



(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)



1-0048484

(51)^{2021.01} B01J 3/08

(13) B

(21) 1-2022-04972

(22) 18/01/2021

(86) PCT/CN2021/072433 18/01/2021

(87) WO2021/147805 29/07/2021

(30) 202010071587.0 21/01/2020 CN

(45) 25/07/2025 448

(43) 26/12/2022 417A

(73) CHENGDU INFINITE SINGULARITY TECHNOLOGY CO., LTD (CN)

No. 888, South Section of Tianfu Avenue Tian-Fu New District Chengdu, Sichuan
610041 (CN)

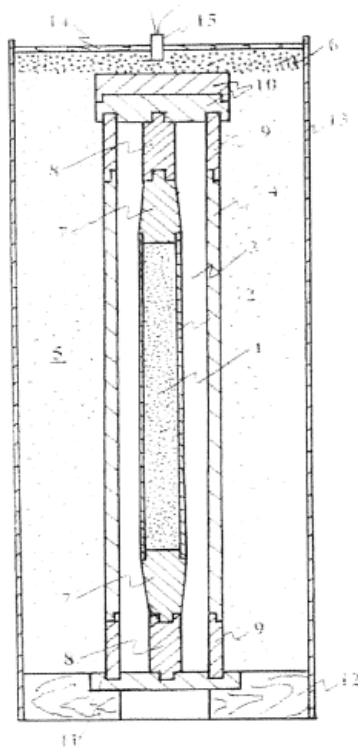
(72) ZHANG, Wanjia (CN); ZHANG, Ye (CN); FAN, Lilan (CN); ZHANG, Min (CN).

(74) Công ty cổ phần Tư vấn S&B (S&B CONSULTANT., CORP.)

(54) KẾT CẤU KẾT NỐI ỐNG KÉP ĐỂ TỔNG HỢP KÍCH NỔ, THIẾT BỊ TỔNG HỢP KÍCH NỔ, VẬT LIỆU PHA ÁP SUẤT CAO, ỐNG COMPOSIT CÓ ĐỘ BỀN CAO, BÌNH ÁP SUẤT CƯỜNG ĐỘ CAO, VÀ PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO ỐNG COMPOSIT CƯỜNG ĐỘ CAO VÀ/HOẶC BÌNH CHỊU ÁP LỰC CƯỜNG ĐỘ CAO

(21) 1-2022-04972

(57) Sáng chế đề cập đến kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ, thiết bị tổng hợp kích nổ, vật liệu pha áp suất cao, ống composit có độ bền cao, bình áp suất cường độ cao và phương pháp chuẩn bị ống composit cường độ cao và/hoặc bình chịu áp lực cường độ cao. Kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ bao gồm ống dẫn động (4), ống mẫu (2), bộ phận cố định và nút đầu (7) được bố trí tại cửa ống mẫu (2). Ống dẫn động (4) được bọc bên ngoài ống mẫu (2), các khoang (3) được bố trí giữa ống dẫn động (4) và ống mẫu (2), và giữa ống dẫn động (4) và nút đầu (7). Bộ phận cố định được bố trí trên cả hai đầu ống dẫn động (4) và ống mẫu (2). Sau khi kích nổ, sóng kích nổ được truyền từ trên xuống dưới. Dưới tác dụng của sóng kích nổ, ống dẫn động (4) thực hiện chuyển động trượt đồng tâm về phía ống mẫu (2), và bao bên ngoài nút đầu (7) trên của ống mẫu (2), ống mẫu (2), và nút đầu (7) dưới của ống mẫu (2). Thiết bị tổng hợp kích nổ bao gồm kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ. Thiết bị có thể cho phép chuyển đổi một cách hiệu quả một mẫu graphit thành kim cương đa tinh thể có độ tinh khiết cao với tỷ lệ chuyển đổi hơn 90% và cho phép kim cương đa tinh thể có độ tinh khiết cao thu được bằng cách chuyển đổi được khôi phục hoàn toàn với tỷ lệ khôi phục 100%, tạo điều kiện thuận lợi để đạt được sản xuất công nghiệp.



HÌNH 2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực kỹ thuật tổng hợp vật liệu mới, và đặc biệt là kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ, thiết bị tổng hợp kích nổ, vật liệu pha áp suất cao, ống composit có độ bền cao, bình áp suất cường độ cao và phương pháp chuẩn bị ống composit cường độ cao và/hoặc bình chịu áp lực cường độ cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Kim cương là một vật liệu đa chức năng quý hiếm và là chất có độ cứng cao nhất trong tự nhiên hiện nay, và là vật liệu siêu cứng lý tưởng nhất, kim cương đã được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực công nghiệp thông thường như máy móc, địa chất, giao thông, vật liệu xây dựng và dầu khí, cải thiện đáng kể hiệu quả sản xuất, và thúc đẩy nâng cấp và cập nhật các ngành công nghiệp thông thường.

Hiện tại, vi bột kim cương và các sản phẩm đã được ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực như ô tô, máy móc, công cụ, điện tử, mạch tích hợp, điện thoại di động, hàng không, vũ trụ, dụng cụ quang học, thủy tinh, gốm sứ, dầu khí, địa chất, ngọc bích, chip, khoa học y tế, và truyền thông thông tin điện tử.

Trữ lượng kim cương trên trái đất khá hiếm, lại ẩn sâu trong lòng đất, không dễ khai thác, còn lâu mới đáp ứng được nhu cầu phát triển nhanh chóng của công nghiệp và khoa học kỹ thuật. Chính vì vậy, người ta đã dành nhiều nhân lực và vật lực cho các nghiên cứu khoa học về tổng hợp kim cương, và đã sáng chế thành công hai phương pháp tổng hợp kim cương. Phương pháp thứ nhất là phương pháp ép tĩnh sử dụng thiết bị cơ khí áp suất cao, nhiệt độ cao để chuyển đổi graphit thành kim cương đơn tinh thể thông qua chuyển đổi pha. Hiện nay, công nghệ này đã tương đối hoàn thiện và phổ biến, tuy nhiên phương pháp này đầu tư lớn về thiết bị và nguyên liệu phức tạp, kích thước hạt sản phẩm theo đơn vị mm.

Phương pháp thứ hai là phương pháp tổng hợp áp suất động, trong đó điều kiện nhiệt độ cao áp suất cao tác động là được tạo ra bởi vụ nổ của một chất nổ, do đó, graphit được chuyển đổi thành kim cương đa tinh thể với kích thước hạt theo thứ tự μm trong thang thời gian theo thứ tự μs . Công nghệ tổng hợp áp suất cao động lực học không đòi hỏi thiết bị cơ khí khổng lồ và đắt tiền, và là một công nghệ mới để tổng

hợp vật liệu mới. Hiện nay chỉ có một số công ty như DuPont ở Mỹ đã hoàn toàn làm chủ được công nghệ, và thực sự hiện thực hóa công nghiệp hóa.

So với kim cương đơn tinh thể, kim cương đa tinh thể không chỉ khác về kết cấu tinh thể và kích thước hạt, mà còn khác về hiệu suất. Kim cương đa tinh thể có hiệu suất mài tuyệt vời và có thể được sử dụng trong lĩnh vực cao cấp, độ chính xác cao, các công nghệ tiên tiến như hàng không, hàng không vũ trụ, gốm sứ chính xác, chip LED và chất nền ngọc bích. Bên cạnh đó, kim cương đa tinh thể còn có nhiều đặc tính ưu việt, có triển vọng ứng dụng rộng rãi trong lĩnh vực quốc phòng và dân sự.

Kim cương và graphit là những tinh thể dị hướng của các nguyên tố cacbon, và để tổng hợp nhân tạo kim cương, người ta có thể dễ dàng hình dung được việc sử dụng graphit làm nguyên liệu thô tổng hợp. Biểu đồ pha áp suất-nhiệt độ của cacbon là một giản đồ pha phức hợp đơn vị, như được thể hiện trong Hình 1. Giản đồ pha cung cấp vùng nhiệt độ và áp suất trong đó graphit và kim cương có mặt ổn định. Trong vùng ổn định kim cương có áp suất tương đối cao, kết cấu tinh thể kiểu graphit không ổn định, và graphit phải được chuyển thành kim cương để giảm năng lượng tự do của chính nó; ngược lại, trong vùng bền graphit có áp suất tương đối thấp, kết cấu đa tinh thể kiểu kim cương không bền, nên chuyển thành graphit để giảm năng lượng của chính nó. Biểu đồ pha nhiều pha này của cacbon cho mọi người biết rằng để tổng hợp kim cương bằng cách nổ tác động, ít nhất các yêu cầu sau phải được đáp ứng:

Trước hết, thiết bị tổng hợp kích nổ thích hợp phải được phát triển để tạo ra một điều kiện nhiệt độ cao, áp suất cao nhất định, để graphit chuyển thành kim cương;

Về mặt kinh tế, pha kim cương tồn tại ở nhiệt độ cao và áp suất cao nên được bảo quản, khi không tải từ quá trình phát nổ tạm thời đến nhiệt độ bình thường và áp suất bình thường, ngăn chặn quá trình graphit hóa; và

Thứ ba, vì việc nổ là một quá trình khá khó kiểm soát, vấn đề khó về kỹ thuật trong việc khôi phục kim cương cần phải được giải quyết.

Những khó khăn kỹ thuật còn tồn tại chủ yếu tập trung vào việc cải thiện tỷ lệ chuyển đổi và tỷ lệ khôi phục kim cương trong khi tổng hợp định cỡ kim cương đa tinh thể có độ tinh khiết cao với động lực cao áp lực và các chi phí cũng cần được giảm đến mức tối đa để thực hiện sản xuất công nghiệp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết theo sáng chế là quá trình kích nổ hiện tại của kim cương có các vấn đề về tỷ lệ chuyển đổi thấp và khó khôi phục. Sáng chế đề cập đến kết cấu kết nối ống kẹp để tổng hợp kích nổ và thiết bị tổng hợp kích nổ để giải quyết các vấn đề.

Sáng chế được thực hiện thông qua các giải pháp kỹ thuật sau đây.

Kết cấu kết nối hai ống để tổng hợp kích nổ bao gồm ống dẫn động, ống mẫu và các nút đầu được bố trí ở hai đầu của ống mẫu, trong đó ống dẫn động được bọc bên ngoài ống mẫu và có khoang giữa ống dẫn động và ống mẫu và giữa ống dẫn động và các nút đầu; kết cấu còn bao gồm các bộ phận cố định, và cửa phần trên và cửa phần dưới cùng của ống dẫn động được bọc bởi bộ phận cố định; Chất nổ sẽ được kích nổ ở phần trên cùng, sóng kích nổ được truyền tuần tự từ trên xuống dưới và dưới tác động của tác động, ống dẫn động thực hiện chuyển động trượt hội tụ về phía một trục của ống mẫu từ trên xuống dưới, sao cho ống dẫn động được cuốn tuần tự từ trên xuống dưới xung quanh nút đầu trên của ống mẫu, ống mẫu và nút đầu dưới cùng của ống mẫu.

Lấy ví dụ tổng hợp tác động nổ của kim cương, tổng hợp tác động nổ của kim cương là đưa một sóng xung kích mạnh vào hỗn hợp graphit và bột đồng, và hiệu ứng tạm thời của hàng nghìn độ và hàng trăm nghìn atm là được tạo ra bởi sóng xung kích mạnh, để chuyển graphit thành kim cương; Quá trình khắc nghiệt tạm thời này được hoàn thành trong phạm vi hàng chục μs đến hàng trăm μs , do đó bản thân quá trình tổng hợp áp suất cao động lực học khá khó điều chỉnh và kiểm soát, và dễ dàng bị kín nút đầu nút ở các phần đầu của ống mẫu bị nổ, làm cho mẫu bay ra, khi đó tỷ lệ chuyển đổi thấp và việc khôi phục cực kỳ khó khăn.

Kết cấu kết nối ống kép của ống mẫu và ống dẫn động được thiết kế theo sáng chế cho phép phần đầu của ống dẫn động để thực hiện hội tụ chuyển động (chuyển động đa tim) và biến dạng dẻo, và cuốn chặt hơn nữa nút đầu, có thể ngăn chặn hiệu quả việc bị kín nút đầu ở phần đầu của ống mẫu khỏi bị thổi bay và tạo điều kiện cải thiện tỷ lệ chuyển đổi và tỷ lệ khôi phục.

Do đó, ống dẫn động theo sáng chế chủ yếu có thể đạt được hai chức năng sau, một là hoạt động như một chất mang để hấp thụ năng lượng nổ, trong đó khi ống dẫn động tác động vào ống mẫu, năng lượng được truyền sang mẫu để tạo ra điều kiện nhiệt độ cao, áp suất cao để chuyển đổi graphit thành kim cương, và điều kiện khác là sau khi nổ, khi ống dẫn động va chạm trong khoang bay với nút đầu và ống dẫn ở tốc độ cao, áp suất va chạm của ống dẫn động với nút đầu và ống mẫu lớn hơn nhiều so với giới hạn đàn hồi Hugoniot của chính vật liệu làm ống dẫn động, vật liệu đi vào vùng dẻo. và trải qua một hiệu ứng hội tụ (hiệu ứng đa tim) và biến dạng dẻo, do đó ống dẫn động được cuốn chặt quanh ống mẫu và bị kín các nút đầu ở hai đầu, ngăn không cho nút đầu bị bắn ra ngoài và cho phép mẫu nguyên liệu thô được đóng kín hoàn toàn trong ống mẫu; và ống dẫn động, ống mẫu, và đầu bị kín các nút ở hai đầu tạo thành một ống hỗn hợp có độ bền rất cao nhờ tác dụng kéo dài của quá trình kích

nổ, để tạo thành một bình chứa mẫu kim cương khôi phục hoàn toàn, có thể bịt kín tốt vật mẫu thu được khi đạt đến áp suất lớn hơn 20 GPa và nhiệt độ cao vài nghìn độ sau khi tải va đập.

Hơn nữa, dọc theo toàn bộ vị trí dọc trục của ống mẫu, một khoảng trống cách đều theo chu vi giữa thành trong của ống dẫn động và thành ngoài của ống mẫu đóng vai trò như khoang. Theo sáng chế, không có vật cản nào được thiết kế giữa ống dẫn động và ống mẫu, điều này có lợi để đảm bảo sự lan truyền đồng đều của sóng kích nổ, để tạo thành điều kiện tổng hợp áp suất cao ở nhiệt độ cao, và ống dẫn động được phép để thực hiện chuyển động hội tụ và biến dạng dẻo được cuốn chặt quanh ống mẫu và nút đầu để tạo thành ống hợp chất kín hai đầu.

Tiếp theo là, đường kính ngoài của một phần của nút đầu để cuốn tiếp xúc với ống dẫn động nhỏ hơn đường kính ngoài của ống mẫu.

Giải pháp tốt hơn được thiết kế theo cách mà đường kính ngoài của một phần của nút đầu để cuốn tiếp xúc với ống dẫn động nhỏ hơn đường kính ngoài của ống mẫu. Theo cách này, khi sản phẩm kích nổ áp suất cao đẩy ống dẫn động để thực hiện chuyển động hội tụ về phía trục của nút đầu, một đoạn ống dẫn động sau khi co lại ở phần đường kính nhỏ của nút đầu sẽ nhỏ hơn do đó, sau khi co ngót ở ống mẫu, ống dẫn động sẽ tự động hình thành kết cấu thắt chặt phần đầu, cải thiện hơn nữa hiệu quả thắt chặt trên nút đầu.

Tiếp theo là, nút đầu có kết cấu hình côn và đầu có đường kính lớn của kết cấu hình côn được nối với ống mẫu.

Việc sắp xếp nút đầu theo một kết cấu hình côn tạo điều kiện truyền sóng kích nổ xuống ổn định đồng thời cải thiện hiệu quả gắn chặt của ống dẫn động vào nút đầu.

Tiếp theo là, sau khi kích nổ, khi sóng kích nổ truyền đến mối nối giữa phần đầu của ống dẫn động và bộ phận cố định, mối nối giữa phần đầu của ống dẫn động và bộ phận cố định sẽ bị ngắt kết nối và việc cố định thành phần bay ra ngoài dưới tác dụng của sóng kéo căng (sóng kéo).

Từ vật lý kích nổ, có thể biết rằng trong không khí, khi một điện tích hình trụ được kích nổ từ một đầu mặt phẳng, một tỷ số giữa khối lượng ($M1$) và năng lượng ($E1$) truyền theo phương chuyển động của sóng kích nổ thành khối lượng ($M2$) và năng lượng ($E2$) truyền theo phương ngược với phương chuyển động của sóng kích nổ là: $M1/M2 = 4/5$, $E1/E2 = 16/11$. Ở các phần đầu của thiết bị, cụ thể là đầu trên và đầu dưới của ống mẫu, khi sản phẩm nổ cao áp được mở rộng theo cách phân kỳ trong không khí, sóng phân vùng kéo căng sẽ được tạo ra và khi sóng phân vùng kéo căng ở phần đầu của ống mẫu và đủ độ bền, lỗ của ống mẫu ở phần đầu có thể bị vỡ, do đó

mẫu trong ống được phun/phóng và rò rỉ. Để tránh vùng kéo căng (vùng kéo dài) ở phần đầu, bộ phận cố định được đặt ở mỗi phần đầu của ống mẫu và ống dẫn động. Bộ phận cố định, sau khi đạt được động lượng, bay ra ngoài và lấy đi động lượng, do đó phần đầu của ống mẫu tránh vùng kéo căng, ngăn chặn sự xâm nhập một cách hiệu quả lỗ của bình chứa khôi phục ở phần đầu khỏi bị vỡ và đạt được mục đích khôi phục hoàn toàn mẫu.

Tiếp theo là, đối với bộ phận cố định được gắn ở phần trên của ống dẫn động, nó bao gồm vòng cố định và ít nhất một lớp tấm che; vòng cố định có một đầu nối với phần trên của ống dẫn động và đầu kia nối với tấm che, tấm che được cấu tạo để làm kín khoang; không anh ấy sửa chữa thành phần được gắn kết ở phần dưới cùng của ống truyền động bao gồm vòng cố định và đế, và vòng cố định có một đầu được nối với phần dưới cùng của ống dẫn động và đầu kia được nối với đế, và đế đóng một vai trò cố định và đỡ.

Tấm che theo sáng chế được cấu tạo để cố định ống mẫu, ống dẫn động và vòng cố định, đồng thời bịt kín lỗ trên cùng của khoang giữa ống mẫu và ống dẫn động, để ngăn chất nổ lọt vào lỗ. Đế được cấu tạo để cố định và đỡ ống dẫn động và ống mẫu.

Tiếp theo là, phần đầu của ống dẫn động và phần đầu của vòng cố định được nối với nhau để tạo thành kết cấu thùng đồng trục.

Theo sáng chế, ống dẫn động và vòng cố định được nối với nhau bằng kết cấu nối, không chỉ có thể đảm bảo rằng vòng cố định có thể bay ra một cách trơn tru và lấy đi động lượng trong quá trình kích nổ, mà còn có thể đơn giản hóa kết cấu để mức tối đa và giảm chi phí.

Tiếp theo là, vòng giới hạn I kéo dài ra phía ngoài theo hướng trục được bố trí trên bề mặt đầu của phần đáy hoặc phần trên của ống dẫn động, vòng giới hạn II mở rộng ra phía ngoài theo hướng trục được bố trí trên bề mặt đầu của vòng cố định tương ứng, và kết nối giữa ống dẫn động và vòng cố định được thực hiện thông qua vòng giới hạn I và vòng giới hạn II bằng một tay trùm lên tay kia.

Một mặt, kết cấu kết nối giữa ống dẫn động và vòng đệm được đơn giản hóa rất nhiều, có lợi là giảm chi phí chế tạo và chi phí xếp dỡ; Mặt khác, khi sản phẩm kích nổ áp suất cao đẩy phần đầu của ống dẫn động tạo thành chuyển động hội tụ, mối nối giữa vòng cố định và ống dẫn động sẽ không tạo ra lực cản.

Hơn nữa, bộ phận cố định còn bao gồm khối cố định, khối cố định được bố trí trong vòng cố định và khối cố định có một đầu kết nối với nút đầu và đầu kia kết nối với tấm che hoặc đế.

Khối cố định và vòng cố định được thêm vào phần đầu của ống mẫu và ống dẫn động. Sau khi khối và vòng đệm này có được động lượng, chúng bay ra ngoài và lấy đi động lượng, điều này có thể bảo vệ hiệu quả các phần đầu của bình chứa khôi phục và tạo điều kiện khôi phục hoàn toàn mẫu. Để bảo vệ phần đầu của ống mẫu và lấy đi nhiều động lượng nhất có thể, trọng lượng của vòng cố định và khối cố định có thể được tăng lên, ví dụ như sử dụng kết cấu vòng kim loại hoặc khối kim loại.

Sáng chế cũng bộc lộ thiết bị tổng hợp kích nổ, bao gồm vỏ và cũng bao gồm thiết bị trên kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ được bố trí trong vỏ, trong đó một buồng giữa thành trong của vỏ và thành ngoài của ống dẫn động được đổ đầy thuốc nổ chính, các đầu dưới của ống dẫn động và ống mẫu được gắn trên khay thông qua bộ phận cố định và khay được cấu tạo để bịt kín đầu dưới của vỏ, và đầu trên của vỏ được bố trí bộ phận kích nổ.

Sáng chế về cơ bản đề cập đến thiết bị tổng hợp tác động ống kép kích nổ trượt bề mặt hình trụ. Sau khi kích nổ ở đầu trên của thiết bị, sóng kích nổ được hình thành, sóng kích nổ truyền từ trên xuống dưới dọc theo thành ngoài của ống dẫn động với tốc độ ổn định, và sản phẩm kích nổ áp suất cao phía sau sóng kích nổ phía trước đẩy ống truyền động để thực hiện chuyển động trượt hội tụ về phía trục của thiết bị. Trong quá trình bay khoang, trên giao diện ống dẫn động nổ, do tương tác giữa sóng nén và sóng hiếm, ống dẫn động sẽ liên tục lấy năng lượng từ chất nổ để liên tục tăng tốc. Do hiệu ứng hội tụ, ống truyền động càng hội tụ về phía trục thì vận tốc tự do trên bề mặt của nó sẽ càng cao. Sau khi ống dẫn động va chạm với ống mẫu ở tốc độ cao, một cú sốc kích nổ ổn định hệ thống sóng được hình thành trong mẫu và truyền toàn bộ mẫu từ trên xuống dưới, để mẫu được nén đồng đều. Do đó, tỷ lệ chuyển đổi của sáng chế là khá cao, đạt 90% trở lên, mẫu có thể được khôi phục 100%.

Tiếp theo là, bộ phận kích nổ bao gồm môi nổ, tám cố định kíp nổ và kíp nổ, trong đó môi nổ được đặt phẳng trên lớp trên cùng của thuốc nổ chính, môi nổ được bố trí cùng với tám cố định kíp nổ và tám cố định kíp nổ được cố định ở đó bằng kíp nổ.

Trên kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ hoặc ở trên thiết bị tổng hợp kích nổ có thể được sử dụng để chuyển đổi vật liệu pha áp suất thấp thành vật liệu pha áp suất cao hoặc nghiền thành các vật liệu cứng, trong đó vật liệu pha áp suất cao bao gồm kim cương, cacbua, nitrit, borua.

Sáng chế còn đề cập đến ống composit có độ bền cao, trong đó ống composit có độ bền cao được chế tạo sau khi kích nổ kết cấu kết nối ống kép ở trên để tổng hợp kích nổ hoặc thiết bị tổng hợp kích nổ ở trên.

Sáng chế còn đề cập đến bình áp suất cường độ cao, trong đó bình áp suất cường độ cao được chế tạo sau khi kích nổ kết cấu kết nối ống kép ở trên để tổng hợp kích nổ hoặc thiết bị tổng hợp kích nổ ở trên.

Sáng chế còn đề cập đến phương pháp chế tạo ống composit cường độ cao ở trên hoặc bình chịu áp lực cường độ cao, trong đó ống composit cường độ cao hoặc bình áp suất cường độ cao được chế tạo sau khi kích nổ kết cấu kết nối ống kép ở trên để kích nổ tổng hợp hoặc kích nổ ở trên thiết bị tổng hợp.

Áp suất cao, nhiệt độ cao và tốc độ biến dạng cao tạo ra bởi vụ nổ và tác động tạo thành một phương tiện toàn diện duy nhất để tác động lên các chất. Nó có một triển vọng ứng dụng rộng rãi. Ngoài việc được sử dụng để tổng hợp kim cương, thiết bị trên cũng có thể được ứng dụng rộng rãi để phát triển các vật liệu mới khác, ví dụ, nó có thể được sử dụng để tổng hợp loại boron nitrua wurtzit và loại boron nitrit sphalerit có độ cứng thứ hai so với kim cương, và cũng có thể được sử dụng để tổng hợp gốm có cấu trúc cacbua, borua và nitrit như TiC , TiB_2 , B_4C và SiC , là những loại gốm kết cấu có trọng lượng nhẹ và chịu nhiệt độ cao do nhiều ngành công nghệ cao yêu cầu. Ngoài ra, nó cũng có thể được sử dụng để nghiền vật liệu siêu cứng, chẳng hạn như kim cương, rất khó nghiền trong những trường hợp bình thường, làm cho chúng phù hợp với nhiều mục đích sử dụng khác nhau.

Sáng chế có những ưu điểm và hiệu quả có lợi sau đây.

1. Kết cấu kết nối ống dẫn động và ống dẫn động được bố trí trong sáng chế cho phép các phần đầu của ống dẫn động để thực hiện hội tụ chuyển động và biến dạng dẻo, và cuộn chặt hơn nữa nút đầu, có thể ngăn chặn hiệu quả việc bật kín nút đầu ở phần đầu của ống mẫu khỏi bị thổi bay và tạo điều kiện cải thiện tỷ lệ chuyển đổi và tỷ lệ khôi phục. Do đó, ống dẫn động theo sáng chế chủ yếu có thể thực hiện hai chức năng sau, một là hoạt động như một chất mang để hấp thụ năng lượng nổ, trong đó khi ống dẫn động tác động vào ống mẫu, năng lượng được truyền sang mẫu để tạo ra nhiệt độ điều kiện áp suất cao để chuyển đổi graphit thành kim cương, và điều kiện khác là sau khi nổ, khi ống dẫn động va chạm với nút đầu và ống mẫu ở tốc độ cao trong chuyển bay khoảng, áp suất va chạm của ống dẫn động với nút đầu và ống mẫu cao hơn nhiều so với giới hạn đàn hồi Hugoniot của vật liệu làm ống dẫn động, vật liệu đi vào vùng dẻo và chịu tác dụng hội tụ và biến dạng dẻo, do đó ống dẫn động được cuộn chặt xung quanh ống mẫu và đầu bật kín nút ở hai đầu, ngăn chặn nút đầu bị bắn ra ngoài và cho phép mẫu nguyên liệu thô được bật kín hoàn toàn trong ống mẫu để thúc đẩy phản ứng hoàn toàn của mẫu nguyên liệu; và ống dẫn động, ống mẫu, và đầu bật kín nút ở hai đầu tạo thành ống hỗn hợp có độ bền rất cao nhờ tác dụng kéo dài của quá trình kích nổ, để tạo thành bình chứa mẫu kim cương khôi phục, có thể bật kín mẫu

thu được khi đạt đến áp suất lớn hơn 20 GPa và nhiệt độ cao vài nghìn độ sau khi tải va đập.

2. Cấu tạo theo sáng chế tạo điều kiện thuận lợi cho việc lấy đi động lượng, ngăn không cho các phần đầu của ống mẫu bị gãy. Ở phần đầu của thiết bị, khi sản phẩm nổ ở áp suất cao được mở rộng phân kỳ trong không khí, sóng phân vùng kéo căng sẽ được tạo ra và khi sóng phân vùng kéo căng ở phần đầu của ống mẫu và đủ độ bền, lỗ của ống mẫu ở phần đầu có thể bị vỡ, do đó mẫu trong ống bị phun và rò rỉ. Để tránh vùng kéo căng ở các phần đầu, các vòng cố định và các khối cố định được bố trí ở các đầu trên và/hoặc các đầu dưới của ống mẫu và ống dẫn động. Các vòng cố định đệm và các khối cố định, sau khi đạt được động lượng, bay ra ngoài và lấy đi động lượng, để các phần đầu của ống mẫu tránh được vùng kéo căng, ngăn chặn hiệu quả các phần đầu của vùng chứa khôi phục khỏi bị vỡ và đạt được mục đích khôi phục hoàn toàn mẫu.

3. Vòng cố định và khối cố định được bố trí trong sáng chế tạo điều kiện thuận lợi cho việc truyền ổn định sóng kích nổ di chuyển đến ống mẫu. Vì có khoảng cách kích nổ từ không ổn định đến ổn định khi thuốc nổ là chỉ cần kích nổ, việc thêm khối cố định và vòng cố định có chiều cao thích hợp ở phía trên cũng có thể đóng vai trò tránh xa khu vực phát nổ không ổn định của chất nổ.

Để tổng hợp kim cương bằng tác động kích nổ, một sóng xung kích mạnh được đưa vào hỗn hợp graphit và bột đồng, và hiệu ứng tạm thời của hàng nghìn độ và hàng trăm nghìn atm được tạo ra bởi sóng xung kích mạnh để chuyển đổi graphit thành kim cương; và bột đồng được sử dụng như một chất làm nguội, tạo ra pha kim cương, ổn định ở nhiệt độ cao và áp suất cao, được bảo quản ở nhiệt độ thấp và áp suất thấp. Sáng chế làm cho quá trình khắc nghiệt tạm thời này có thể kiểm soát được và có thể điều chỉnh và quản lý theo yêu cầu của mọi người.

Sáng chế có ý nghĩa quan trọng trong việc phá vỡ trở ngại kỹ thuật và hiện thực hóa sản xuất công nghiệp kim cương đa tinh thể. Việc tổng hợp nổ hoặc tổng hợp sóng xung kích của vật liệu mới đã trở thành một công nghệ quan trọng mới trong nghiên cứu vật liệu, và công nghệ mới này có triển vọng ứng dụng rộng rãi. Qua nhiều năm nghiên cứu vật lý về sóng xung kích kích nổ, và với kiến thức lý thuyết sâu sắc và kỹ năng thực nghiệm phong phú, nhà sáng chế đã nắm vững quy tắc bên trong của cơ chế chuyển đổi pha từ graphit sang kim cương do va đập, đồng thời khéo léo thiết kế và sáng chế ra thiết bị có thể đáp ứng điều kiện áp suất cao ở nhiệt độ cao để chuyển đổi graphit thành kim cương, do đó mẫu graphit được nén đồng nhất và chuyển thành kim cương đa tinh thể có độ tinh khiết cao trong thiết bị. Tỷ lệ chuyển đổi được cải thiện chưa từng có lên đến 90% hoặc hơn; và sản phẩm được chuyển đổi, kim cương

đa tinh thể có độ tinh khiết cao, được khôi phục hoàn toàn. Thiết bị được bố trí trong sáng chế có thể khôi phục kim cương 100% và có thể thực hiện sản xuất công nghiệp hóa.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo được mô tả ở đây cấu thành một phần của sáng chế, được sử dụng để cung cấp hiểu biết thêm về các phương án của sáng chế, và không giới hạn các phương án của sáng chế. Trong các hình vẽ đi kèm:

Hình 1 là giản đồ pha áp suất-nhiệt độ của cacbon;

Theo Hình 1, đường nét liền: đường cân bằng pha graphit-kim cương; đường nét chấm đoạn đứt: đường nung chảy kim cương; đường nét chấm: đường nung chảy graphit; và

Hình 2 là sơ đồ kết cấu của thiết bị tổng hợp kích nổ theo sáng chế.

Các ký hiệu tham chiếu trong các bản vẽ kèm theo ở trên và tên các bộ phận tương ứng:

1- mẫu, 2- ống mẫu, 3- khoang, 4- ống dẫn động, 5- thuốc nổ chính, 6- mồi, 7- nút đầu, 8- khối cố định, 9- vòng cố định, 10- tấm che, 11- đế, 12-khay gỗ, 13-vỏ, 14- tấm cố định kép, 15-kíp.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để làm rõ hơn các mục tiêu, giải pháp kỹ thuật và ưu điểm của sáng chế, sáng chế được mô tả chi tiết hơn bên dưới kết hợp với các phương án và hình vẽ kèm theo. Các phương án được lấy làm ví dụ của sáng chế và mô tả của chúng chỉ được sử dụng để giải thích sáng chế, thay vì hạn chế sáng chế.

Phương án 1:

Phương án này cung cấp kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ, bao gồm ống dẫn động 4 và ống mẫu 2, trong đó ống dẫn động 4 và ống mẫu 2 đều có kết cấu ống tròn, ống dẫn động 4 được bọc đồng trục bên ngoài. ống mẫu 2 và một khe hở hình khuyên (khe hở đường tròn) giữa thành trong của ống dẫn động 4 và thành ngoài của ống mẫu 2 đóng vai trò như khoang 3; đầu trên và đầu dưới của ống mẫu 2 được bố trí nút đầu 7 bịt kín và đầu trên và đầu dưới của ống mẫu 2 đều nằm trong ống dẫn động 4. Kết cấu còn bao gồm các bộ phận cố định, và cửa phần trên và cửa phần dưới của ống dẫn động 4 được bọc bởi bộ phận cố định, sau đó chất nổ chính có thể được ngăn chặn lọt vào khoang 3; sau khi kích nổ, sóng kích nổ được truyền từ trên xuống dưới và dưới tác dụng của va chạm, ống dẫn động 4 thực hiện chuyển động trượt tịnh tiến về phía một trục của ống mẫu 2 từ trên xuống dưới, do đó ống dẫn động 4 được cuốn

tuần tự từ trên xuống xung quanh nút đầu 7 trên của ống mẫu 2, ống mẫu 2 và nút đầu 7 dưới của ống mẫu 2, tạo thành một ống phức hợp, trong đó ống hỗn hợp là một bình chứa khôi phục hoàn chỉnh.

Phương án 2:

Trên cơ sở của Phương án 1, người ta cải tiến thêm rằng đường kính ngoài của một phần của nút đầu 7 để ở trong cuộn tiếp xúc với ống dẫn động 4 nhỏ hơn một đường kính ngoài của ống mẫu 2; tốt hơn nữa là, nút đầu 7 có kết cấu hình nón cụt tròn, một đầu có đường kính lớn của kết cấu hình nón cụt tròn được lắp vào cửa ống mẫu 2 và một đầu có đường kính nhỏ của kết cấu hình nón cụt tròn được nối với bộ phận cố định.

Phương án 3:

Trên cơ sở của Phương án 1 hoặc 2, người ta cải tiến thêm rằng đối với bộ phận cố định, sau khi kích nổ, khi sóng kích nổ truyền tới mối nối giữa phần đầu của ống dẫn động 4 và bộ phận cố định, mối nối giữa phần đầu của ống dẫn động 4 và bộ phận cố định bị ngắt kết nối (phần đầu của ống dẫn động 4 được ngắt kết nối và tách khỏi bộ phận cố định), khi đó bộ phận cố định bay ra ngoài dưới tác dụng của sóng căng; Phần đầu của ống dẫn động 4, sau khi thực hiện chuyển động hội tụ về phía trục của ống mẫu 2, được cuộn quanh nút đầu 7. Với vai trò là một giải pháp thích hợp, bộ phận cố định được gắn ở phần trên của ống dẫn động 4 bao gồm vòng cố định 9 và hai lớp tấm che 10; vòng cố định 9 có một đầu được nối với phần trên của ống dẫn động 4, và đầu kia được nối với tấm che 10; tấm che 10 được cấu tạo để bịt kín khoang 3, một rãnh hình khuyên được bố trí trên bề mặt tấm dưới của tấm che 10 và một phần đầu của vòng cố định 9 có thể được gắn vào rãnh hình khuyên và được cố định. Bộ phận cố định được gắn ở phần dưới cùng của ống dẫn động 4 bao gồm vòng cố định 9 và đế 11, và vòng cố định 9 có một đầu được nối với phần dưới cùng của ống dẫn động 4 và đầu kia được nối với đế 11; và đế 11 đóng vai trò đỡ.

Kết cấu để thực hiện các mối nối giữa ống dẫn động 4 và vòng cố định 9 như sau: phần đầu của ống dẫn động 4 và phần đầu của vòng cố định 9 được nối với nhau để tạo thành kết cấu thùng đồng trục. Cụ thể, kết cấu kết nối giữa phần trên của ống dẫn động 4 và bộ phận cố định như sau: mặt bên trong của bề mặt đầu của ống dẫn động 4 mở rộng ra ngoài theo hướng trục và được bố trí vòng trong giới hạn, mặt ngoài của bề mặt đầu của vòng cố định 9 mở rộng ra ngoài theo hướng trục và được bố trí vòng ngoài giới hạn, vòng ngoài giới hạn được tay bên ngoài vòng giới hạn bên trong, bề mặt đầu của vòng giới hạn bên trong tiếp giáp với mặt đầu của vòng cố định 9 và bề mặt đầu của vòng ngoài giới hạn tiếp giáp với bề mặt đầu của ống dẫn động 4. Kết cấu kết nối giữa đáy phần của ống dẫn động 4 và bộ phận cố định như sau: mặt bên ngoài

của bề mặt đầu của ống dẫn động 4 mở rộng ra ngoài theo hướng trục và được bố trí vòng ngoài giới hạn, mặt bên trong của bề mặt đầu của vòng cố định 9 mở rộng ra ngoài theo hướng trục và được bố trí với vòng trong giới hạn, vòng ngoài giới hạn được tay bên ngoài vòng trong giới hạn, bề mặt đầu của vòng giới hạn bên trong tiếp giáp với bề mặt đầu của ống dẫn động 4 và bề mặt đầu của vòng ngoài giới hạn tiếp giáp với bề mặt đầu của vòng cố định 9.

Giải pháp tốt hơn nữa là bao gồm khối cố định 8, trong đó khối cố định 8 nằm bên trong vòng cố định 9 và khối cố định 8 có một đầu được kết nối với nút đầu 7 và đầu kia được kết nối với tấm che 10, như được thể hiện trong Hình 2; và khối cố định 8 và vòng cố định 9 đều được làm bằng vật liệu kim loại.

Phương án 4:

Phương án này đề cập đến thiết bị tổng hợp kích nổ, bao gồm vỏ 13, kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ được bố trí trong Phương án 3 được lắp trong vỏ 13, trong đó buồng giữa thành trong của vỏ 13 và thành ngoài của ống dẫn động 4 chứa đầy thuốc nổ chính. Bộ phận cố định được bố trí ở các phần trên của ống mẫu 2 và ống dẫn động 4 bao gồm vòng cố định 9, khối cố định 8 và tấm che 10, bộ phận cố định được bố trí ở các phần dưới cùng của ống mẫu 2 và ống dẫn động 4 bao gồm vòng cố định 9, khối cố định 8 và đế 11, và đế 11 được cấu tạo để cố định ống mẫu 2 và ống dẫn động 4, cũng như khối cố định 8 và vòng cố định 9. Các phần dưới cùng của ống dẫn động 4 và ống mẫu 2 được gắn trên khay gỗ 12 thông qua bộ phận cố định, khay gỗ 12 được cấu tạo để niêm phong đầu dưới của vỏ 13; và một đầu trên của vỏ 13 được bố trí bộ phận kích nổ.

Phương án 5:

Trên cơ sở của Phương án 4, được cải thiện hơn nữa rằng bộ phận kích nổ bao gồm môi nổ 6, tấm cố định kíp 14 và kíp 15, trong đó môi nổ 6 được đặt phẳng trên lớp trên cùng của thuốc nổ chính 5, lớp môi có mặt đáy tiếp xúc với phần trên của bộ phận cố định, và bề mặt trên tiếp xúc với bề mặt tấm dưới của tấm cố định kíp nổ 14; và tấm cố định kíp nổ 14 được bố trí cùng với kíp nổ 15. Thuốc nổ là nguồn năng lượng của thiết bị tổng hợp. Lượng thuốc nổ của thiết bị được sử dụng theo phương án hiện tại là 260 KG. Thuốc nổ chính được đặt vào khoảng trống giữa vỏ 13 và ống dẫn động 4; một lớp môi nổ công suất cao RDX có độ dày từ 1 cm ~ 3 cm được phủ trên toàn bộ mặt phẳng trên cùng; và sau đó kíp nổ 15 được lắp vào tấm cố định kíp nổ 14.

Kim cương đa tinh thể được tổng hợp bằng cách sử dụng thiết bị được bố trí trong Phương án 5, và nguyên tắc tổng hợp được phân tích như sau.

1. Điều kiện nhiệt độ cao áp suất cao nhất định có thể được tạo ra để graphit được chuyển thành kim cương, và thu được tỷ lệ chuyển đổi cao.

Phương án này về cơ bản đề cập đến thiết bị tổng hợp tác động ống kẹp kích nổ trượt bề mặt hình trụ. Sau khi thuốc nổ được kích nổ ở đầu trên của thiết bị, trong thuốc nổ sẽ hình thành sóng kích nổ, sóng kích nổ lan truyền từ trên xuống dưới dọc theo thành ngoài của ống dẫn động với tốc độ ổn định, và sản phẩm kích nổ ở áp suất cao phía sau sóng kích nổ đẩy ra trước ống truyền động thực hiện chuyển động hội tụ về phía trục của thiết bị. Trong quá trình bay khoang, trên giao diện ống dẫn động nổ, do tương tác giữa sóng nén và sóng hiếm, ống dẫn động sẽ liên tục lấy năng lượng từ chất nổ để liên tục tăng tốc. Do hiệu ứng hội tụ, ống truyền động càng hội tụ về phía trục thì vận tốc tự do trên bề mặt của nó sẽ càng cao. Sau khi ống dẫn động và ống mẫu va chạm với nhau ở tốc độ cao, một sóng xung kích tạo thành một hệ thống tác động nổ ổn định trong ống mẫu, và truyền toàn bộ mẫu từ trên xuống dưới, để mẫu được nén đồng nhất. Như vậy, tỷ lệ chuyển đổi của sáng chế khá cao, đạt từ 90% trở lên.

2. Quá trình graphit hóa có thể được ngăn chặn.

Quá trình nén và đập đi kèm với quá trình không tải của áp suất. Trong quá trình dỡ tải, để giảm sự thay đổi pha ngược từ kim cương sang graphit càng nhiều càng tốt, pha tạp một loại bột kim loại (chẳng hạn như bột đồng) có tính dẫn nhiệt tốt vào mẫu có thể đạt được hiệu quả dập tắt va đập, và yêu cầu này có thể được đáp ứng bằng cách chọn một tỷ lệ trộn thích hợp giữa graphit với bột kim loại.

3. Tỷ lệ khôi phục cao.

Khi áp suất va chạm giữa ống dẫn động và ống mẫu cao hơn nhiều so với giới hạn đàn hồi Hugoniot của chính vật liệu của ống dẫn động, vật liệu đi vào vùng dẻo và xuyên qua hiệu ứng hội tụ và biến dạng dẻo, ống dẫn động được cuốn chặt quanh ống mẫu và nút bịt kín ở hai đầu, và ống dẫn động, ống mẫu và nút bịt kín ở hai đầu tạo thành một ống tổng hợp có độ bền rất cao thông qua hành động kích nổ, trở thành khôi phục chứa er cho viên kim cương được tạo ra. Bên cạnh đó, ở phần đầu của thiết bị, sản phẩm kích nổ áp suất cao sẽ nổ ra trong một sự khác biệt vào không khí, sóng căng sẽ được tạo ra và khi sóng căng ở phần đầu của ống mẫu và có đủ độ bền, một lỗ của ống mẫu có thể bị vỡ và mẫu trong ống có thể bị bắn ra và bị rò rỉ. Để tránh vùng căng (vùng kéo căng) ở phần đầu của ống mẫu, khối cố định và vòng cố định được thêm vào ở phần đầu của ống mẫu và ống dẫn động, theo cách này, phần đầu của bình chứa khôi phục có thể được bảo vệ hiệu quả khỏi bị thổi bay. Tỷ lệ khôi phục kim cương có thể đạt 100%.

Sau khi kim cương được tổng hợp bằng phương pháp kích nổ, mẫu (cụ thể là hỗn hợp kim cương, graphit và bột đồng) được đưa ra khỏi thùng khôi phục của ống composit, để trải qua quá trình xử lý axit ôxy hóa chọn lọc, để tách ra kim cương trong mẫu, và sau đó các hoạt động tinh chế tiếp theo như sàng lọc và phân loại kim cương được thực hiện.

Kết luận, thiết bị tổng hợp kích nổ được bố trí theo sáng chế có thể đáp ứng điều kiện áp suất cao ở nhiệt độ cao để chuyển graphit thành kim cương, do đó graphit mẫu được nén đồng đều và chuyển thành kim cương đa tinh thể có độ tinh khiết cao trong thiết bị. Tỷ lệ chuyển đổi được cải thiện chưa từng có lên đến 90% hoặc hơn; và sản phẩm chuyển đổi, kim cương đa tinh thể có độ tinh khiết cao, được khôi phục hoàn toàn, với tỷ lệ khôi phục đạt 100%.

Các nhà sáng chế đã tổng hợp thành công kim cương đa tinh thể nano độ tinh khiết cao thông qua thiết bị, tỷ lệ chuyển hóa đạt 90% trở lên, sản phẩm quy đổi là kim cương đa tinh thể nano độ tinh khiết cao được khôi phục hoàn toàn 100%, với kích thước hạt được phân phối bình thường trong 0-32 μm và sản xuất công nghiệp hóa có thể được thực hiện đầy đủ.

Các phương án được đề cập ở trên đã minh họa thêm chi tiết các mục tiêu, các giải pháp kỹ thuật và các tác dụng có lợi của sáng chế. Cần hiểu rằng những điều được đề cập ở trên chỉ là những phương án cụ thể của sáng chế, thay vì giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế, và mọi sửa đổi, thay thế tương đương, cải tiến, ... được thực hiện theo tinh thần và nguyên tắc của sáng chế cần được đề cập trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ, bao gồm ống dẫn động (4), ống mẫu (2), các bộ phận cố định và nút đầu (7) được bố trí ở hai đầu của ống mẫu (2), trong đó ống dẫn động (4) được bọc bên ngoài ống mẫu (2) và khoang (3) xuất hiện cả giữa ống dẫn động (4) và ống mẫu (2) và giữa ống dẫn động và các nút đầu (7), và các bộ phận cố định được bố trí ở hai đầu của ống dẫn động (4) và ống mẫu (2) và được cấu tạo để cố định ống dẫn động (4) và ống mẫu (2),

trong đó sau khi kích nổ ở phần trên cùng, sóng kích nổ được truyền từ trên xuống dưới, ống dẫn động (4) được cấu tạo để thực hiện chuyển động trượt hồi tự về phía trục của ống mẫu (2) từ trên xuống dưới cùng, dưới tác động của sóng kích nổ, và trong đó các bộ phận cố định có thể được tách ra ngoài khỏi ống dẫn động (4) và ống mẫu (2) theo tác động của sóng căng và ống dẫn động (4) được cấu tạo để cuộn xoắn tự từ trên xuống dưới xung quanh nút đầu trên (7) của ống mẫu (2), ống mẫu (2) và nút đầu (7) của ống mẫu (2), để tạo thành một ống composit với hai đầu được đóng lại, trở thành một bình chứa khôi phục hoàn chỉnh.

2. Kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ theo điểm 1, trong đó khe hở hình khuyên giữa thành trong của ống dẫn động (4) và thành ngoài của ống mẫu (2) đóng vai trò như khoang (3).

3. Kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó đường kính ngoài của một phần của mỗi nút đầu (7) để cuộn tiếp xúc với ống dẫn động (4) nhỏ hơn đường kính ngoài của ống mẫu (2).

4. Kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ theo điểm 3, trong đó mỗi nút đầu (7) có kết cấu hình côn, và đầu có đường kính lớn của mỗi kết cấu hình côn được nối với ống mẫu (2).

5. Kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ theo điểm 1, trong đó bộ phận cố định được bố trí ở phần trên của ống dẫn động (4) bao gồm vòng cố định (9) và ít nhất một lớp tấm che (10); vòng cố định (9) có một đầu được nối với phần trên của ống dẫn động (4) và đầu kia được nối với tấm che (10), tấm che (10) được cấu tạo để niêm phong khoang (3); và anh ta không cung cấp bộ phận cố định tại một phần dưới cùng của ống dẫn động (4) bao gồm vòng cố định (9) và đế (11), và vòng cố định (9) có một đầu nối với phần dưới cùng của ống dẫn động (4) và đầu kia nối với đế (11), và đế (11) đóng vai trò cố định và đỡ.

6. Kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ theo điểm 5, trong đó phần trên hoặc phần dưới của ống dẫn động (4) và phần đầu của vòng cố định (9) được nối với nhau để tạo thành kết cấu thùng đồng trục.

7. Kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ theo điểm 6, trong đó bề mặt đầu của phần đáy hoặc phần trên của ống dẫn động (4) được bố trí vòng giới hạn I kéo dài ra phía ngoài theo hướng trục, một đầu bề mặt của vòng cổ định tương ứng (9) được bố trí với vòng giới hạn II mở rộng ra ngoài theo hướng trục, và kết nối giữa ống dẫn động (4) và vòng cổ định (9) được thực hiện thông qua vòng giới hạn I và vòng giới hạn II với một tay trên tay kia.

8. Kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 7, trong đó bộ phận cổ định còn bao gồm khối cổ định (8), khối cổ định (8) được bố trí bên trong vòng cổ định (9), và khối cổ định (8) có một đầu nối với nút đầu (7) và đầu kia nối với tấm che (10) hoặc đế (11).

9. Thiết bị tổng hợp kích nổ, bao gồm vỏ (13) và kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8 được bố trí trong vỏ (13), trong đó buồng giữa thành trong của vỏ (13) và thành ngoài của ống dẫn động (4) được đổ đầy thuốc nổ chính (5), các đầu dưới của ống dẫn động (4) và ống mẫu (2) là được gắn trên khay (12) thông qua bộ phận cổ định và khay (12) được cấu tạo để bịt kín đầu dưới của vỏ (13), và đầu trên của vỏ (13) được bố trí bộ phận kích nổ.

10. Thiết bị tổng hợp kích nổ theo điểm 9, trong đó thành phần kích nổ bao gồm mồi nổ (6), tấm cổ định kíp nổ (14), và kíp nổ (15), mồi nổ (6) được đặt phẳng trên lớp trên cùng của thuốc nổ chính (5), mồi nổ (6) được bố trí cùng với tấm cổ định kíp nổ (14), và tấm cổ định kíp nổ (14) được cố định cùng với kíp nổ (15).

11. Kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ được cấu tạo để chuyển đổi vật liệu pha áp suất thấp thành vật liệu pha áp suất cao hoặc để nghiền vật liệu cứng, trong đó vật liệu pha áp suất cao bao gồm kim cương, cacbua, nitrit và borua.

12. Thiết bị tổng hợp kích nổ theo điểm 9 hoặc 10, trong đó thiết bị tổng hợp kích nổ được cấu tạo để chuyển đổi vật liệu pha áp suất thấp thành vật liệu pha áp suất cao hoặc nghiền thành vật liệu cứng, trong đó vật liệu pha áp suất cao bao gồm kim cương, cacbua, nitrit và borua.

13. Thiết bị tổng hợp kích nổ theo điểm 12, trong đó kim cương bao gồm kim cương đa tinh thể.

14. Thiết bị tổng hợp kích nổ theo điểm 12, trong đó kim cương bao gồm kim cương đa tinh thể có cấu trúc nano.

15. Phương pháp chuẩn bị ống composit cường độ cao và/hoặc bình chịu áp lực cường độ cao, trong đó ống composit cường độ cao và/hoặc bình chịu áp lực cường độ

cao được chế tạo sau khi kích nổ kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ theo bất kỳ điểm nào trong số các điểm từ 1 đến 8 hoặc thiết bị tổng hợp kích nổ theo điểm 9 hoặc 10,

trong đó ống composit cường độ cao bao gồm ống dẫn động (4) và ống mẫu (2), ống dẫn động (4) cuốn ống mẫu (2),

trong đó bình áp suất cường độ cao bao gồm ống dẫn động (4), ống mẫu (2) và nút đầu (7) được bố trí ở hai đầu của ống mẫu (2), trong đó ống dẫn động (4) cuốn ống mẫu (2) và nút đầu (7) được bố trí ở hai đầu của ống mẫu (2) tạo thành một hộp chứa hoàn chỉnh, và ống dẫn động (4) và ống mẫu (2) tạo thành ống composit.

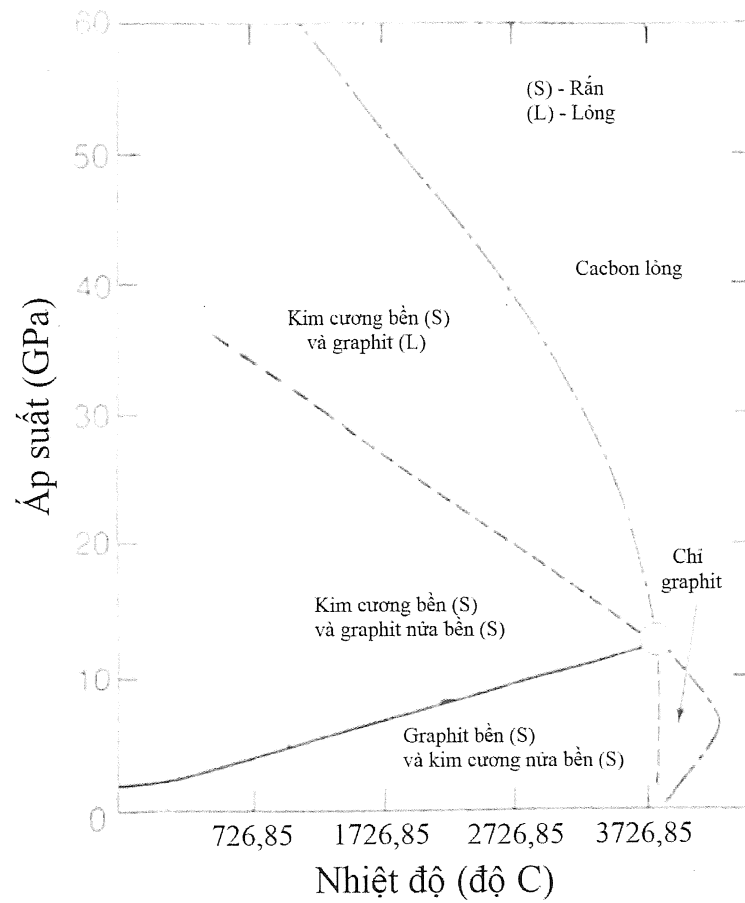
16. Vật liệu pha áp suất cao, được tổng hợp bằng cách sử dụng thiết bị tổng hợp kích nổ theo điểm 9 hoặc 10, trong đó vật liệu pha áp suất cao bao gồm kim cương đa tinh thể, cacbua, nitrit và borua.

17. Ống composit có độ bền cao, trong đó ống composit có độ bền cao được chế tạo sau khi kích nổ kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8 hoặc thiết bị tổng hợp kích nổ dựa theo điểm 9 hoặc điểm 10.

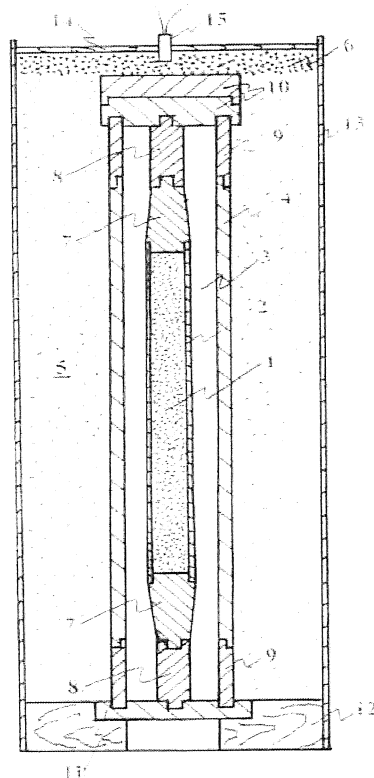
trong đó ống composit cường độ cao bao gồm ống dẫn động (4) và ống mẫu (2), ống dẫn động (4) cuốn ống mẫu (2).

18. Bình áp suất cường độ cao, trong đó bình áp suất cường độ cao được chế tạo sau khi kích nổ kết cấu kết nối ống kép để tổng hợp kích nổ theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8 hoặc thiết bị tổng hợp kích nổ dựa theo điểm 9 hoặc điểm 10.

trong đó bình áp suất cường độ cao bao gồm ống dẫn động (4), ống mẫu (2) và nút đầu (7) được bố trí ở hai đầu của ống mẫu (2), trong đó ống dẫn động (4) cuốn ống mẫu (2), và nút đầu (7) được bố trí ở hai đầu của ống mẫu (2) tạo thành một hộp chứa hoàn chỉnh, và ống dẫn động (4) và ống mẫu (2) tạo thành ống composit.



HÌNH 1



HÌNH 2