trong xà phòng thử đạn ở khoảng cách bằng 200m. Các kết quả của đạn phân mảnh theo sáng chế có đường kính viên đạn 7,62mm được đánh chữ chỉ dẫn AM và được thể hiện bằng đường nét liền, trong khi các kết quả của viên đạn có cùng đường kính viên đạn được đánh chữ chỉ dẫn Giải pháp đã biết và được thể hiện bằng đường nét đứt.

Rõ ràng là, so với đạn theo giải pháp kỹ thuật đã biết, đạn theo sáng chế được đánh chữ chỉ dẫn AM cho thấy sự phát tán năng lượng gần như gấp ba lần với các biên độ tương ứng tại khoảng cách bắn 200m. Ngoài ra, đáng kể là các giá trị đỉnh của đạn theo sáng chế tại độ sâu xuyên bằng khoảng từ 8 đến 13cm.

Các quỹ đạo của hai viên đạn được thể hiện một cách tương tự trên Fig.7. Rõ ràng là hai viên đạn, sau khi bắn ở vận tốc bằng nhau v_0 bằng 320m/s, đã cho thấy rằng các vận tốc mặt đầu khác nhau này sau khoảng cách 200m: AM = 294 m/s so với chỉ 244 m/s ở đạn theo giải pháp kỹ thuật đã biết.

Với sự phân bố các mảnh theo sáng chế, đạn sản xuất bổ sung AM được khác biệt bởi một vài mảnh lớn và bung ra được dễ dàng F như được thể hiện trên Fig.8.

Mặt khác, Fig.9 thể hiện nhiều mảnh nhỏ S theo giải pháp đã biết được bung ra chỉ với độ khó hoặc không khó chút nào, được trải trên vùng rộng.

Với đồ thị, các lý do mà các mảnh F và S trên Fig.8 và Fig.9 lần lượt được thể hiện trong một mặt phẳng, trong khi chúng được phân bố theo bán kính trên thực tế theo hướng mà theo đó chúng lọt vào mục tiêu.

Các ví dụ về viên đạn, tạo ra theo bằng cách in 3D sử dụng quá trình công nghệ (CBM). Nó bao gồm đồng xấp xỉ bằng 77%, Ni ở hàm lượng bằng 14,7%, Thiếc 6,8%, Phốtpho bằng 1,5% (tỷ lệ phần trăm theo khối lượng) có cỡ hạt bằng 53 μ m đến 99%.

Các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.12 được dự tính để đề xuất một ứng dụng cụ thể có thể có. Theo Fig.10, đạn 1" được bắn với vận tốc v , từ bên trên bề mặt nước tại mục tiêu dưới nước. Mũi tên hoặc đầu 13 nằm trong khoảng trống rỗng ở giữa của viên đạn 9 được tạo ra bằng các mảnh F1. Đạn 1" va đập vào bề mặt nước ở tốc độ v' , xem Fig.11. Các mảnh F1 được xé bung ra khi va đập. Đầu viên đạn 13 lúc này sẽ xuyên qua nước, xem Fig.12, và nổ tung, được ổn định bởi phần đuôi 14 của nó, theo đường thẳng hướng về mục tiêu của nó.

So với các phương pháp thiết kế đã biết và các giới hạn kỹ thuật về thiết bị và kỹ thuật về mặt vật liệu kết hợp của chúng, các thiết kế được định hướng theo cấu trúc liên kết về cơ bản cho phép các hình dạng mới của viên đạn với các chức năng và hiệu quả cụ thể và cải thiện.

Toàn bộ các kết cấu thể hiện ở đây có thể được tạo ra mà không cần các dụng cụ chuyên dùng, trực tiếp bởi thiết kế có máy tính trợ giúp (CAD) có dựa vào việc sản xuất mạch tích hợp có sử dụng máy tính (CIM) và hiệu suất theo loạt nhỏ. Việc mô tả tổng quan dưới đây cho phép người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực này, chọn quy trình sản

xuất thích hợp cho sử dụng thủ công và tìm kiếm máy thích hợp.

Sản xuất các viên đạn theo sáng chế

Kết cấu mới yêu cầu loại phương pháp sản xuất chuyên dụng. Lúc này, các công nghệ in kim loại in 3D là đã biết. Thuật ngữ tương ứng được sử dụng theo nhiều cách khác nhau, trong khi các tên khác nhau được sử dụng bởi các nhà sản xuất thiết bị khác nhau. Các quy phạm và tiêu chuẩn hóa chỉ theo cùng cách. Ba dạng công nghệ in 3D là: 1. Công nghệ chùm laze lớp bột (LBM); 2. Công nghệ chùm điện tử lớp bột (EBM); 3. Công nghệ chùm điện tử/laze phun bột (LFM/EFM).

LBM có độ chính xác cao và độ nhám bề mặt thấp và chủ yếu được sử dụng để tạo ra các hốc trong phức tạp. - Tốc độ sản xuất thấp.

EBM nhanh hơn LBM; dẫn đến các ứng suất nhiệt thấp do làm nóng sơ bộ bột. - cấu trúc tạo thành tương đối thô và các hốc trong phức tạp lúc này, không thể có. LFM/EFM cũng cho phép tạo ra các phần lớn. - Cụ thể là EFM để sản xuất trong môi trường chân không hoặc chứa Heli; thiết bị và việc bảo trì có chi phí thấp. Cả LFM lẫn EFM lúc này, không cho phép các kết cấu phức tạp và cũng không tác động đến các đặc tính vật liệu trong các lớp khác nhau của sản phẩm, và kém chính xác hơn so với hai phương pháp nêu trên. Sự phát triển tiếp theo của công nghệ mạ kim loại (phun kim loại) để kết tủa kim loại trực tiếp (DMD) với nhiều bộ cấp năng lượng cho phương pháp sản xuất phun bột laze (LPM) dường như rất hứa hẹn cho phương pháp AM có số lượng lớn cũng với các sản phẩm nhỏ như các viên đạn đường kính nhỏ. Do cần lượng lớn các viên đạn, chỉ phương pháp sản xuất bổ sung (AM) dường như là thích hợp. Việc làm nóng chảy bằng laze theo lựa chọn (SLM), phương pháp thuộc về LBM liệt kê thứ nhất, cho phép sử dụng khoảng lớn các vật liệu bột chẳng hạn trên cơ sở sắt, niken, nhôm, titan, và cũng là đồng và các hợp kim đồng thau trong môi trường khí Argon hoặc Ni tơ. Nói chung, các hợp kim có điểm nóng chảy và áp suất bay hơi thấp có thể làm tắc các cơ cấu quang của thiết bị và do vậy cần chú ý đặc biệt. Do sự hấp thụ và phản xạ năng lượng thấp, các hệ thống laze thông thường không được khuyến nghị cho việc sản xuất bổ sung các kết cấu bằng các hợp kim đồng; các bộ phát laze dạng xung xanh da trời và xanh lục phát triển mới dường như thích hợp hơn. Về cơ bản toàn bộ phương pháp AM có thể áp dụng cho các viên đạn có các kết cấu mới. Nói theo cách khác, các phương pháp sản xuất mới với công nghệ vật liệu được cải thiện cho phép các kết cấu mới và tính toán tải chính

xác và việc mô phỏng trên máy tính bằng cách sử dụng các phương pháp theo cơ chế phá vỡ. Các cấu trúc vật liệu có các đặc tính yêu cầu (các ảnh hiển vi kim tương) có thể được thiết kế và thực hiện theo các nhu cầu đặc biệt. Có thể kết hợp hoặc làm đồng nhất các phương pháp AM khác nhau hoặc trên cùng thiết bị hoặc theo các bước sản xuất khác nhau. Việc tạo hình kim loại đã biết bằng cách cắt chằng hạn bằng cách mài hoặc đánh bóng trong thùng (Trowalisieren®, Nhãn hiệu của Walther Trowal GmbH & Co. KG, D-42781 Haan) có thể dễ dàng được thêm vào AM.

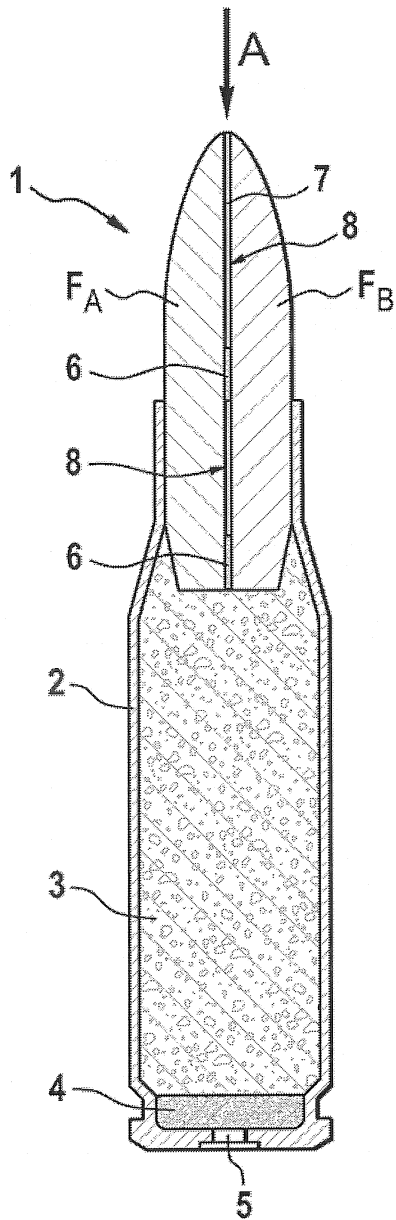
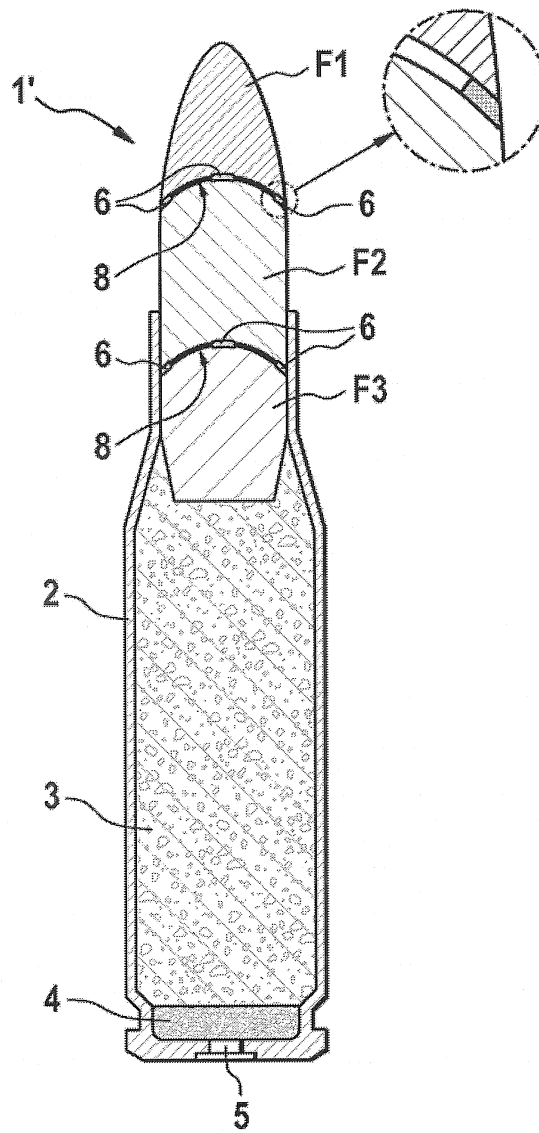
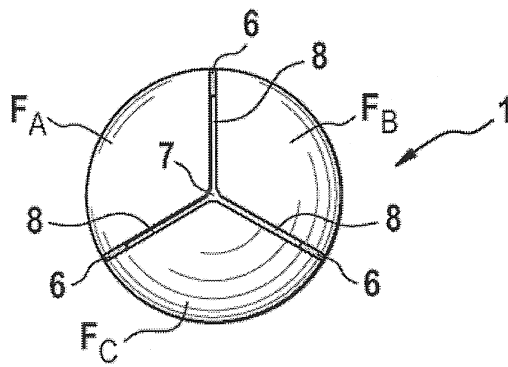
Các công nghệ AM hiện nay được giới hạn với các số lượng lên đến 3000 chi tiết, do các chi phí và thiết bị. Yêu cầu với các số lượng lớn, chẳng hạn các viên đạn, được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này dự tính để sản xuất với các chi phí thích hợp sau năm 2025.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất đạn phân mảnh (1-1'') cấu thành một phần từ các mảnh lắp dạng gần như xác định ($F_A, F_B, F_C; F1-F3$), có các điểm liên kết (6) giữa các mảnh hướng theo bán kính và/hoặc theo chiều dọc liên tục ($F_A, F_B, F_C; F1-F3$), nhờ đó các mảnh ($F_A, F_B, F_C; F1-F3$) và các điểm liên kết (6) được tạo ra bằng cách sản xuất bổ sung (AM), sao cho các mảnh ($F_A, F_B, F_C; F1-F3$) gần như có dạng lắp khớp và lắp khớp vật liệu một phần để cùng tạo ra đạn liên khối (1-1'') cho đến khi đạn chạm vào mục tiêu.
2. Phương pháp sản xuất đạn phân mảnh (1-1'') theo điểm 1, khác biệt ở chỗ đạn phân mảnh (1-1'') được sản xuất bằng phương pháp “công nghệ chùm laze tạo lớp bột”, nhờ đó các kẽ hở (8) được tạo ra với nguồn bức xạ được ngắt tạm thời trong khoảng thời gian cấp hoặc có kim loại hoặc gốm hoặc bột polyme, các hạt cỡ 1 đến 6 không được làm nóng chảy hoặc thiêu kết.
3. Phương pháp sản xuất đạn phân mảnh (1-1'') theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ đạn phân mảnh (1-1'') được sản xuất bằng phương pháp “công nghệ chùm laze tạo lớp bột” có cỡ hạt bằng $53\mu\text{m}$ và tỷ lệ phần trăm khối lượng bằng 99%, bao gồm Cu ở hàm lượng bằng 77,0%, Ni ở hàm lượng bằng 14,7%, Sn ở hàm lượng bằng 6,8% và P ở hàm lượng bằng 1,5%.
4. Phương pháp sản xuất đạn phân mảnh (1-1'') theo điểm 1, khác biệt ở chỗ đạn phân mảnh (1-1'') được sản xuất trên cơ sở “phương pháp kết tủa kim loại trực tiếp” có “bộ cấp nhiều bột” và/hoặc “phương pháp sản xuất phun bột laze”.
5. Phương pháp sản xuất đạn phân mảnh (1-1'') theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 2 và 4, khác biệt ở chỗ trước khi được lắp vào (2), đạn phân mảnh (1-1'') được làm nhẵn bằng cách mài và/hoặc làm bóng trong thùng.
6. Đạn phân mảnh (1-1'') được sản xuất bằng phương pháp sản xuất đạn phân mảnh theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, có các mảnh lắp dạng gần như xác định ($F_A, F_B, F_C; F1-F3$), khác biệt ở chỗ các mảnh liên tục ($F_A, F_B, F_C; F1-F3$) gần như có dạng lắp khớp với các kẽ hở (8) giữa các mảnh ($F_A, F_B, F_C; F1-F3$) nằm trong khoảng từ $3\mu\text{m}$ đến $100\mu\text{m}$ và có các điểm liên kết lắp khớp vật liệu một phần (6) tạo ra đạn liên khối cho đến khi đạn chạm vào mục tiêu.
7. Đạn phân mảnh (1-1'') theo điểm 6, khác biệt ở chỗ hốc trước (7) và các điểm liên kết (6) giữa các mảnh xác định (F_A, F_B, F_C) và trong hốc trước (7), nhờ đó các mảnh (F_A, F_B, F_C) gần như có dạng lắp khớp để cùng tạo ra đạn liên khối cho đến khi đạn chạm vào

mục tiêu.

8. Đạn phân mảnh (1-1'') theo điểm 7 khác biệt ở chỗ hốc trước (7) ít nhất ở vùng trước của nó có hình dạng tam giác đều.
9. Đạn phân mảnh (1-1'') theo điểm 7, khác biệt ở chỗ hốc trước (7) ít nhất ở một mảnh trước (F1) có hình dạng xoắn ngược với hướng xoắn của đạn phân mảnh này.
10. Đạn phân mảnh (1-1'') theo điểm 7 hoặc 8 hoặc 9 khác biệt ở chỗ hốc trước (7) có lỗ lớn nhất có kích cỡ bằng khoảng 0,2 lần đường kính của đạn phân mảnh này.
11. Đạn phân mảnh (1-1'') theo điểm 6, khác biệt ở chỗ các mảnh (F_A , F_B , F_C ; F1-F3) cấu thành từ đồng hoặc đồng thau.
12. Đạn phân mảnh (1-1'') theo điểm 6, khác biệt ở chỗ các mảnh (F_A , F_B , F_C ; F1-F3) cấu thành từ hợp kim không chì của đồng và đồng thau.
13. Đạn phân mảnh (1-1'') theo điểm 6, khác biệt ở chỗ các mảnh (F_A , F_B , F_C ; F1-F3) kéo dài quanh đầu (13) được làm bằng vonfram hoặc các mảnh trung tâm được làm bằng vonfram và/hoặc hợp kim của nó.
14. Đạn phân mảnh (1-1'') theo điểm 6, khác biệt ở chỗ đạn phân mảnh (1-1'') cấu thành từ hợp kim thép và bề mặt của nó được phủ.
15. Đạn phân mảnh (1-1'') theo điểm 14, khác biệt ở chỗ lớp phủ cấu thành từ thiếc, đồng hoặc hợp kim của chúng.
16. Đạn phân mảnh (1-1'') theo điểm 6, khác biệt ở chỗ các mảnh (F_A , F_B , F_C ; F1-F3) tạo thành khung có ít nhất hai phần mà khung này vẫn được liên kết cho đến khi chạm vào mục tiêu và khung này có sức cản phá hủy tăng về phía đầu đạn.
17. Đạn phân mảnh (1-1'') theo điểm 6, khác biệt ở chỗ ít nhất một phần của các mảnh cấu thành từ vật liệu composit.
18. Đạn phân mảnh (1-1'') theo điểm 17, khác biệt ở chỗ chứa gốm và/hoặc polyme.
19. Đạn phân mảnh (1-1'') theo điểm 7, khác biệt ở chỗ các mảnh (F_A , F_B , F_C ; F1-F3) kéo dài quanh đầu (13), và đỉnh của đầu (13) được bố trí trong trong hốc trước (7).

**Fig.1****Fig.2****Fig.3**

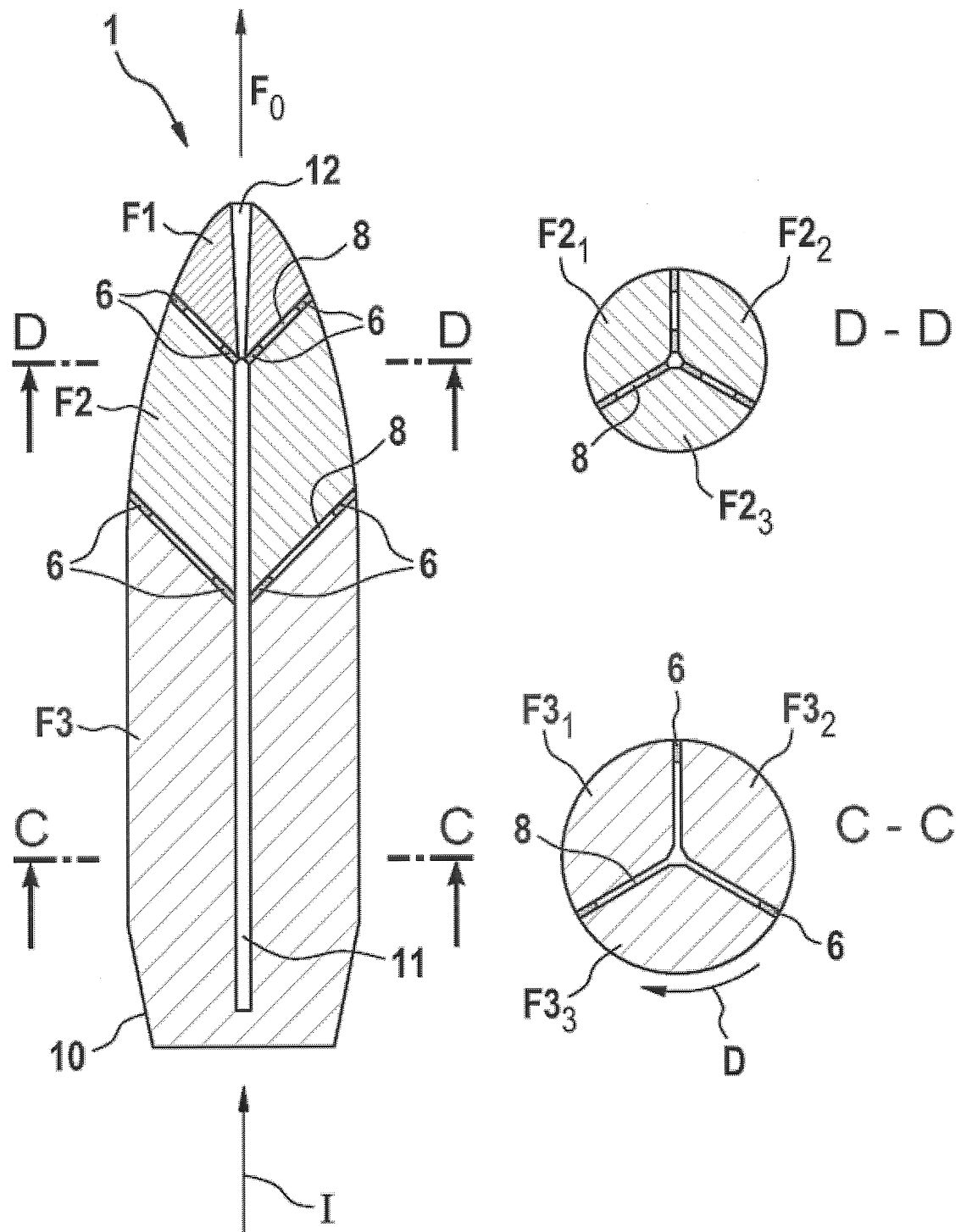
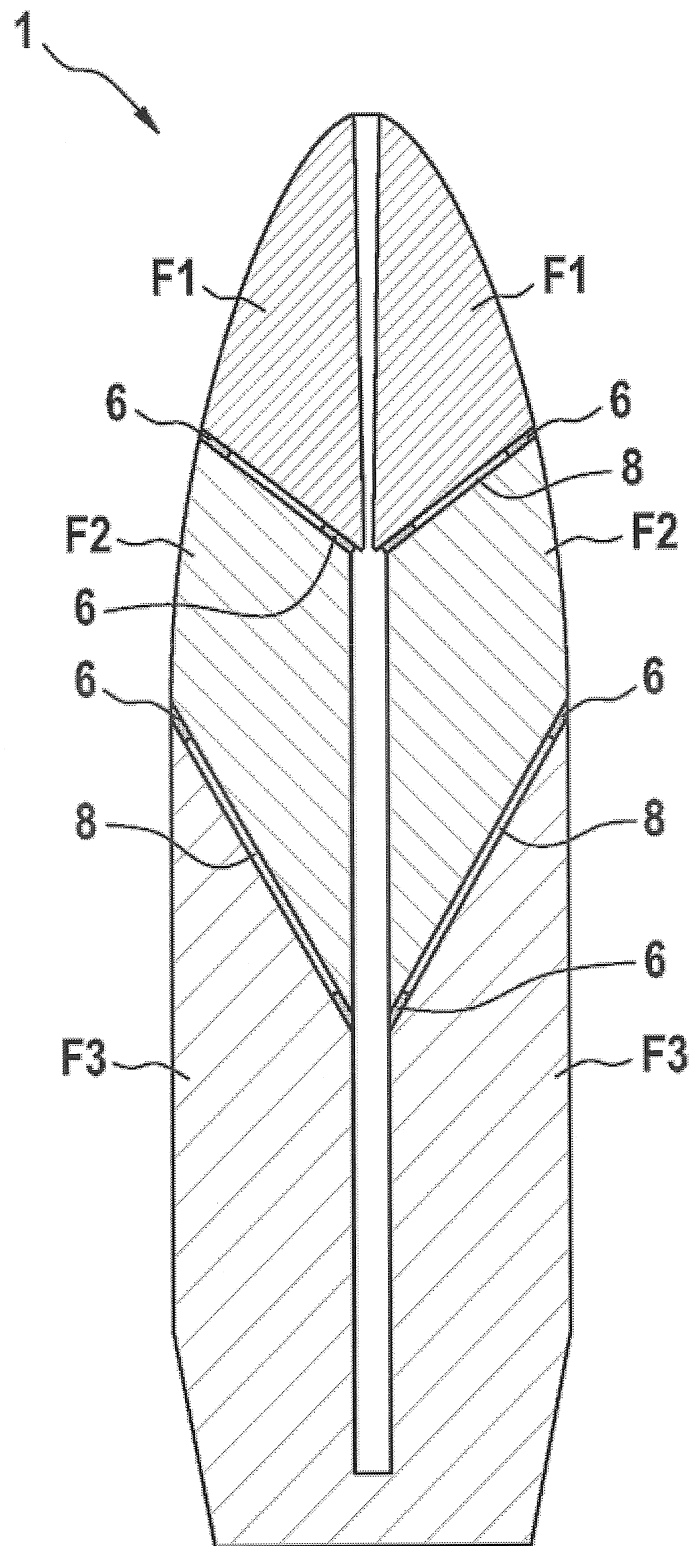


Fig.4

**Fig.5**

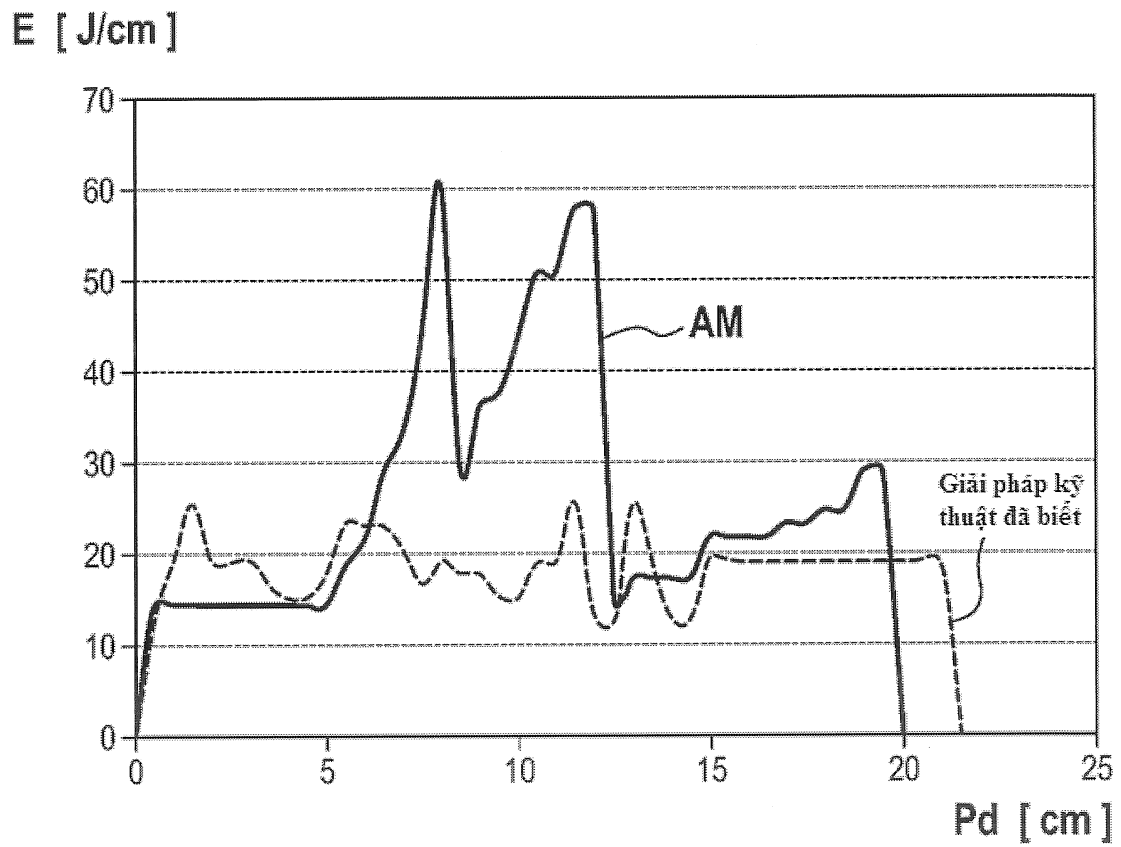


Fig.6

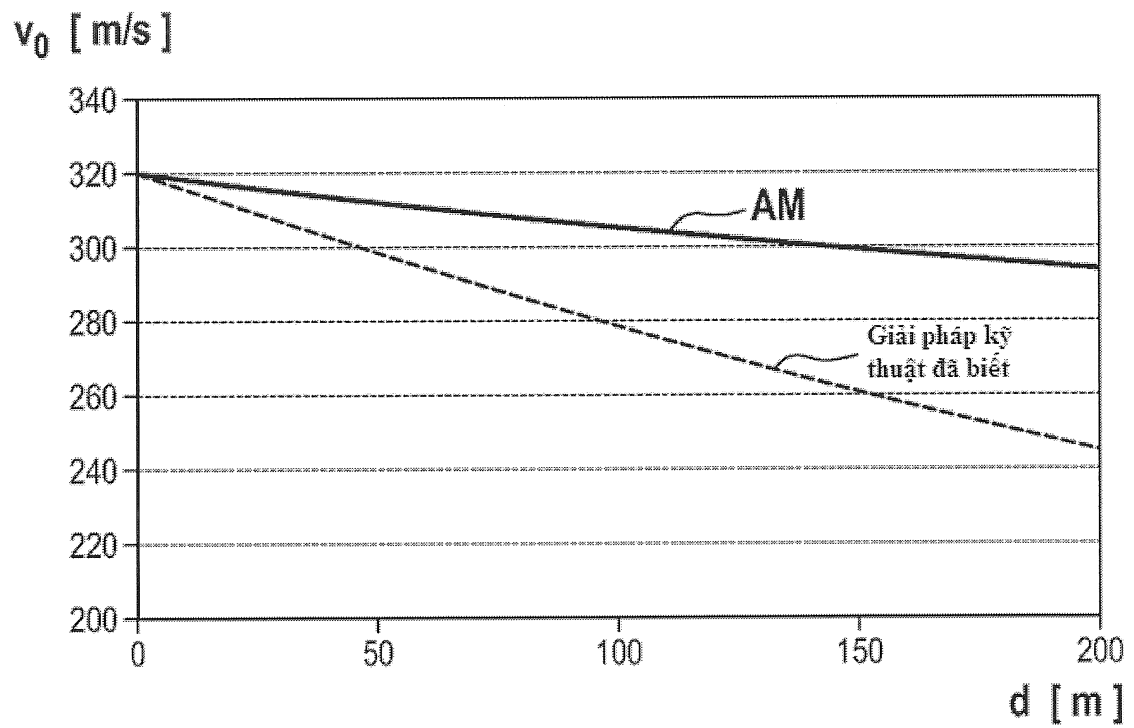
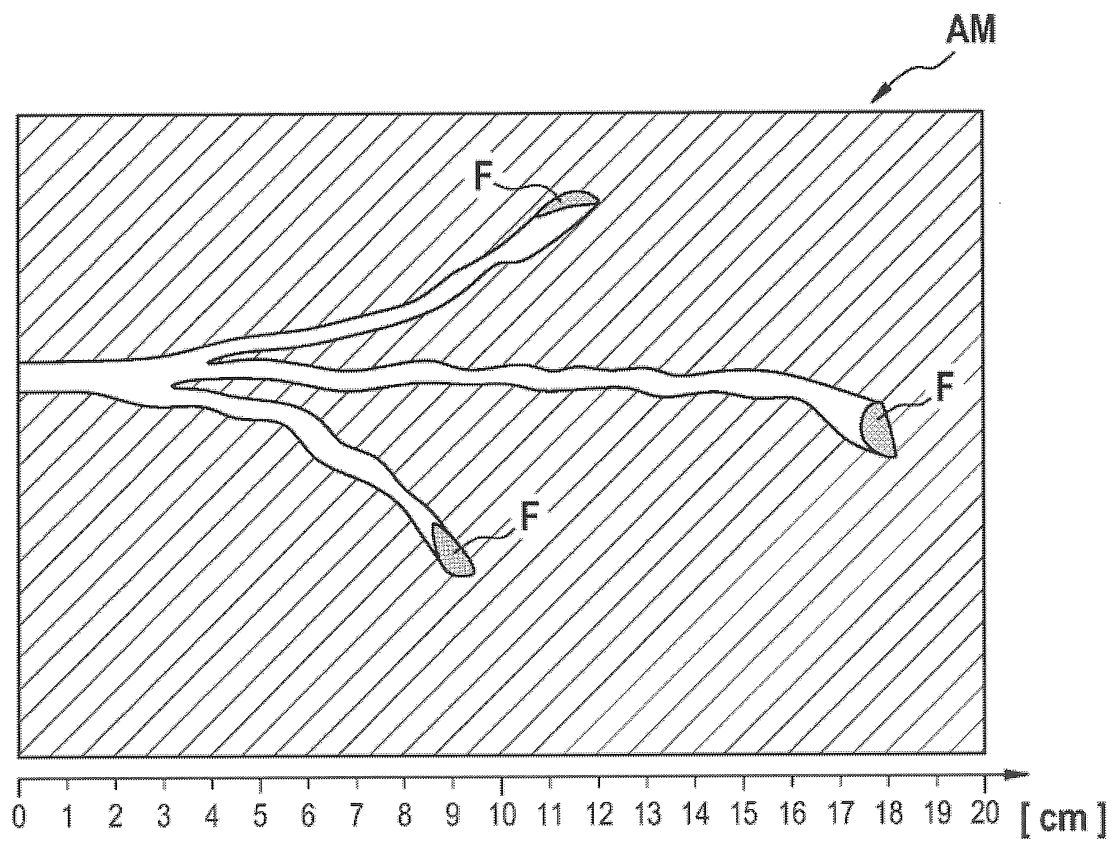
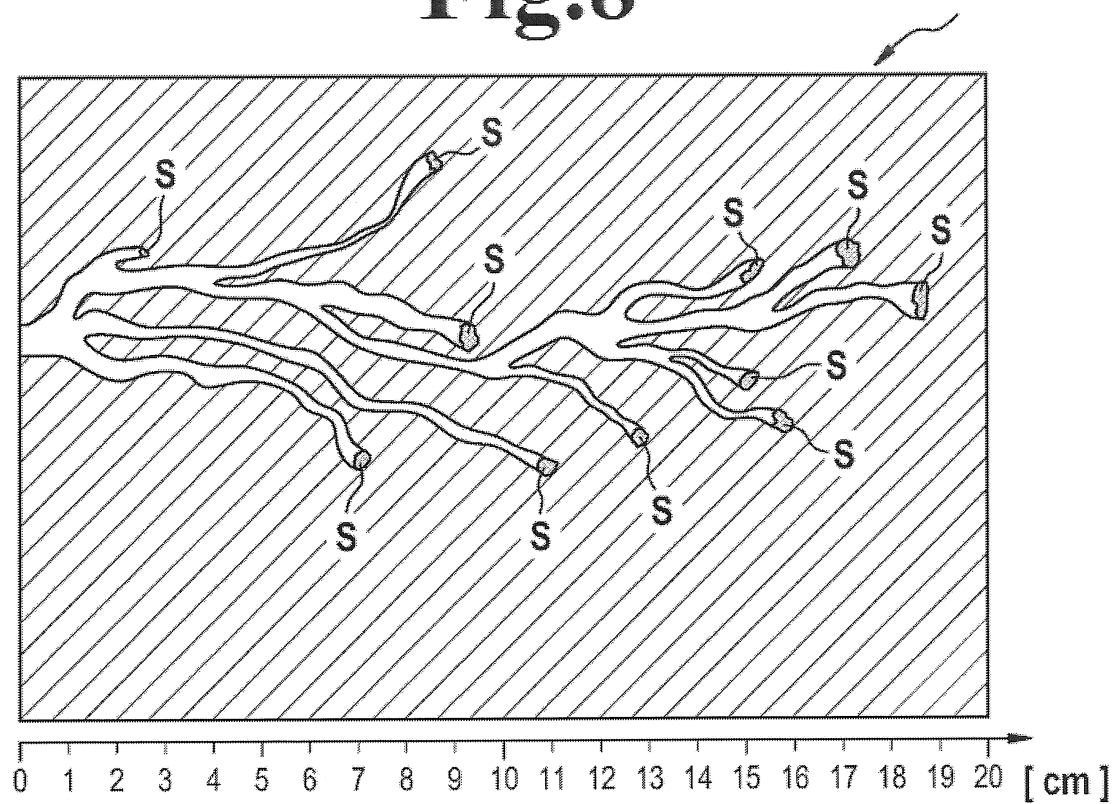
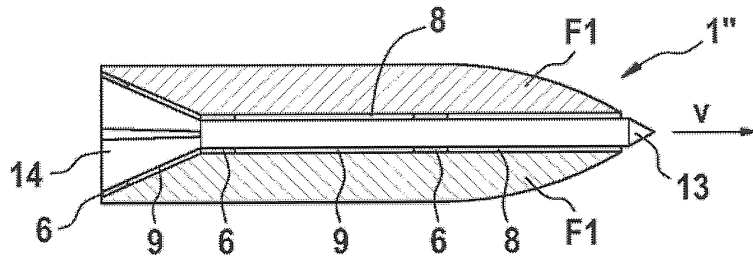
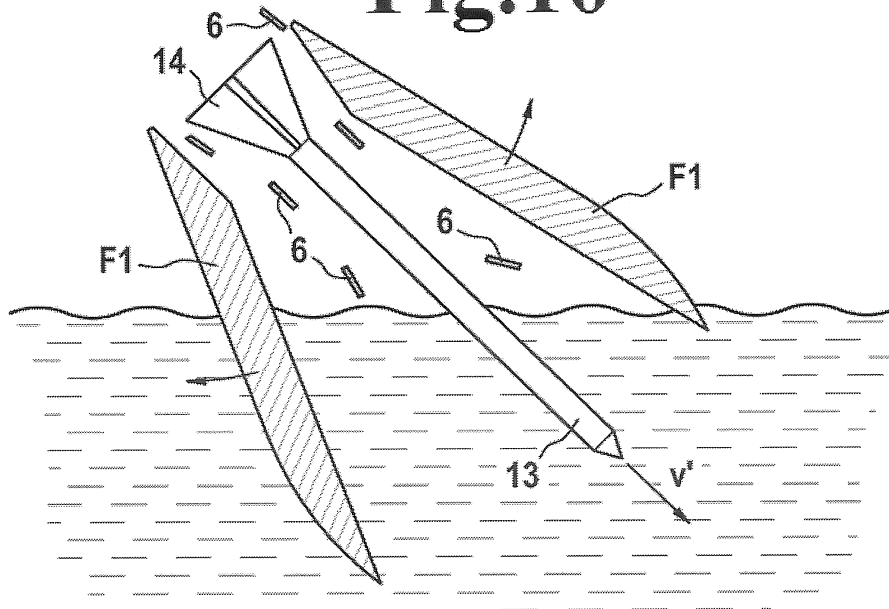
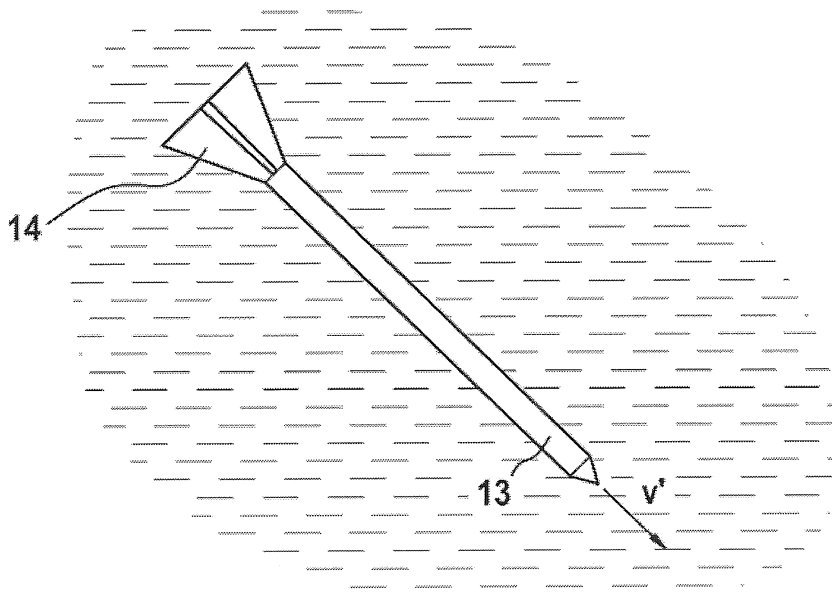


Fig.7

**Fig.8**

Giải pháp kỹ thuật đã biết

**Fig.9**

**Fig. 10****Fig. 11****Fig. 12**