



(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)



1-0042911

(51)^{2021.01} **F16C 13/00; B21B 37/62; F16C 13/02; D21G 1/02; B21B 31/07; D21G 1/00** (13) **B**

(21) 1-2022-04462

(22) 30/11/2020

(86) PCT/DE2020/101009 30/11/2020

(87) WO 2021/121470 24/06/2021

(30) 10 2019 135 524.9 20/12/2019 DE

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/11/2022 416

(73) MATTHEWS INTERNATIONAL CORPORATION (US)

Two North Shore Center, 15212 Pittsburgh, United States of America

(72) HACKFORT, Thomas (DE); BOGENSTAHL, Frank (DE); LANSING, Christoph (DE); WOLTERS, René (DE); BARTSCH, Harald (DE); KLEINGRIES, Carsten (DE); WOLTERS, Kay (DE); GOTTSZKY, Joerg (DE).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) CỤM TRỤC CÁN

(21) 1-2022-04462

(57) Sáng chế đề cập tới cụm trục cán (1) có ít nhất hai trục cán (2, 3) được bố trí song song theo trục, trong đó khe cán tương ứng (5) được tạo ra giữa các trục cán liền kề, từng trục cán (2, 3) có ngỗng trục cán (7, 8) ở cả hai đầu theo trục (6) của nó, từng trục cán (2, 3) được gắn quay được nhờ hai ngỗng trục cán của nó (7, 8), ít nhất hai ổ đỡ (9, 10) được bố trí liền kề theo trục với nhau ít nhất trên cả ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ nhất (2) trong số các trục cán và ngỗng trục cán thứ nhất liền kề (7) của trục cán thứ hai (3) trong số các trục cán, trong đó ứng suất nén được tạo ra giữa ổ đỡ trong (9) trên ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ nhất (2) và ổ đỡ ngoài (10) trên ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ hai (3) và ứng suất kéo được tạo ra giữa ổ đỡ ngoài (10) trên ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ nhất (2) và ổ đỡ trong (9) trên ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ hai (3) hoặc ngược lại.

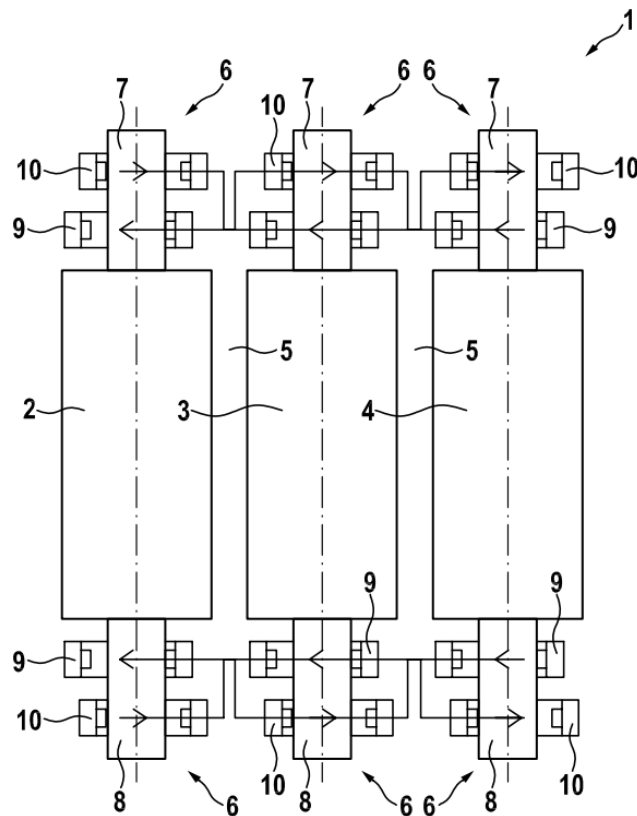


Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới cụm trục cán có ít nhất hai trục cán được bố trí song song theo trục, khe cán tương ứng được tạo ra giữa các trục cán liền kề, từng trục cán có ngỗng trục cán ở mỗi một trong số hai đầu theo trục của nó và từng trục cán được gá lắp nhờ hai ngỗng trục cán của nó, ít nhất hai ổ đỡ được bố trí liền kề theo trục với nhau ít nhất trên ngỗng trục cán thứ nhất của trục cán thứ nhất trong số các trục cán và ngỗng trục cán thứ nhất liền kề của trục cán thứ hai trong số các trục cán.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong máy cán, các trục cán được thiết lập vị trí tương đối với nhau nhờ các ổ đỡ trong các gói đỡ. Khoảng cách giữa các trục cán có thể được điều chỉnh bằng cách dẫn tiến ít nhất một trong số các trục cán. Khi gia công các vật liệu thông thường có các đặc tính vật liệu đồng nhất, các trục cán được ép vào nhau bởi lực có hướng hầu như không đổi dẫn qua vật liệu cán vào mặt đối diện của các ổ đỡ và duy trì ở đó. Điều này không gây ra vấn đề đối với chất lượng gia công miễn là các hướng lực hầu như không đổi và áp lực trong khe cán và trạng thái nạp liệu liên quan duy trì không đổi một cách hợp lý. Đối với hầu hết các quy trình cán, trạng thái nạp liệu này là đủ chính xác vì không có các thay đổi tải trọng lớn.

Mặt khác, máy cán kiểu thông thường này là không phù hợp để gia công các vật liệu có tính chất là, trong quá trình sản xuất liên tục, phát triển các đặc tính vật liệu khác nhau do quy trình cán và trong quá trình cán này, vì thế tạo ra các lực gia công khác nhau trong khe cán. Phân bố mật độ khác nhau trong tấm nguyên liệu cần chế tạo dẫn đến các lực cán khác nhau, điều này làm cho khe cán bị thu hẹp hoặc các trục cán bị ép ra xa nhau. Điều này dẫn đến các độ dày vật liệu khác nhau và các đặc tính khác nhau của vật liệu cán hoàn thiện sau đó ở dạng tấm vật liệu, màng, tấm nguyên liệu được phủ hoặc tấm nguyên liệu nhiều lớp.

Đặc biệt đối với cụm trục cán có nhiều hơn hai trục cán theo đường thẳng và đường dẫn uốn khúc liên tục của phôi cán qua các khe cán riêng biệt nối tiếp nhau, vấn đề nảy sinh là trạng thái đặt tải trước xen kẽ phía ổ đỡ đối diện với tải không có khe hở và, mặt khác, đưa phía mặt hướng ra xa khe cán vào tiếp xúc nhằm tạo ra tác dụng tải cần thiết để cán trong hai khe cán ở hai phía của trục cán.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là cải thiện cụm trục cán theo cách sao cho có thể cải thiện trạng thái nạp liệu và đồng thời thực hiện khe ổ đỡ nhỏ.

Đạt được mục đích nêu trên nhờ cụm trục cán theo điểm 1 yêu cầu bảo hộ. Các phương án có lợi của sáng chế được xác lập trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Cụ thể hơn, theo khía cạnh chính, sáng chế đề xuất cụm trục cán có ít nhất hai trục cán được bố trí song song theo trục, trong đó khe cán tương ứng được tạo ra giữa các trục cán liên kề, trong đó từng trục cán có ngỗng trục cán ở cả hai đầu theo trục của nó và từng trục cán được gá lắp nhờ hai ngỗng trục cán của nó, trong đó ít nhất hai ổ đỡ tương ứng được bố trí liên kề theo trục với nhau ít nhất trên ngỗng trục cán thứ nhất của trục cán thứ nhất trong số các trục cán và ngỗng trục cán thứ nhất liên kề của trục cán thứ hai trong số các trục cán, trong đó ứng suất nén được tạo ra giữa ổ đỡ trong trên ngỗng trục cán thứ nhất của trục cán thứ nhất và ổ đỡ ngoài trên ngỗng trục cán thứ nhất của trục cán thứ hai, và ứng suất kéo được tạo ra giữa ổ đỡ ngoài trên ngỗng trục cán thứ nhất của trục cán thứ nhất và ổ đỡ trong trên ngỗng trục cán thứ nhất của trục cán thứ hai, hoặc ngược lại. Đảo ngược nghĩa là ứng suất kéo và/hoặc ứng suất nén còn có thể được đảo ngược miễn là các ứng suất này có mặt giữa các ổ đỡ liên kề cách nhau theo đường chéo. Nhờ trạng thái kéo căng chéo nhau như vậy, hai ổ đỡ trục cán có thể được kéo căng nối tiếp với nhau trên các ngỗng trục cán theo cách sao cho trạng thái lồng nhau của chi tiết dẫn hướng lực được tạo ra, vì thế khe hở cần thiết có thể được tạo ra.

Theo một phương án, khác với dấu hiệu nêu trên, có thể thiết lập sao cho chỉ ứng suất nén hoặc ứng suất kéo được tạo ra ở tất cả các ổ đỡ.

Hơn nữa, cụm trục cán có thể có ít nhất ba trục cán được bố trí song song theo trục, trong đó hai ổ đỡ có thể được bố trí liền kề theo trục với nhau ít nhất trên ngồng trục cán thứ nhất của trục cán thứ ba trong số các trục cán, trong đó ứng suất nén được tạo ra giữa ổ đỡ trong trên ngồng trục cán thứ nhất của trục cán thứ hai và ổ đỡ ngoài trên ngồng trục cán thứ nhất của trục cán thứ ba và ứng suất kéo được tạo ra giữa ổ đỡ ngoài trên ngồng trục cán thứ nhất của trục cán thứ hai và ổ đỡ trong trên ngồng trục cán thứ nhất của trục cán thứ ba, hoặc ngược lại. Các trạng thái ứng suất giữa các ổ đỡ cách nhau theo đường chéo có thể thay đổi luân phiên từ trục cán này tới trục cán khác. Điều này nghĩa là ổ đỡ trong của trục cán giữa có thể chịu ứng suất kéo về phía trục cán thứ nhất và chịu ứng suất nén về phía trục cán thứ ba hoặc ngược lại. Hơn nữa, điều này nghĩa là ổ đỡ ngoài của trục cán giữa có thể chịu ứng suất nén về phía trục cán thứ nhất và chịu ứng suất kéo về phía trục cán thứ ba hoặc ngược lại. Cụ thể là, các ứng suất tác động lên ổ đỡ ở hai phía có thể bằng nhau. Do đó, có thể dự kiến rằng số lượng bất kỳ của các trục cán bổ sung với cùng cấu trúc ổ đỡ được bố trí song song theo trục kế tiếp nhau và các đường cong ứng suất qua các ổ đỡ tiếp tục như đã mô tả trên đây.

Ngoài ra, ít nhất hai ổ đỡ có thể được bố trí ít nhất trên cả ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ nhất và ngồng trục cán thứ hai liền kề của trục cán thứ hai, trong đó ứng suất nén được tạo ra giữa ổ đỡ trong trên ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ nhất và ổ đỡ ngoài trên ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ hai được đảo ngược qua gương với phía ngồng trục cán thứ nhất đối diện, và ứng suất kéo được tạo ra giữa ổ đỡ ngoài trên ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ nhất và ổ đỡ trong trên ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ hai, hoặc ngược lại. Trong ngữ cảnh này, đảo ngược qua gương nghĩa là đối xứng gương trên trục tâm theo hướng kính chạy vuông góc với các trục cán. Cụ thể là, điều này nghĩa là cùng ứng suất kéo hoặc ứng suất nén có thể được tác dụng vào hai ổ đỡ trong và hai ổ đỡ ngoài của các ngồng trục cán đối nhau.

Ngoài ra, ít nhất hai ổ đỡ có thể được bố trí ít nhất trên ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ ba, trong đó ứng suất nén được tạo ra giữa ổ đỡ trong trên ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ hai và ổ đỡ ngoài trên ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ ba, đảo ngược qua gương với phía ngồng trục cán thứ nhất đối diện, và ứng suất kéo được tạo ra giữa ổ đỡ ngoài trên ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ hai và ổ đỡ trong trên ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ ba, hoặc ngược lại.

Cụ thể là, có thể thiết lập sao cho ít nhất ba ổ đỡ được bố trí liền kề nhau theo trục ít nhất ở ngồng trục cán thứ nhất của trục cán thứ nhất và ngồng trục cán thứ nhất liền kề của trục cán thứ hai, trong đó ứng suất nén được tạo ra giữa, một mặt, ổ đỡ trong và ổ đỡ ngoài ở ngồng trục cán thứ nhất của trục cán thứ nhất và, mặt khác, ổ đỡ giữa ở ngồng trục cán thứ nhất của trục cán thứ hai, và ứng suất kéo được tạo ra giữa, một mặt, ổ đỡ giữa trên ngồng trục cán thứ nhất của trục cán thứ nhất và, mặt khác, ổ đỡ trong và ổ đỡ ngoài trên ngồng trục cán thứ nhất của trục cán thứ hai, hoặc ngược lại. Cách bố trí này trở nên đặc biệt thích hợp đối với các tải trọng cao khi cần phải lồng các ổ đỡ trong cách bố trí nhiều ổ đỡ theo cách sao cho các tải trọng trong các ngồng trục chồng với các tập hợp tải trọng theo cách sao cho trạng thái uốn cong ngồng trục hoặc mô men uốn cong về phía phần chuyển tiếp vỏ trục cán, nghĩa là ở đầu phía trục cán của ổ đỡ trục cán hướng về phía vỏ trục cán, được giảm thành 0 Nm.

Hơn nữa, ít nhất ba trục cán nằm song song theo trục có thể được sử dụng, ít nhất ba ổ đỡ được bố trí liền kề theo trục với nhau ít nhất trên ngồng trục cán thứ nhất của trục cán thứ ba, ứng suất nén được tạo ra giữa, một mặt, ổ đỡ trong và ổ đỡ ngoài trên ngồng trục cán thứ nhất của trục cán thứ hai và, mặt khác, ổ đỡ giữa trên ngồng trục cán thứ nhất của trục cán thứ ba, và ứng suất kéo được tạo ra giữa, một mặt, ổ đỡ giữa trên ngồng trục cán thứ nhất của trục cán thứ hai và, mặt khác, ổ đỡ trong và ổ đỡ ngoài trên ngồng trục cán thứ nhất của trục cán thứ ba, hoặc ngược lại. Các trạng thái ứng suất giữa các ổ đỡ cách nhau theo đường chéo có thể thay đổi luân phiên từ trục cán này tới trục cán khác. Điều này nghĩa là ổ đỡ trong của trục cán giữa có thể chịu ứng suất kéo về phía ổ đỡ trong và ổ đỡ ngoài của trục cán thứ

nhất và chịu ứng suất nén về phía ổ đỡ trong và ổ đỡ ngoài của trục cán thứ ba, hoặc ngược lại. Hơn nữa, điều này nghĩa là ổ đỡ trong và ổ đỡ ngoài của trục cán giữa có thể chịu ứng suất nén về phía ổ đỡ giữa của trục cán thứ nhất và chịu ứng suất kéo về phía ổ đỡ giữa của trục cán thứ ba hoặc ngược lại. Cụ thể là, các ứng suất tác động lên ổ đỡ ở hai phía có thể bằng nhau. Do đó, có thể dự kiến rằng số lượng bất kỳ của các trục cán bổ sung với cùng cấu trúc ổ đỡ được bố trí song song theo trục kế tiếp nhau và các đường cong ứng suất qua các ổ đỡ tiếp tục như đã mô tả trên đây.

Ngoài ra, ít nhất ba ổ đỡ có thể được bố trí ít nhất trên cả ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ nhất và ngồng trục cán thứ hai liền kề của trục cán thứ hai, trong đó ứng suất nén được tạo ra đảo ngược qua gương với phía ngồng trục cán thứ nhất đối diện giữa một mặt ổ đỡ trong và ổ đỡ ngoài trên ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ nhất và mặt khác ổ đỡ giữa trên ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ hai, và ứng suất kéo được tạo ra giữa, một mặt, ổ đỡ giữa trên ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ nhất và, mặt khác, ổ đỡ trong và ổ đỡ ngoài trên ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ hai, hoặc ngược lại. Trong ngữ cảnh này, đảo ngược qua gương nghĩa là đối xứng gương trên trục tâm theo hướng kính chạy vuông góc với các trục cán. Như vậy, cụ thể là, cùng kiểu ứng suất có thể được tạo ra một mặt trên hai ổ đỡ trong và hai ổ đỡ ngoài của các ngồng trục cán đối nhau và mặt khác trên hai ổ đỡ giữa của các ngồng trục cán đối nhau. Ngoài ra, còn có thể thiết lập sao cho các trạng thái ứng suất riêng biệt của các phía ổ đỡ liền kề trực tiếp đối diện với nhau có dạng bù nhau.

Ngoài ra, ít nhất ba ổ đỡ có thể được bố trí ít nhất trên ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ ba, ứng suất nén được tạo ra đảo ngược qua gương với phía ngồng trục cán thứ nhất đối diện giữa, một mặt, ổ đỡ trong và ổ đỡ ngoài trên ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ hai và, mặt khác, ổ đỡ giữa trên ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ ba, và ứng suất kéo được tạo ra giữa, một mặt, ổ đỡ giữa trên ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ hai và, mặt khác, ổ đỡ trong và ổ đỡ ngoài trên ngồng trục cán thứ hai của trục cán thứ ba, hoặc ngược lại. Nhờ cụm ổ đỡ và sức căng ổ đỡ như vậy, trạng thái nén hoặc kéo được tạo ra giữa các ngồng trục cán đối

nhau theo cách chéo nhau, với các đường cong áp lực của các áp lực tương tự của các kệ liên kề có cùng đường cong. Ví dụ, các ứng suất nén từ ngỗng trực cán này tới ngỗng trực cán khác luôn chạy từ ổ đỡ ngoài và ổ đỡ trong vào trong tới ổ đỡ giữa, trong khi các ứng suất kéo luôn chạy từ ổ đỡ giữa ra ngoài tới ổ đỡ ngoài và ổ đỡ trong.

Có thể thiết lập sao cho nguyên liệu cán được dẫn hướng qua các khe cán nằm xen kẽ theo các hướng ngược nhau từ khe cán này tới khe cán khác. Theo cách này, các trực cán trong có thể được sử dụng để cán ở hai phía. Do chiều quay khác nhau của các trực cán liên kề, cần phải dẫn hướng nguyên liệu xen kẽ từ bên trên và từ bên dưới qua các khe cán liên kề.

Hơn nữa, bộ phận kiểm soát vị trí trực cán có thể được bố trí giữa các ngỗng trực cán để tạo ra các ứng suất kéo và/hoặc các ứng suất nén, nhờ đó thực hiện các điều chỉnh khe cán tương ứng.

Trong trường hợp này, bộ phận kiểm soát ổ đỡ trực cán có thể có cơ cấu dẫn động được kiểm soát áp lực. Tốt hơn là, một cơ cấu dẫn động tách rời được bố trí giữa từng cặp ổ đỡ đã nói. Cơ cấu dẫn động được kiểm soát áp lực, đặc biệt đối với các vật liệu có phân bố mật độ không đồng nhất, có ưu điểm là trạng thái nạp liệu có thể được thiết lập đặc biệt hiệu quả.

Cụ thể là, cơ cấu dẫn động có thể có cơ cấu dẫn động kiểu thủy lực, cơ khí, hoặc điện. Theo cách khác, cơ cấu dẫn động có thể có cơ cấu dẫn động thủy lực, trực đỡ cơ khí, và động cơ chuyển động thẳng.

Hơn nữa, bộ phận kiểm soát ổ đỡ trực cán có thể được nối hoạt động với các vành ngoài của các ổ đỡ.

Cụ thể là, ổ đỡ giữa có thể có một hoặc nhiều, tốt hơn là hai ổ đỡ. Nếu ổ đỡ giữa có hai ổ đỡ, các ổ đỡ này có thể được bố trí trực tiếp kế tiếp nhau theo hướng trực. Hơn nữa, các ổ đỡ liên kề của ổ đỡ giữa có thể được liên kết với nhau theo trực.

Ngoài ra, ổ đỡ có thể là ổ lăn và/hoặc ổ trượt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án minh họa của sáng chế được giải thích có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1a là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện cụm trục cán thể hiện các lực gia công trong quy trình cán;

Fig.1b là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện cụm trục cán theo kỹ thuật đã biết thể hiện các lực gia công tác động lên các ổ đỡ trong quy trình cán;

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một phương án của cụm trục cán theo sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một phương án nữa của cụm trục cán theo sáng chế;

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện một ví dụ về cụm trục cán có nhiều trục cán được bố trí nối tiếp;

Fig.5a là hình vẽ phối cảnh thể hiện một ví dụ về cụm trục cán theo sáng chế có bốn ổ đỡ cho mỗi ngỗng trục cán;

Fig.5b là hình vẽ phối cảnh nửa trong suốt thể hiện một ví dụ về cụm trục cán theo sáng chế có bốn ổ đỡ cho mỗi ngỗng trục cán; và

Fig.6 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện quy tắc đa giác lực của cụm trục cán theo một phương án của sáng chế, trong đó có bốn ổ đỡ cho mỗi ngỗng trục cán.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong máy cán, các trục cán được thiết lập vị trí tương đối với nhau nhờ các ổ đỡ trong các gối đỡ. Fig.1a thể hiện cụm trục cán 1 của máy cán có hai trục cán 2, 3 được bố trí song song theo trục với nhau, giữa hai trục cán này có tạo ra khe cán có độ rộng h_1 . Trên hình chiếu cạnh theo hình vẽ, có thể thấy rằng cụm ổ đỡ trục cán bao gồm vành trong ổ đỡ 15 và vành ngoài ổ đỡ 14, trong đó vành trong ổ đỡ 15 được gá lắp quay được. Các vành ngoài ổ đỡ 14 được neo trong các gối đỡ. Bằng cách dẫn tấm nguyên liệu 16 có độ dày h_0 qua khe cán 5, tấm nguyên liệu 16 được cán mỏng thành tấm nguyên liệu đã ép 18 có độ dày vật liệu là độ cao h_1 . Do hướng

lực hầu như không đổi dẫn qua tám nguyên liệu 16 của vật liệu cán, các trục cán được ép vào nhau vào mặt đối diện của các ổ đỡ và duy trì ở đó. Các lực gia công kết quả được tác dụng vuông góc với hướng dẫn qua của tám nguyên liệu 16 là lực tương ứng từ vật liệu cán F_w từ vành trong ổ đỡ 15 lên vành ngoài ổ đỡ 14. Đồng thời, lực thẳng F từ các vành ngoài ổ đỡ 14 tác động lên các vành trong ổ đỡ 15. Kết quả là, các vành trong ổ đỡ 15 được ép ra ngoài về phía bên trong của các vành ngoài ổ đỡ 14, vì thế khe ổ đỡ tương ứng 17 ở phía của vành ngoài ổ đỡ 14 đối diện với khe cán 5.

Hình vẽ thể hiện các lực gia công theo Fig.1a còn có thể được quan sát trên Fig.1b, trong đó hình vẽ này là hình chiếu từ trên xuống thể hiện cụm ổ đỡ theo Fig.1a. Hai trục cán 2, 3 được bố trí song song theo trục với nhau, nhờ đó tạo ra khe cán 5. Từng trục cán 2, 3 có các ngỗng trục cán 7, 8 ở các đầu theo trục 6, với ổ đỡ 9 được bố trí trên từng ngỗng trục cán 7, 8, vì thế trục cán 2, 3 được đỡ bởi cụm ổ đỡ này. Khi tám nguyên liệu 16 đi qua khe cán 5, các lực gia công được tạo ra vuông góc với hướng di chuyển, được truyền qua các vỏ trục cán tới các ngỗng trục cán và từng lực này được truyền từ các ngỗng trục tới các vành trong ổ đỡ 15 được bố trí trên đó, và tương ứng được đỡ nhờ các vành ngoài ổ đỡ 14. Do các lực F_w từ phôi cán, các vành trong ổ đỡ 15 được ép ra ngoài bên trong các vành ngoài ổ đỡ 14, vì thế khe ổ đỡ 17 được tạo ra ở phía trong của từng ổ đỡ. Ngoài ra, lực thẳng F từ trạng thái nạp liệu theo hướng của khe cán 5 được tác dụng lên các vành ngoài ổ đỡ 14 nhờ trạng thái nạp liệu của các ổ đỡ với nhau, nghĩa là bằng cách điều chỉnh độ rộng của khe cán 5.

Các ví dụ thiết kế theo sáng chế được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3, đặc biệt đối với các thay đổi tải trọng lớn gây ra bởi phôi cán, có ưu điểm là có thể phản ứng với các thay đổi tải trọng độc lập với độ chính xác cỡ micromet từ khe cán 5 này tới khe cán 5 khác nhờ kiểm soát vị trí trục cán được tạo ra và đồng thời loại bỏ các khe ổ đỡ. Với cụm trục cán 1 gồm các ổ đỡ trục cán được mô tả theo sáng chế, có thể bố trí các gối đỡ với trạng thái tác dụng lực cũng như các đường dẫn khe đối diện nhau ở trạng thái lồng nhau, từng gối đỡ này được bố trí theo tầng. Theo phương án thứ nhất

theo Fig.2, hai ổ đỡ trục cán có thể được bố trí cho từng ngồng trục cán 7, 8 theo hàng của các trục cán 2, 3, 4 được bố trí song song theo trục và được kẹp vào nhau theo cách sao cho trạng thái lồng nhau của chi tiết dẫn hướng lực được tạo ra để vị trí không khe hở cần thiết có thể được tạo ra. Theo ví dụ được thể hiện trên hình vẽ, các vành ngoài ổ đỡ 14 của các ổ đỡ liền kề chéo nhau ở mỗi nối hoạt động tạo ra ứng suất kéo hoặc ứng suất nén giữa các ổ đỡ. Ví dụ, vành ngoài ổ đỡ 15 của ổ đỡ ngoài 10 trên ngồng trục cán thứ nhất 7 của trục cán thứ nhất 2 chịu ứng suất kéo với vành ngoài ổ đỡ nằm chéo liền kề 15 của ổ đỡ trong 9 trên ngồng trục cán thứ nhất 7 của trục cán thứ hai 3. Hơn nữa, ứng suất nén xuất hiện giữa phía thuộc vành ngoài ổ đỡ 15 của ổ đỡ 9 trên ngồng trục cán thứ nhất 7 của trục cán thứ hai 3 hướng ra xa trục cán thứ nhất 2 và vành ngoài ổ đỡ nằm chéo liền kề 15 của ổ đỡ ngoài 10 trên ngồng trục cán thứ nhất 7 của trục cán thứ ba 4. Đồng thời, có mỗi nối hiệu dụng giữa vành ngoài ổ đỡ 15 của ổ đỡ trong 9 trên ngồng trục cán thứ nhất 7 của trục cán thứ nhất 2 và vành ngoài ổ đỡ 15 của ổ đỡ ngoài 10 trên ngồng trục cán thứ nhất 7 của trục cán thứ hai 3 có dạng ứng suất nén. Phía thuộc vành ngoài ổ đỡ 15 của ổ đỡ ngoài 10 trên ngồng trục cán thứ nhất 7 của trục cán thứ hai 3 hướng ra xa trục cán thứ nhất 2 tương ứng ở trạng thái nối hoạt động với vành ngoài ổ đỡ nằm chéo liền kề 15 của ổ đỡ trong 9 trên ngồng trục cán thứ nhất 7 của trục cán thứ ba 4 có dạng ứng suất kéo. Như vậy, ứng suất kéo hoặc ứng suất nén luôn xen kẽ theo mẫu hình chữ chi trong quá trình loạt các ổ đỡ ở trạng thái nối hoạt động với nhau. Như vậy, theo ví dụ như được thể hiện trên Fig.2, các ứng suất kéo ở phía thuộc ngồng trục cán thứ nhất 7 luôn chạy từ ổ đỡ ngoài 10 của trục cán trái tới ổ đỡ trong 9 của trục cán liền kề ở bên phải. Ngược lại, các ứng suất nén ở phía thuộc các ngồng trục cán thứ nhất 7 luôn chạy từ ổ đỡ trong 9 của trục cán trái tới ổ đỡ ngoài 10 của trục cán liền kề ở bên phải. Các đường cong ứng suất ở phía thuộc ngồng trục cán thứ hai 8 chính xác là các ảnh qua gương của các đường cong ứng suất ở phía thứ nhất của ngồng trục cán 7. Theo ví dụ như được thể hiện trên Fig.2, các ứng suất nén luôn chạy từ ổ đỡ trong 9 của trục cán trái tới ổ đỡ ngoài 10 của trục cán liền kề ở bên phải. Ngược lại, các ứng suất kéo luôn chạy từ ổ đỡ trái 10 của trục cán trái tới ổ đỡ trong 9 của trục

cán liền kề ở bên phải. Cụm ổ đỡ này với các đường cong ứng suất tương ứng có thể được tiếp tục trên số lượng bất kỳ của các trục cán được bố trí song song theo trục với nhau với các khe cán 5 được tạo ra giữa chúng.

Phương án minh họa trên Fig.3 thể hiện một ví dụ phương án nữa về cụm trục cán 1, trong đó bốn ổ đỡ 9, 10, 11 được bố trí liền kề nhau theo trục trên ngồng trục cán thứ nhất 7 của trục cán thứ nhất 2 và ngồng trục cán thứ nhất liền kề 7 của trục cán thứ hai 3. Trong trường hợp này, hai ổ đỡ giữa 11 tạo thành cụm ổ đỡ trong đó hai ổ đỡ 11 này được bố trí ngay cạnh nhau và được liên kết vào nhau. Trái lại, mỗi một trong số hai ổ đỡ ngoài 9 và 10 được bố trí có khoảng cách với ổ đỡ giữa. Ứng suất nén được tạo ra giữa, một mặt, ổ đỡ trong 9 và ổ đỡ ngoài 10 trên ngồng trục cán thứ nhất 7 của trục cán thứ nhất 2 và, mặt khác, ổ đỡ giữa trên ngồng trục cán thứ nhất 7 của trục cán thứ hai 3. Hơn nữa, ứng suất kéo được tạo ra giữa, một mặt, ổ đỡ giữa trên ngồng trục cán thứ nhất 7 của trục cán thứ nhất 2 và, mặt khác, ổ đỡ trong 9 và ổ đỡ ngoài 10 trên ngồng trục cán thứ nhất 7 của trục cán thứ hai 3. Cụm trục cán 1 này trở nên đặc biệt thích hợp đối với các tải trọng cao khi cần phải xếp lồng nhau các ổ đỡ 9, 10, 11 trong cách bố trí nhiều ổ đỡ theo cách sao cho các tải trọng trong các ngồng trục 7, 8 chồng với các tập hợp tải trọng theo cách sao cho trạng thái uốn cong ngồng trục hoặc mô men uốn cong về phía phần chuyển tiếp vỏ trục cán, nghĩa là ở đầu phía trục cán của ổ đỡ trục cán hướng về phía vỏ trục cán, được giảm thành 0 Nm. Fig.3 còn thể hiện cụm trục cán 1 bao gồm ba trục cán 2, 3, 4 được bố trí song song theo trục, bốn ổ đỡ 9, 10, 11 cũng được bố trí liền kề theo trục với nhau trên ngồng trục cán thứ nhất 7 của trục cán thứ ba 4, ứng suất nén được tạo ra giữa, một mặt, ổ đỡ trong 9 và ổ đỡ ngoài 10 trên ngồng trục cán thứ nhất 7 của trục cán thứ hai 3 và, mặt khác, ổ đỡ giữa trên ngồng trục cán thứ nhất 7 của trục cán thứ ba 4, và ứng suất kéo được tạo ra giữa, một mặt, ổ đỡ giữa trên ngồng trục cán thứ nhất 7 của trục cán thứ hai 3 và, mặt khác, ổ đỡ trong 9 và ổ đỡ ngoài 10 trên ngồng trục cán thứ nhất 7 của trục cán thứ ba 4. Ngoài ra, bốn ổ đỡ 9, 10, 11 lần lượt được bố trí trên ngồng trục cán thứ hai 8 của trục cán thứ nhất 2 và trên ngồng trục cán thứ hai liền kề 8 của trục cán thứ hai 3, ứng suất nén được tạo ra đảo ngược qua gương với ngồng

trục cán thứ nhất đối diện 7 giữa, một mặt, ổ đỡ trong 9 và ổ đỡ ngoài 10 trên ngồng trục cán thứ hai 8 của trục cán thứ nhất 2 và, mặt khác, ổ đỡ giữa trên ngồng trục cán thứ hai 8 của trục cán thứ hai 3, và ứng suất kéo được tạo ra giữa, một mặt, ổ đỡ giữa trên ngồng trục cán thứ hai 8 của trục cán thứ nhất 2 và, mặt khác, ổ đỡ trong 9 và ổ đỡ ngoài 10 trên ngồng trục cán thứ hai 8 của trục cán thứ hai 3. Ngoài ra, bốn ổ đỡ cũng được bố trí trên ngồng trục cán thứ hai 8 của trục cán thứ ba 4, nhờ đó ứng suất nén được tạo ra giữa ổ đỡ trong 9 và ổ đỡ ngoài 10 trên ngồng trục cán thứ hai 8 của trục cán thứ hai 3 và, mặt khác, ổ đỡ giữa trên ngồng trục cán thứ hai 8 của trục cán thứ ba 4 được đảo ngược qua gương với phía ngồng trục cán thứ nhất đối diện 7, và ứng suất kéo được tạo ra giữa, một mặt, ổ đỡ giữa 11 trên ngồng trục cán thứ hai 8 của trục cán thứ hai 3 và, mặt khác, ổ đỡ trong 9 và ổ đỡ ngoài 10 trên ngồng trục cán thứ hai 8 của trục cán thứ ba 4.

Fig.4 thể hiện cụm trục cán 1 với bảy trục cán theo đường thẳng, trong đó năm trục cán trong tạo ra các khe cán 5 với các trục cán liền kề tương ứng ở phía trước và phía sau. Tám vật liệu cán hoàn thiện 16 được quán lên tang quán vào 19 sau khi dẫn qua tất cả các khe cán 5. Do yêu cầu trong cụm các trục cán 1 để tạo ra trạng thái nạp liệu cần thiết trong hai khe cán 5 của các trục cán liên quan, sáng chế là đặc biệt có lợi đối với cụm các trục cán 1 có nhiều hơn hai trục cán. Trong cụm các trục cán 1 như vậy, vấn đề nảy sinh là trạng thái đặt tải trước xen kẽ phía ổ đỡ đối diện với tải không có khe hở và đồng thời làm cho phía thuộc vỏ hướng ra xa khe cán 5 trở thành tiếp xúc để có thể tác dụng tải cần thiết để cán trong khe cán.

Fig.5a và Fig.5b là các hình chiếu cạnh thể hiện một phương án của cụm trục cán 1 theo sáng chế có bốn ổ đỡ 9, 10, 11 cho mỗi ngồng trục cán 7, 8, trong đó thể hiện cụ thể cách thức mà các ổ đỡ riêng biệt 9, 10, 11 được liên kết vào nhau. Từng trục cán 2, 3 được thể hiện có bốn ổ đỡ 9, 10, 11 trên ngồng trục cán 7, và được điều chỉnh so với nhau nhờ các tải trọng định trước nhờ bộ phận kiểm soát ổ đỡ trục cán 12 được bố trí giữa các ngồng trục cán 7 của hai trục cán 7, 8. Các ổ đỡ được lồng kề tiếp nhau trên hai ngồng trục cán 7 theo hướng trục thẳng đứng của các trục cán 2, 3. Có thể thấy rằng bộ phận kiểm soát ổ đỡ trục cán 12 có bốn cơ cấu dẫn động 13 được

bố trí nằm chồng nhau. Theo ví dụ được thể hiện trên hình vẽ, cơ cấu dẫn động 13 ở trên cùng và dưới cùng tạo ra ứng suất kéo để tác động lên các ổ đỡ giữa 11 của trục cán trái 2 và ổ đỡ trong và ổ đỡ ngoài của trục cán phải 3. Trái lại, mỗi một trong số hai cơ cấu dẫn động giữa 13 tác dụng ứng suất nén trên ổ đỡ trong và ổ đỡ ngoài 9, 10 của trục cán trái 2 và trên các ổ đỡ giữa 11 của trục cán phải 3. Các ứng suất được truyền qua các phần tử truyền áp lực được nối ở hai phía của cơ cấu dẫn động tới các vành ngoài ổ đỡ tương ứng 14 của các ổ đỡ chịu tác động. Các phần tử truyền áp lực được bố trí nằm ngang nằm dưới nhau và tạo ra kết cấu ngăn kéo. Có thể thấy rằng vành trong ổ đỡ 15 của ổ đỡ ngoài phía trước 10 của trục cán trái 2, chịu ứng suất nén, tỳ vào các phần tử lăn của vành ngoài ổ đỡ 14 về phía khe cán 5 và có ổ đỡ tác động ở phía hướng ra xa khe cán 5. Tương tự, có thể thấy rằng vành trong ổ đỡ 15 của ổ đỡ ngoài phía trước 10 của trục cán phải 3, chịu ứng suất kéo, tỳ vào các phần tử lăn của vành ngoài ổ đỡ 14 ở phía hướng ra xa khe cán 5 và có ổ đỡ tác động ở phía đối diện với khe cán 5. Nhờ bộ phận kiểm soát ổ đỡ trục cán, có thể thay đổi các lực kéo và lực nén riêng biệt của các cơ cấu dẫn động riêng biệt và, cụ thể là, kiểm soát chúng nhờ các áp lực phát triển trong các khe cán khác nhau 5. Ngoài ra, có thể hoán chuyển phân bố áp lực sao cho các ổ đỡ chịu ứng suất kéo được chuyển thành điều kiện ứng suất nén và các ổ đỡ chịu ứng suất nén được chuyển thành điều kiện ứng suất kéo. Theo phương án được thể hiện, các ổ đỡ là các ổ đỡ trục cán hình trụ.

Fig.6 thể hiện lưu đồ lực từ ngồng trục cán này tới ngồng trục cán khác bằng cách sử dụng ví dụ về cụm bốn ổ đỡ. Theo thiết kế minh họa này, khung nét rời biểu thị trạng thái nạp liệu của hai trục cán liền kề 2, 3 với nhau. Các ổ đỡ được ký hiệu là a1, d1, b2 và c2 trên hình vẽ được nạp theo cách có kiểm soát áp lực nhờ hai cơ cấu dẫn động được ký hiệu là 2 và 3. Đồng thời, các ổ đỡ được ký hiệu là b1, c1, a2 và d2 được duy trì đúng vị trí nhờ các cơ cấu dẫn động được ký hiệu là 1 và 4. Theo cách này, các ổ đỡ tương ứng được đặt tải trước vào nhau và với nhau, và các trục cán tương ứng được định vị sơ bộ tương đối với nhau. Theo cách giống hệt, thiết kế có thể được làm thích ứng ở các vị trí theo hàng sao cho các trục cán có thể được định vị liên tục tương đối với nhau để tạo ra khe cán tiếp theo tương ứng.

Các dấu hiệu của sáng chế đã được bộc lộ qua phần mô tả trên đây, trên các hình vẽ kèm theo cũng như qua các điểm yêu cầu bảo hộ có thể được sử dụng để thực hiện sáng chế cả theo cách riêng biệt lẫn theo kết hợp bất kỳ.

Danh sách các số chỉ dẫn

- 1: cụm trục cán
- 2: trục cán thứ nhất
- 3: trục cán thứ hai
- 4: trục cán thứ ba
- 5: khe cán
- 6: đầu theo trục
- 7: ngõng trục cán thứ nhất
- 8: ngõng trục cán thứ hai
- 9: ổ đỡ trong
- 10: ổ đỡ ngoài
- 11: ổ đỡ trung tâm
- 12: bộ phận kiểm soát ổ đỡ trục cán
- 13: cơ cấu dẫn động
- 14: vành ngoài ổ đỡ
- 15: vành trong ổ đỡ
- 16: tấm nguyên liệu
- 17: khe ổ đỡ
- 18: tấm nguyên liệu đã ép
- 19: tang quần vào
- 20: ứng suất nén
- 21: ứng suất kéo
- F: lực thẳng
- F_w : lực từ phôi cán
- h_1 : độ cao tấm nguyên liệu
- h_0 : độ cao tấm nguyên liệu đã ép

v: tốc độ cán

Yêu cầu bảo hộ

1. Cụm trục cán (1) có ít nhất hai trục cán (2, 3) được bố trí song song theo trục, trong đó khe cán tương ứng (5) được tạo ra giữa các trục cán liền kề,

từng trục cán (2, 3) có ngỗng trục cán (7, 8) ở cả hai đầu theo trục (6) của nó, từng trục cán (2, 3) được gắn quay được nhờ hai ngỗng trục cán của nó (7, 8), ít nhất hai ổ đỡ (9, 10) được bố trí liền kề theo trục với nhau ít nhất trên cả ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ nhất (2) trong số các trục cán và ngỗng trục cán thứ nhất liền kề (7) của trục cán thứ hai (3) trong số các trục cán,

trong đó ứng suất nén được tạo ra giữa ổ đỡ trong (9) trên ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ nhất (2) và ổ đỡ ngoài (10) trên ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ hai (3) và ứng suất kéo được tạo ra giữa ổ đỡ ngoài (10) trên ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ nhất (2) và ổ đỡ trong (9) trên ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ hai (3) hoặc ngược lại.

2. Cụm trục cán (1) theo điểm 1, cụm trục cán này có ít nhất ba trục cán (2, 3, 4) được bố trí song song theo trục, trong đó hai ổ đỡ (9, 10) được bố trí liền kề theo trục với nhau ít nhất trên ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ ba (4) trong số các trục cán,

trong đó ứng suất nén được tạo ra giữa ổ đỡ trong (9) trên ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ hai (3) và ổ đỡ ngoài (10) trên ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ ba (4), và trong đó ứng suất kéo được tạo ra giữa ổ đỡ ngoài (10) trên ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ hai (3) và ổ đỡ trong (9) trên ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ ba (4), hoặc ngược lại.

3. Cụm trục cán (1) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó ít nhất hai ổ đỡ được bố trí trên ít nhất ngỗng trục cán thứ hai của trục cán thứ nhất và trên ngỗng trục cán thứ hai liền kề của trục cán thứ hai,

trong đó ứng suất nén được tạo ra giữa ổ đỡ trong trên ngỗng trục cán thứ hai của trục cán thứ nhất và ổ đỡ ngoài trên ngỗng trục cán thứ hai của trục cán thứ hai được đảo ngược qua gương với phía ngỗng trục cán thứ nhất đối diện, và ứng suất kéo được tạo ra giữa ổ đỡ ngoài trên ngỗng trục cán thứ hai của trục cán thứ nhất và ổ đỡ trong trên ngỗng trục cán thứ hai của trục cán thứ hai, hoặc ngược lại.

4. Cụm trục cán (1) theo điểm 2 hoặc 3, trong đó ít nhất hai ổ đỡ (9, 10) được bố trí ít nhất trên ngỗng trục cán thứ hai (8) của trục cán thứ ba (4),

trong đó ứng suất nén được tạo ra giữa ổ đỡ trong (9) trên ngỗng trục cán thứ hai (8) của trục cán thứ hai (3) và ổ đỡ ngoài (10) trên ngỗng trục cán thứ hai (8) của trục cán thứ ba (4) được đảo ngược qua gương với phía ngỗng trục cán thứ nhất đối diện (7), và ứng suất kéo được tạo ra giữa ổ đỡ ngoài (10) trên ngỗng trục cán thứ hai (8) của trục cán thứ hai (3) và ổ đỡ trong (9) trên ngỗng trục cán thứ hai (8) của trục cán thứ ba (4), hoặc ngược lại.

5. Cụm trục cán (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ít nhất ba ổ đỡ (9, 10, 11) được bố trí liền kề nhau theo trục ít nhất trên ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ nhất (2) và ngỗng trục cán thứ nhất liền kề (8) của trục cán thứ hai (3),

trong đó ứng suất nén được tạo ra giữa, một mặt, ổ đỡ trong (9) và ổ đỡ ngoài (10) trên ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ nhất (2) và, mặt khác, ổ đỡ giữa (11) trên ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ hai (3), và ứng suất kéo được tạo ra giữa, một mặt, ổ đỡ giữa (11) trên ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ nhất (2) và, mặt khác, ổ đỡ trong (9) và ổ đỡ ngoài (10) trên ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ hai (3), hoặc ngược lại.

6. Cụm trục cán (1) theo điểm 5, trong đó cụm trục cán này có ít nhất ba trục cán (2, 3, 4) được bố trí song song theo trục, trong đó ít nhất ba ổ đỡ (9, 10, 11) được bố trí liền kề theo trục với nhau ít nhất trên ngỗng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ ba (4),

trong đó ứng suất nén được tạo ra giữa, một mặt, ổ đỡ trong (9) và ổ đỡ ngoài (10) trên ngồng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ hai (3) và, mặt khác, ổ đỡ giữa (11) trên ngồng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ ba (4), và ứng suất kéo được tạo ra giữa, một mặt, ổ đỡ giữa (11) trên ngồng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ hai (3) và, mặt khác, ổ đỡ trong (9) và ổ đỡ ngoài (10) trên ngồng trục cán thứ nhất (7) của trục cán thứ ba (4), hoặc ngược lại.

7. Cụm trục cán (1) theo điểm 5 hoặc 6, trong đó ít nhất ba ổ đỡ (9, 10, 11) được bố trí ít nhất trên cả ngồng trục cán thứ hai (8) của trục cán thứ nhất (2) và trên ngồng trục cán thứ hai liên kề (8) của trục cán thứ hai (3),

trong đó ứng suất nén được tạo ra đảo ngược qua gương với phía ngồng trục cán thứ nhất đối diện (7) giữa, một mặt, ổ đỡ trong (9) và ổ đỡ ngoài (10) trên ngồng trục cán thứ hai (8) của trục cán thứ nhất (2) và, mặt khác, ổ đỡ giữa (11) trên ngồng trục cán thứ hai (8) của trục cán thứ hai (3), và ứng suất kéo được tạo ra giữa, một mặt, ổ đỡ giữa (11) trên ngồng trục cán thứ hai (8) của trục cán thứ nhất (2) và, mặt khác, ổ đỡ trong (9) và ổ đỡ ngoài (10) trên ngồng trục cán thứ hai (8) của trục cán thứ hai (3), hoặc ngược lại.

8. Cụm trục cán (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 tới 7, trong đó ít nhất ba ổ đỡ (9, 10, 11) được bố trí ít nhất trên ngồng trục cán thứ hai (8) của trục cán thứ ba (4),

trong đó ứng suất nén được tạo ra đảo ngược qua gương với phía ngồng trục cán thứ nhất đối diện (7) giữa, một mặt, ổ đỡ trong (9) và ổ đỡ ngoài (10) trên ngồng trục cán thứ hai (8) của trục cán thứ hai (3) và, mặt khác, ổ đỡ giữa (11) trên ngồng trục cán thứ hai (8) của trục cán thứ ba (4), và ứng suất kéo được tạo ra giữa, một mặt, ổ đỡ giữa (11) trên ngồng trục cán thứ hai (8) của trục cán thứ hai (3) và, mặt khác, ổ đỡ trong (9) và ổ đỡ ngoài (10) trên ngồng trục cán thứ hai (8) của trục cán thứ ba (4), hoặc ngược lại.

9. Cụm trục cán (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó nguyên liệu cán được dẫn qua các khe cán (5) nằm xen kẽ theo các hướng ngược nhau từ khe cán này (5) tới khe cán khác (5).

10. Cụm trục cán (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó để tạo ra các ứng suất kéo và/hoặc các ứng suất nén, bộ phận kiểm soát ổ đỡ trục cán tương ứng (12) được bố trí giữa các ngỗng trục cán (7, 8), nhờ đó thực hiện các điều chỉnh khe cán tương ứng.
11. Cụm trục cán (1) theo điểm 10, trong đó bộ phận kiểm soát ổ đỡ trục cán (12) bao gồm cơ cấu dẫn động được kiểm soát áp lực (13).
12. Cụm trục cán (1) theo điểm 10 hoặc 11, trong đó cơ cấu dẫn động là cơ cấu dẫn động kiểu thủy lực, cơ khí, hoặc điện.
13. Cụm trục cán (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 tới 13, trong đó bộ phận kiểm soát ổ đỡ trục cán (12) ở trạng thái nổi hoạt động với từng vành ngoài ổ đỡ (14) của các ổ đỡ (9, 10, 11).
14. Cụm trục cán (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 tới 13, trong đó ổ đỡ giữa (11) bao gồm một hoặc nhiều ổ đỡ.
15. Cụm trục cán (1) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ổ đỡ (9, 10, 11) bao gồm ổ lăn và/hoặc ổ trượt.

1 / 7

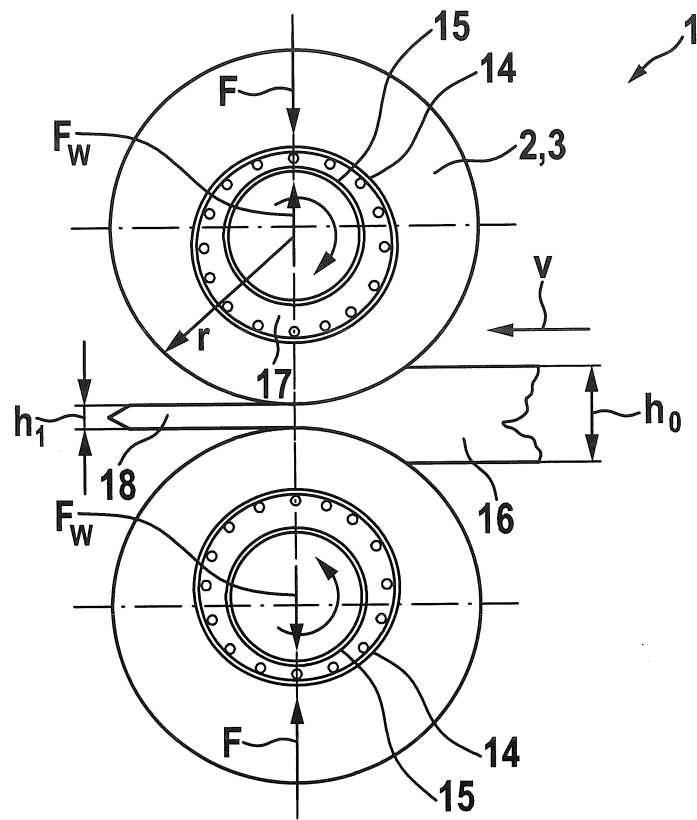


Fig.1a

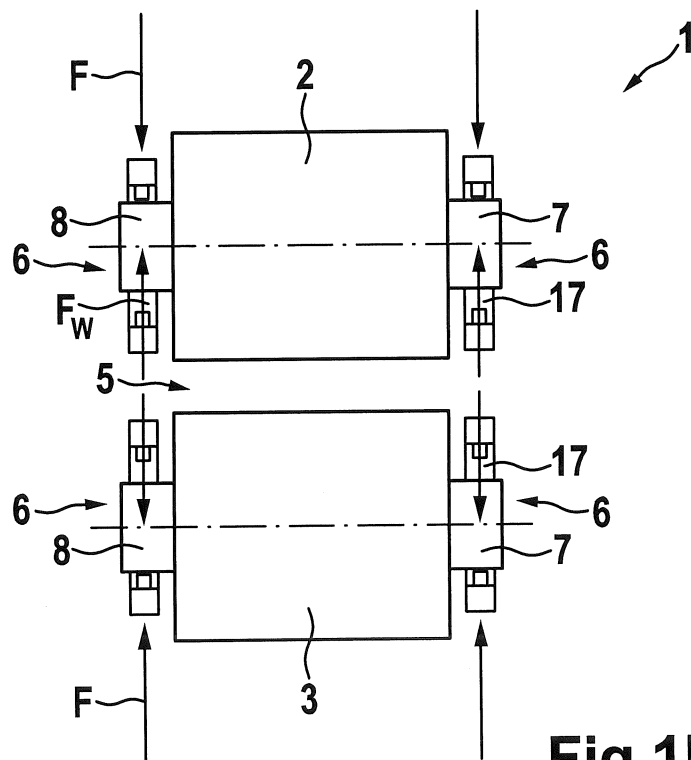
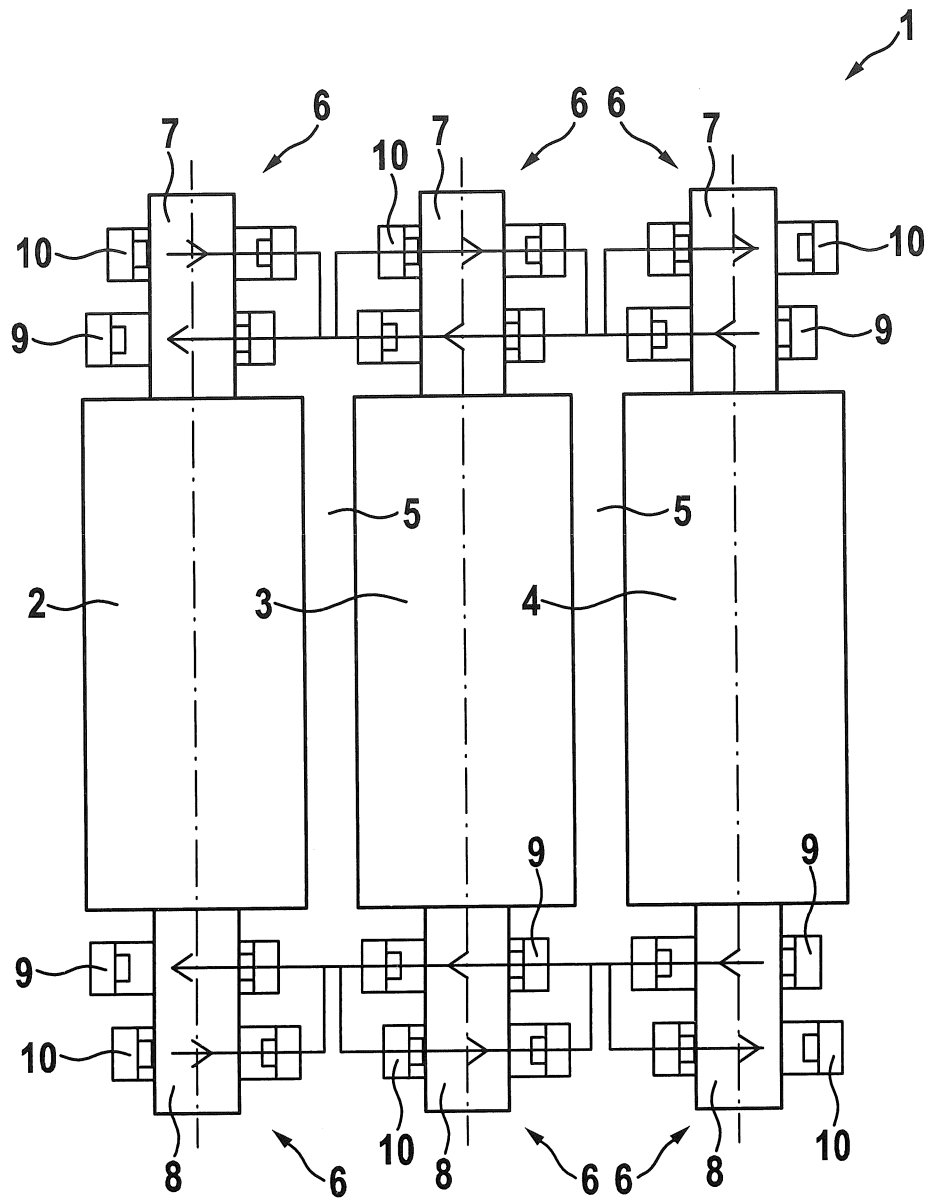


Fig.1b

2/7

**Fig.2**

3/7

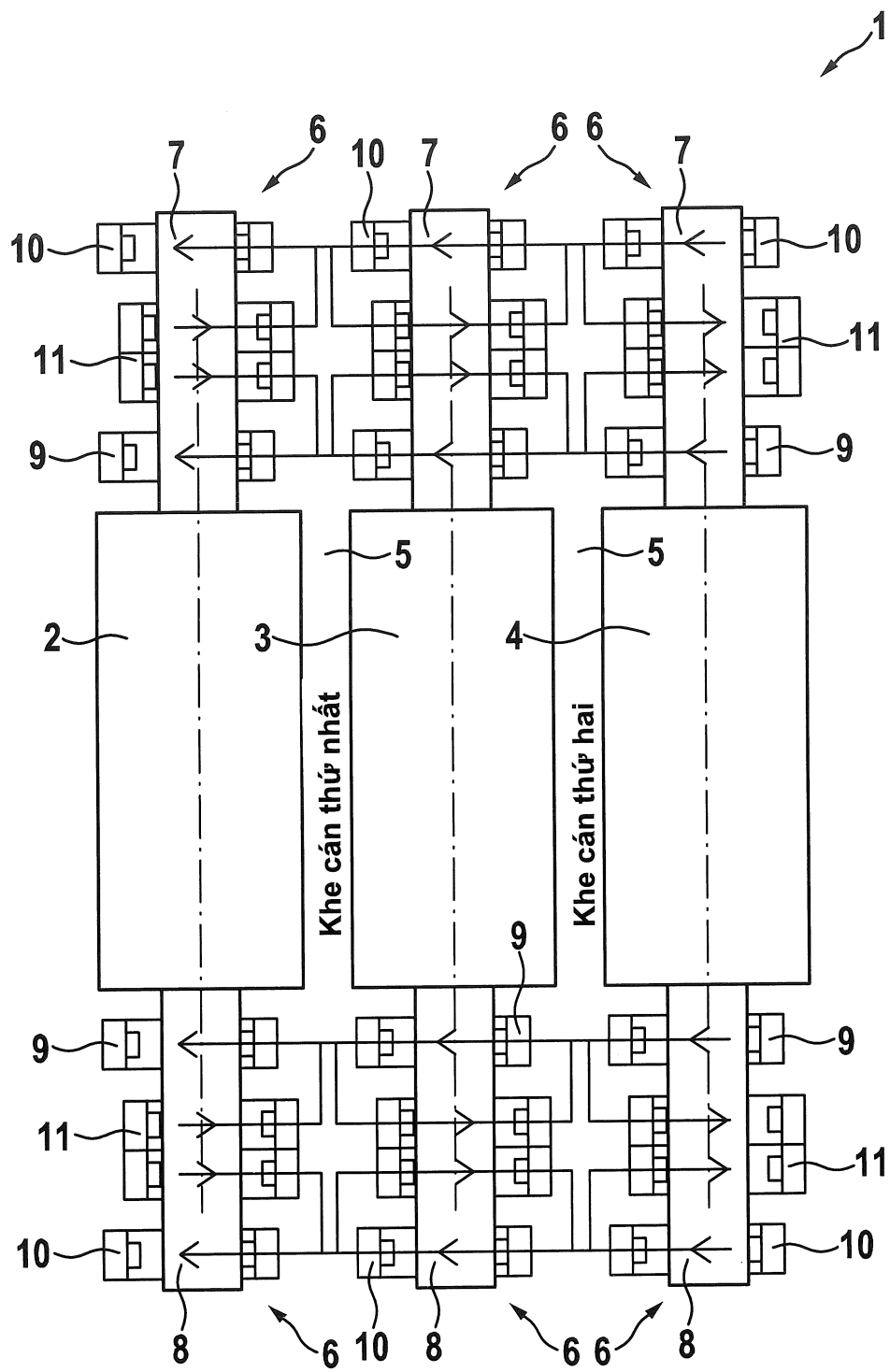
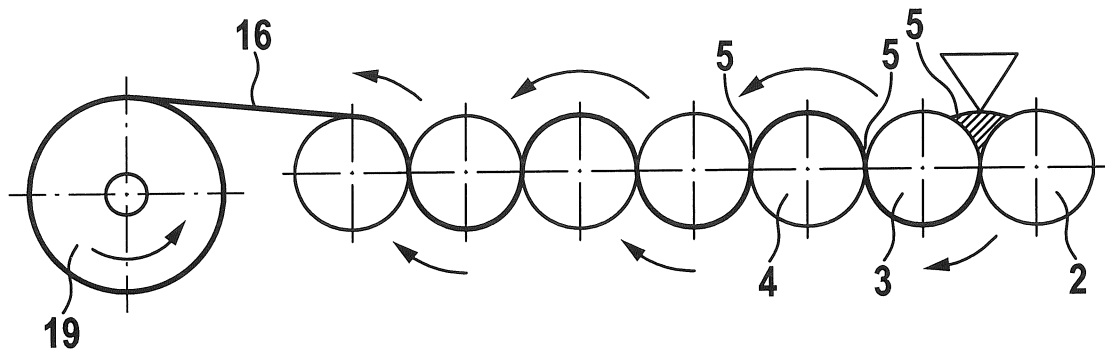
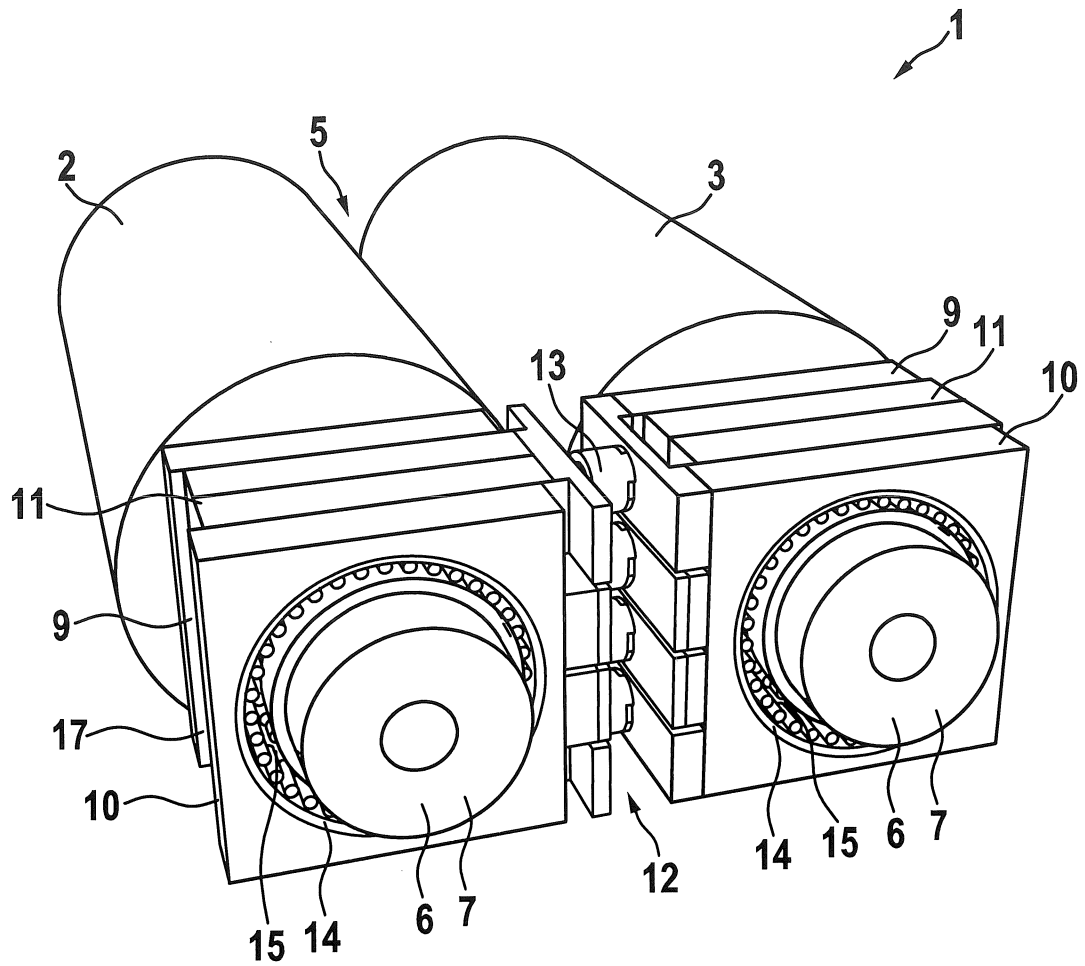


Fig.3

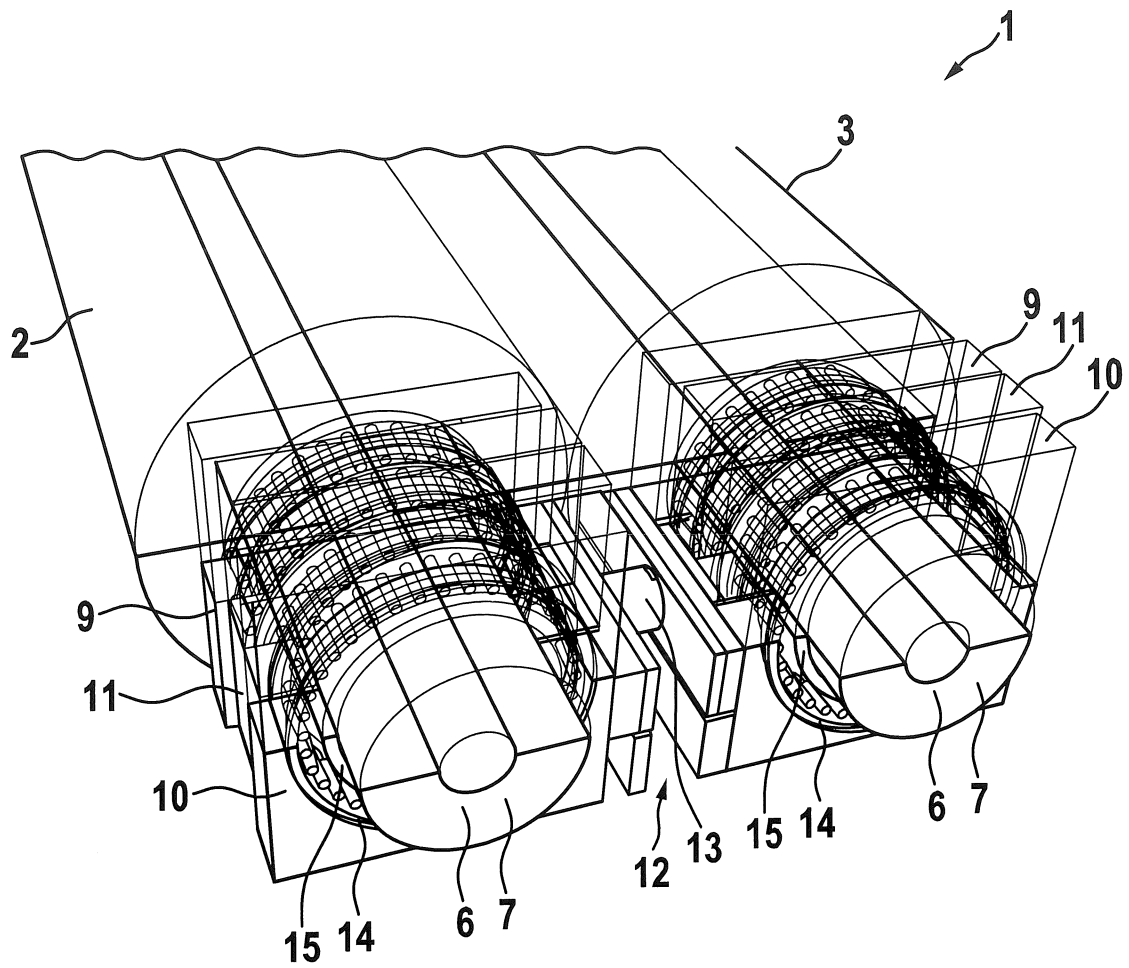
4 / 7

**Fig.4**

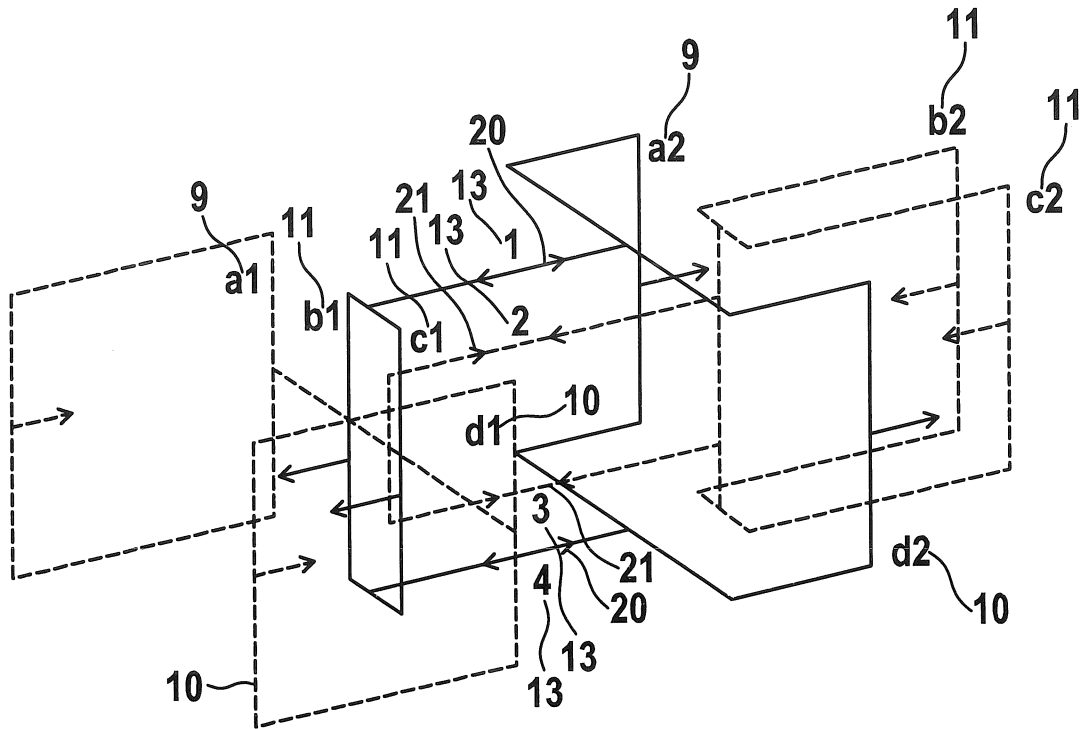
5/7

**Fig.5a**

6/7

**Fig.5b**

7/7

**Fig.6**