



(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)



1-0034848

(51)<sup>2021.01</sup> B31F 1/07; B44B 5/02

(13) B

(21) 1-2015-04998

(22) 26/08/2014

(86) PCT/IB2014/064069 26/08/2014

(87) WO 2015/028939 05/03/2015

(30) 13181978.1 28/08/2013 EP

(45) 27/02/2023 419

(43) 27/06/2016 339A

(73) Boegli-Gravures S.A. (CH)

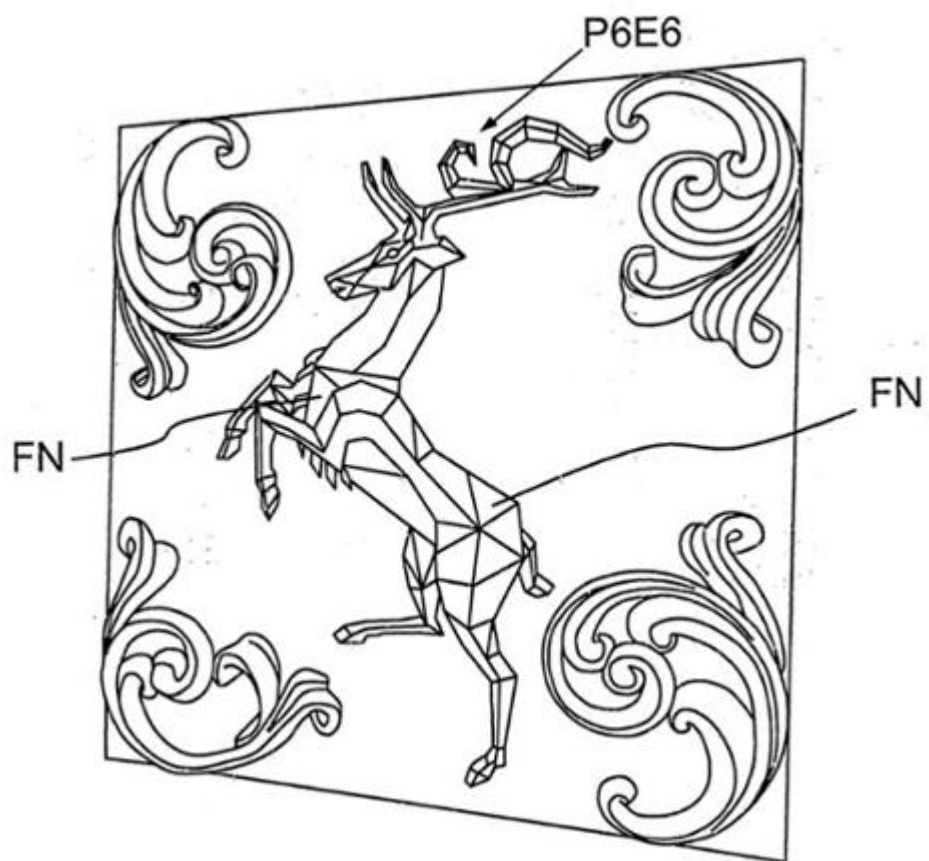
Rue de la Gare 24-26, CH-2074 Marin-Epagnier, Switzerland

(72) BOEGLI, Charles (CH); STEFFEN, Werner (CH); DROZ, Alain (CH).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) THIẾT BỊ ĐỂ DẬP NỔI VẬT LIỆU BAO GÓI CÓ TẬP HỢP CÁC CON LĂN  
DẬP NỔI LOẠI KHUÔN ĐỤC - CÁI

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị dập nổi để dập nổi vật liệu bao gói bao gồm tập hợp các con lăn dập nổi có khuôn đục và các con lăn khuôn cái cộng tác với nhau, bề mặt của các con lăn này được tạo ra các phần tử kết cấu bề mặt, trong đó các phần tử kết cấu bề mặt (M6R6) trên bề mặt của con lăn khuôn cái (M6), được chỉ định cho các phần tử kết cấu bề mặt (P6E6) trên bề mặt của con lăn khuôn đục (P6) không đồng dạng nghịch đảo bằng một lượng lớn hơn 15µm theo hướng trục và hướng tâm và các phần tử kết cấu bề mặt của khuôn đục và con lăn cái được kết hợp với nhau bao gồm các mặt vát (F) nhằm mục đích tăng áp suất cục bộ. Mặt vát (F) bao gồm các mặt (FN), các mặt này nghiêng so với bề mặt liên tục, ảo của kết cấu bề mặt. Với các con lăn được tạo mặt vát như vậy, rất nhiều loại màng khác nhau có thể được dập nổi theo cách thức hấp dẫn về mặt thẩm mỹ, trong đó các màng có thể được sử dụng chủ yếu trong công nghiệp thuốc lá và công nghiệp thực phẩm.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến thiết bị để dập nổi vật liệu bao gói bởi ít nhất hai con lăn dập nổi.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Các màng bao gói dùng cho công nghiệp thuốc lá sợi hoặc dùng cho công nghiệp thực phẩm đã được dập nổi bởi các thiết bị con lăn dập nổi từ lâu, các màng này có thể là, chẳng hạn lớp được gọi là các lớp lót trong được bọc quanh các điều thuốc lá, hoặc vật liệu bao gói dùng cho sôcôla, bơ hoặc thực phẩm tương tự, các bộ phận điện tử, đồ kim hoàn hoặc đồng hồ.

Lớp được gọi là các lớp lót trong ban đầu bao gồm các lá nhôm nguyên chất, ví dụ lá nhôm gia dụng chẳng hạn, và các lá này được dập nổi bằng cách cho đi qua giữa hai con lăn, trong đó ít nhất một con lăn bao gồm hình khắc nổi, được gọi là các biểu tượng. Đến khoảng năm 1980, phần lớn cặp con lăn này bao gồm con lăn thép, trên đó hình khắc nổi được gắn, và bao gồm con lăn đối tiếp bằng vật liệu đàn hồi, chẳng hạn cao su, giấy hoặc nhựa perspex. Bằng cách ép hình khắc nổi của con lăn khuôn đực vào con lăn đối tiếp là con lăn khuôn cái, vết in ảnh gương được tạo thành.

Phần tiêu biểu của tài liệu EP 0 114 169 A1 này được đề cập, phần này bộc lộ khuôn đực có các phần nhô và khuôn cái có các phần lõm liên kết, trong đó các phần lõm hơi lớn hơn và có thể cũng bao gồm các bậc và được tạo ra nhờ laze. Đối với vật liệu của con lăn đối tiếp, cao su cứng được đề cập, trong khi đó, thuật ngữ “cứng” mặc dù được đề cập trong tài liệu này tuy nhiên không được diễn giải. Ngoài ra, thiết bị này chỉ nhằm được vận hành trong máy in lõm quay, cụ thể là không có áp suất hoặc chỉ có áp suất của thiết bị này.

Đối với các biểu tượng tinh vi hơn, hình khắc nổi của con lăn khuôn đực được truyền sang lớp ở trên con lăn khuôn cái và các phần lõm tương ứng với các vị trí nhô lên được khắc hoặc được tạo ra theo cách khác. Gần đây, laze cũng được sử dụng cho sự in lõm này.

Do việc chế tạo các con lăn khuôn cái dùng cho các biểu tượng tinh vi là phức tạp, nên hệ thống được gọi là hệ thống gai lồi-gai lõm đã tự thân thiết lập từ khoảng năm 1980 theo sau sự đăng ký của Đơn US 5,007,271 của chính người nộp đơn, trong đó hai con lăn thép giống nhau có số lượng rất lớn các răng nhỏ ăn khớp lẫn vào nhau và đập nổi lớp lót trong được đi qua ở giữa. Các biểu tượng được tạo ra bởi thiết bị này trong đó các răng ở trên con lăn được loại bỏ hoàn toàn hoặc một phần.

Nhờ hệ thống này, cũng có thể tạo ra mức độ hoàn thiện được gọi là độ hoàn thiện sa tanh, trong đó thông qua số lượng lớn các phần lõm nhỏ, các phần lõm này được gây ra bởi các răng, bề mặt sáng bóng trước đó được tạo độ mờ và do đó cũng có bề ngoài sang trọng hơn.

Song song với các cải tiến của kỹ thuật đập nổi, hoặc sự sản xuất các con lăn đập nổi, sự thay đổi trong các vật liệu bao gói cũng đã xảy ra, trong đó các lá nhôm kim loại hoàn toàn ban đầu đã được thay thế bởi các màng giấy, các bề mặt của chúng được mạ bởi các lớp kim loại mỏng hơn trước đây do các cân nhắc về môi trường, trong đó gần đây nhất, lớp kim loại được phún xạ lên. Gần đây và cũng trong tương lai, sự mạ kim loại các lớp lót trong thậm chí sẽ trở nên ít hơn hoặc biến mất hoàn toàn.

Đồng thời với điều này, các nỗ lực đang được thực hiện để thoát khỏi hệ thống bao gói cổ điển là lồng các điều thuốc lá đã được bao gói vào trong các lớp lót trong và đút gói này vào trong hộp bìa cứng để chuyển sang cách bao gói gọi là bao gói mềm, trong đó chỉ một màng bọc được cung cấp mà đảm nhận cả hai chức năng, cụ thể là một mặt, giữ các điều thuốc lá ẩm và bảo vệ khỏi các sự ảnh hưởng từ bên ngoài của mùi và mặt khác, giữ độ cứng nhất định để bảo vệ cơ học các điều thuốc lá.

Các cải tiến trong việc sản xuất các con lăn đập nổi, cụ thể là đã biết bởi chính người nộp đơn, xem tài liệu US 7,036,347 chẳng hạn, dẫn đến phạm vi các hiệu ứng trang trí trên các lớp lót trong lớn hơn trước đây và đến độ khả dụng về mặt kỹ thuật dùng cho mục đích quảng cáo lớn hơn, mà đã được sử dụng không chỉ trong công nghiệp thuốc lá mà còn trong công nghiệp thực phẩm. Tuy nhiên, sau này, các nỗ lực đã được thực hiện để làm giảm hoặc loại bỏ hoàn toàn quảng cáo đối với hàng hóa thuốc lá, do đó việc đập nổi các lớp lót trong với các mẫu thiết kế có quảng cáo hấp dẫn sẽ không còn có thể ở mức độ như trước. Vì lý do này, các giải pháp được gia tăng

tìm kiếm để tạo ra các hiệu ứng trang trí mới mà không sử dụng sự dập nổi dễ thấy, viền vàng hoặc các chi tiết trang trí tương tự.

Các giải pháp mới để nhận dạng sản phẩm cũng được tìm kiếm, mà cho đến nay được bảo đảm trên hết ở các tên thương mại được duy trì trên toàn thế giới. Ngày nay, cái được gọi là các hiệu ứng xúc giác được sử dụng chẳng hạn được tạo ra thông qua các kết cấu bề mặt đặc biệt của giấy hoặc thông qua sự in lõm đặc biệt. Các loại vải giống như giấy được phủ mực thổi được được tối ưu hóa để hấp thụ tia hồng ngoại, tạo ra hiệu ứng được gọi là dập nổi giả. Mục đích của công nghệ này có thể là tạo ra hình khắc nổi sờ được để tạo ra chẳng hạn bề mặt như nhung hoặc hiệu ứng mờ. Tuy nhiên, khi được sử dụng vì mục đích an toàn thực phẩm, các kỹ thuật làm ướt là có vấn đề.

Trong trường hợp của các bề mặt sờ được, khách hàng nhận dạng sản phẩm thông qua cảm nhận của xúc giác. Ngoài ra, điều này có thể dẫn đến việc sử dụng cho hệ chữ Braille hoặc để tạo ra các dấu hiệu an toàn ẩn. Thông tin được tạo ra về mặt xúc giác có thể chẳng hạn được đọc nhờ các tia laze hoặc độ phản xạ phụ thuộc vào các bề mặt. Hiện tại cũng có các cải tiến nhằm tạo ra các hiệu ứng âm thanh nghe được thông qua việc gõ bề mặt.

Lĩnh vực khác của công nghiệp thuốc lá sợi xử lý bản thân điều thuốc lá, chẳng hạn với phân ngậm trong miệng, cũng được gọi là đầu lọc.

Pháp luật về các sản phẩm thuốc lá mà có tác động ngày càng khắt khe và một mặt là sự nỗ lực vì các dấu hiệu khác chẳng hạn các dấu hiệu xúc giác, thính giác hoặc thị giác khác, và mặt khác là sự đa dạng ngày càng tăng của các loại vật liệu bao gói khác nhau chẳng hạn các màng nhôm, giấy được mạ kim loại, giấy đầu lọc, màng lai, màng dẻo, bìa cứng hoặc gần như bìa cứng dẫn đến việc các con lăn dập nổi gai lồi – gai lõm, trong trường hợp cả con lăn được dẫn động cũng như con lăn đối tiếp có thể có số lượng các răng lớn, có thể tiếp tục được sử dụng một cách hoàn toàn và thành công để dập nổi các lớp lót trong, nhưng phải giải quyết các hạn chế của con lăn này đối với các mục tiêu được chỉ ra ở trên.

Các hệ thống con lăn đã biết có con lăn khuôn đực có các kết cấu bề mặt của khuôn đực và con lăn khuôn cái có các kết cấu bề mặt của khuôn cái đồng dạng nghịch đảo với nhau có thể mở rộng diện tích của các phần tử trang trí nhưng đòi hỏi chi phí cao và trên hết, thời gian tiêu tốn để sản xuất là hệ quả của quá trình sản xuất và sắp

xếp theo các cặp vì thế quá trình sản xuất của chúng không phù hợp cho việc dập nổi công nghiệp các lớp lót trong mạ kim loại dùng cho công nghiệp thuốc lá sợi, chẳng hạn.

Ngoài ra, sự dập nổi rõ nét chỉ có thể được bảo đảm với phí tổn rất lớn trong quá trình sản xuất các con lăn. Thêm vào đó là trong trường hợp con lăn khuôn đục và con lăn khuôn cái đồng dạng nghịch đảo với nhau được sử dụng, màng được bố trí ở giữa bị nghiền nát trong quá trình dập nổi theo cách thức các ứng suất phát triển theo hướng nằm ngang, điều này là không thể chấp nhận đối với giấy sản xuất thuốc lá. Ngoài ra, giới hạn để đục thủng khó kiểm soát và cần áp suất rất lớn cho quy trình trực tuyến tốc độ cao, trong đó số lần dập nổi nằm trong khoảng mili giây. Cuối cùng là có xu hướng sử dụng giấy dày hơn.

Theo đơn sáng chế không được công bố trước số PCT/EP 2013/056144, được đề xuất để giải quyết ý tưởng chung của việc bắt đầu phương pháp để sản xuất tập hợp các con lăn dập nổi mà nhờ các con lăn này có thể thực hiện sự dập nổi rõ nét cho các kết cấu bề mặt đa dạng đã được mô tả làm từ các vật liệu đa dạng đã được nêu theo sự vận hành trực tuyến của hệ thống bao gói mà trong hệ thống con lăn dập nổi đục-cái, kết cấu bề mặt của khuôn cái được tạo ra một cách độc lập với kết cấu bề mặt của khuôn đục đã được tạo ra trước hoặc đã tồn tại về mặt vật lý.

Trong trường hợp các kết cấu bề mặt tinh vi, sự đề xuất này là đủ để kiểu sản xuất này khiến cho rất nhiều khả năng cấu hình là khả thi.

Tuy nhiên, trong trường hợp các bề mặt của các biểu tượng được tạo ra một cách tự do và tương đối lớn hơn được đề cập, sự dập nổi các bề mặt này với chất lượng thẩm mỹ thỏa mãn là vấn đề. Để bảo đảm rằng các bề mặt này, chẳng hạn trong trường hợp các lớp lót trong, có độ phản xạ giống nhau ở mọi vị trí, thì áp suất dập nổi cụ thể tối thiểu giống nhau phải được tác dụng ở mọi vị trí. Tuy nhiên, điều này là không thể nếu không có phương tiện phù hợp khi có các độ lệch cục bộ nhỏ của hình học giữa các con lăn khuôn đục và các con lăn khuôn cái, độ lệch này khiến áp suất dập nổi cục bộ biến thiên lớn. Trong trường hợp các dung sai quá chặt và các áp suất cao, sự dập nổi tạo ra lỗ thủng. Các áp suất cao có thể tác động tiêu cực đến kết cấu bề mặt kẹp giữa của lớp lót trong mà tại các nhiệt độ được gia tăng dẫn đến sự thoái hóa của lớp này do sự biến màu lớp men được tạo thành ở mặt sau của giấy.

Ngày nay, áp suất tối đa có thể được tác dụng thực tế mà không gây ra phí tổn lớn hơn là khoảng 3,000 N trên diện tích là 150mm x 1mm, chẳng hạn; là chiều dài con lăn nhân chiều rộng được dập nổi trên con lăn có đường kính xấp xỉ 70mm. Trong trường hợp của xenluloza, độ dày của giấy về bản chất thay đổi một cách cục bộ cũng không thể được bù.

Nếu nhiều hình mẫu có hình dạng tự do được thể hiện trên cùng bề mặt con lăn, giấy có thể dễ dàng nhàu vì độ căng của giấy khác biệt cục bộ. Ngày nay, việc yêu cầu mật độ tạo mẫu cao gia tăng vấn đề này thậm chí hơn nữa.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Bắt đầu từ kỹ thuật trước đây, mục tiêu của sáng chế là đề xuất thiết bị dập nổi có tập hợp con lăn dập nổi có ít nhất hai khuôn đực và các con lăn khuôn cái cộng tác với nhau, thiết bị này không chỉ cho phép thực hiện sự dập nổi rõ nét đối với các kết cấu bề mặt đa dạng đã được mô tả làm từ các loại vật liệu đa dạng theo sự vận hành trực tuyến của hệ thống bao gói mà ngoài ra còn dập nổi rõ nét, bắt mắt, chất lượng cao các biểu tượng tinh vi chẳng hạn như các sinh vật thần thoại, ký tự và các biểu tượng tương tự, chẳng hạn. Mục tiêu này bao gồm việc tạo ra các cấp độ chói phân bậc và đường cong phân bậc.

Thiết bị dập nổi để dập nổi vật liệu bao gói theo sáng chế bao gồm: tập hợp các con lăn dập nổi bao gồm con lăn khuôn đực và con lăn khuôn cái cộng tác với nhau, bề mặt của con lăn khuôn đực có các phần tử kết cấu bề mặt, và bề mặt của con lăn khuôn cái có các phần tử kết cấu bề mặt, trong đó các phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn cái và các phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn đực được liên kết với các phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn cái này, bao gồm các độ lệch chủ định sao cho phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn cái và phần tử kết cấu bề mặt được liên kết của con lăn khuôn đực không đồng dạng nghịch đảo, các độ lệch chủ định này bao gồm: độ lệch góc giữa cạnh của phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn cái và cạnh được liên kết của phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn đực lên đến  $20^\circ$ , và độ lệch tuyến tính giữa phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn cái và phần tử kết cấu bề mặt được liên kết của con lăn khuôn đực lớn hơn  $15\mu\text{m}$  theo hướng trục và hướng kính, và trong đó các phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn đực, mà được chỉ định

cho các phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn cái, có các mặt vát được tạo kết cấu để gia tăng áp suất cục bộ.

Nói chung, dập nổi rõ nét có nghĩa là các đường cong của các kết cấu bề mặt dập nổi rõ nét của các con lăn có tổng sai số tuyến tính theo hướng trục và hướng tâm nhỏ hơn  $\pm 10\mu\text{m}$  và/hoặc góc sai số nhỏ hơn  $5^\circ$ .

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Các mục tiêu và ưu điểm thu được từ bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo và phần mô tả sau đây. Trong phần tiếp theo, sáng chế được diễn giải chi tiết hơn với sự trợ giúp của các hình vẽ của các phương án ví dụ.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ lược thiết bị có tập hợp các con lăn dập nổi có khuôn đực và khuôn cái, mỗi con lăn trong số các con lăn được tạo ra kết cấu bề mặt đơn giản,

Fig.1A là hình vẽ thể hiện sơ lược sự lượn tròn được tạo mặt vát,

Fig.2, Fig.2A là các hình vẽ thể hiện sơ lược ký hiệu có các mặt vát,

Fig.2B đến Fig.2E là các hình vẽ thể hiện sơ lược bốn nguyên tắc đối với các mặt vát,

Fig.3 đến Fig.5 thể hiện sơ lược các hình vẽ mặt cắt của các thiết kế của khuôn đực và các kết cấu bề mặt của khuôn cái mà không đồng dạng nghịch đảo,

Fig.6 là hình vẽ thể hiện thiết bị thứ hai có tập hợp các con lăn dập nổi có khuôn đực và khuôn cái, trên đó kết cấu bề mặt bao gồm các hình dạng tinh vi,

Fig.7 là hình vẽ thể hiện thiết bị khác nữa có tập hợp các con lăn dập nổi mà được tạo ra các hình dạng tinh vi,

Fig.8 thể hiện hình vẽ phóng to chi tiết trên Fig.7,

Fig.9 là hình vẽ thể hiện kết cấu bề mặt trên con lăn khuôn đực,

Fig.10 là hình vẽ thể hiện kết cấu bề mặt khác nữa trên con lăn khuôn đực,

Fig.11 là hình vẽ thể hiện phương án ví dụ khác nữa của tập hợp dụng cụ dập nổi,



Fig.12 là hình vẽ thể hiện phương án ví dụ của tập hợp dụng cụ dập nổi có con lăn khuôn đực và hai con lăn khuôn cái liên kết,

Fig.13 là hình vẽ thể hiện tập hợp con lăn dập nổi khác nữa có con lăn khuôn cái và hai con lăn khuôn đực liên kết,

Fig.13A là hình vẽ thể hiện sự sử dụng con lăn khuôn cái với con lăn khuôn đực,

Fig.13B là hình vẽ thể hiện sự sử dụng cùng con lăn khuôn cái với con lăn khuôn đực khác,

Fig.14 là hình vẽ thể hiện thiết bị dập nổi có con lăn khuôn cái và hai con lăn khuôn đực,

Fig. 15A, Fig.B là các hình vẽ thể hiện hai mặt cắt giảm lược của các con lăn trên Fig.14,

Fig.16 là hình vẽ thể hiện thiết bị dập khác nữa có con lăn khuôn cái và hai con lăn khuôn đực,

Fig.17 là hình vẽ thể hiện thiết bị dập khác nữa có con lăn khuôn cái và hai con lăn khuôn đực,

Fig.18 là hình vẽ thể hiện sơ lược phương án ví dụ thứ nhất của thiết bị thay nhanh dùng cho các con lăn theo sáng chế dưới dạng hình vẽ phối cảnh,

Fig.19 là hình vẽ thể hiện thiết bị đã được lắp ráp trên Fig.18 dưới dạng mặt cắt,

Fig.20 là hình vẽ thể hiện sơ lược phương án ví dụ thứ hai của thiết bị thay nhanh dùng cho các con lăn theo sáng chế dưới dạng hình vẽ phối cảnh.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Fig.1 thể hiện một cách giảm lược và đơn giản hóa kết cấu của thiết bị dập nổi 1 có con lăn khuôn đực P1 và con lăn khuôn cái M1, trong đó con lăn khuôn đực được dẫn động bởi bộ dẫn động 2. Con lăn khuôn đực P1 bao gồm hai phần gồ lên P1E1 và P1E2, hai phần này khác nhau và con lăn khuôn cái M1 bao gồm các phần lõm M1R1 và M1R2 được chỉ định cho các phần gồ lên của con lăn khuôn đực. Do các kết cấu bề mặt của các con lăn khuôn cái được tạo ra một cách độc lập với các kết cấu bề mặt của các con lăn khuôn đực, các phần lõm liên kết của khuôn cái không đồng dạng nghịch

đào một cách chính xác với các phần gồ lên của khuôn đục. Như sẽ được diễn giải chi tiết hơn nữa, các độ lệch có thể bao gồm cả kích thước chiều cao hoặc chiều sâu cũng như các góc.

Trong khi phần gồ lên P1E1 và phần hõm liên kết M1R1 là hình bán cầu, phần gồ lên P1E2 và phần hõm liên kết M1R1 được tạo kết cấu bề mặt, và trong trường hợp này có kết cấu gọi là các mặt vát F. Theo bộ sách Brockhaus, các mặt vát là các bề mặt được đánh bóng và theo nghĩa này, các mặt vát trong trường hợp này được định nghĩa là các bề mặt thành phần phẳng được tạo ra trên một bề mặt. Ở đây, các bề mặt thành phần của một bề mặt không có các kích thước giống nhau giữa chúng.

Đối với cơ chế hoạt động và các ưu điểm của các mặt vát, các xem xét về mặt vật lý sau có thể được sử dụng. Khả năng phân giải của mắt trần trong các điều kiện lý tưởng là xấp xỉ từ 0,5' đến 1', tương ứng với 1mm ở 3m đến 6m hoặc 0,1mm ở khoảng cách mắt từ 30cm đến 60cm. Tương tự với các dụng cụ quang học, khả năng phân giải được xác định bởi kích thước của đồng tử. Khoảng cách của các cơ quan thụ quang ở hồ trung tâm, vị trí của thị lực rõ nét nhất, được điều hợp với khả năng phân giải của mắt, khoảng cách này lên đến xấp xỉ 0,762cm (0,3'). Trong trường hợp các điều kiện trung bình, hai điểm có thể nhận biết một cách riêng biệt khi khoảng cách góc là 5,08cm (2'). Tuy nhiên, trong trường hợp các đối tượng mờ và về phía rìa của thị trường, thị lực giảm một cách đáng kể. Ngược lại, khả năng phân biệt của các kết cấu bề mặt rõ nét là lớn hơn. Trong trường hợp các đường thẳng, khả năng phân biệt có thể đạt đến chẳng hạn 0,508cm (0,3') trong điều kiện tương phản tốt, điều này đạt được thông qua việc xử lý ảnh bẩm sinh trong não.

Dựa trên lớp lót trong, độ phản xạ từ 20% đến 30% phải được giả định tại chỗ, điều này có nghĩa là trong trường hợp một mảnh của màng được chiếu bởi ánh sáng trắng trên một diện tích rộng, thì tối đa từ 20% đến 30% cường độ ánh sáng được chiếu được phản xạ. Vì bề mặt được mạ kim loại sáng duy nhất, nên mắt người do đó yêu cầu diện tích tối thiểu là xấp xỉ 0,4mm x 0,4mm, hoặc 0,16mm<sup>2</sup>, để có thể phân biệt một cách rõ ràng các vùng nhỏ theo độ tương phản. Do đó, sự xử lý ảnh của não chịu trách nhiệm đối với hai hiệu ứng khác nhau:

- A) Như đã biết trong hội họa, các hình dạng phức tạp có thể được con người nhận biết chỉ khi các đường nét và/hoặc các vùng của đối tượng có khơi gợi nhìn thấy được.
- B) Đối với trường hợp chỉ cần các góc cong của đối tượng là không đổi hoặc gần như không đổi, thì ngay cả các mảnh lớn hơn của vùng cũng được nhận biết với sự trợ giúp của một vài điểm sáng lần lượt được kiến tạo trong não. Điều kiện tiên quyết cho điều này là cường độ của ánh sáng được phản xạ cung cấp đủ độ tương phản.

Như đã được chỉ ra, độ tương phản, hoặc khả năng nhận biết rõ ràng các bề mặt trông có thể được cải thiện nhờ các bề mặt phẳng gồ lên từng phần ở hình dạng bất kỳ, trong trường hợp này được gọi là các mặt vát hoặc các đa giác, các mặt này được làm nổi trên con lăn khuôn đực hoặc được làm lõm trên con lăn khuôn cái. Các mặt vát biểu thị các phần bề mặt riêng biệt và được thiết kế thông qua kích thước và cách bố trí mà nhờ vào chất lượng cực tốt của sự in dập nổi chi tiết cao hơn và do đó vết in có thẩm mỹ tốt của toàn bộ sự dập nổi được tạo ra. Vết in này được tạo ra thông qua sự xử lý ảnh của mắt người với sự trợ giúp của các cạnh khúc xạ, các cạnh này gây ra sự in dập nổi gồ lên cục bộ.

Như rõ ràng trên Fig.1A, các mặt vát từ F1 đến F4 được phân bố trên bề mặt hình khắc nổi 15 và luôn luôn gần như phẳng hoặc chia tách các mảnh của hình khắc nổi thực. Chiều cao của mặt vát là chẳng hạn nằm trong khoảng từ 0,02mm đến 0,4mm. Kết quả là một kỹ thuật mà làm giảm toàn bộ diện tích in, điều này cung cấp các kết quả thẩm mỹ tốt ngay cả với áp suất tối đa khả dụng bị giới hạn.

Xem Fig.2, thuật ngữ “mặt vát” được diễn giải chi tiết hơn theo cách giản lược và được đơn giản hóa. Fig.2 thể hiện đối tượng tương đối lớn, hình chữ “L” có độ dài chân thứ nhất L1 là 10mm và độ dài chân thứ hai L2 là 12mm, độ rộng của chân B là 2,2mm và chiều cao H là 0,3mm.

Nếu theo kỹ thuật đã biết chỉ hình chữ “L” bên trong, cụ thể là theo các mặt bên trong dựng đứng vuông góc lẫn nhau ở mọi vị trí, là được gắn vào các con lăn, màng có chiều sâu dập nổi này sẽ hoàn toàn có khả năng rách hoặc với áp suất bị giảm mạnh thì bị mờ hoặc khả năng nhận biết không đều.

Để bảo vệ cả màng cũng như gia tăng độ tương phản, mọi phía của ký tự được tạo ra có các mặt xiên, trong đó chỉ các mặt xiên L1S, B1S, S1S và L2S được đánh số ở đây. Mặt xiên SIS thể hiện phần nổi được bố trí ở giữa bề mặt dài và bề mặt rộng. Góc  $\delta$  giữa các mặt vuông góc và các mặt xiên cơ bản được xác định phụ thuộc vào kích thước của đối tượng và điều kiện của màng. Góc này cần không giống nhau ở mọi vị trí.

Trong trường hợp được mô tả đến bây giờ, các mặt vát được tạo ra trên màng bao gồm các mặt xiên. Tuy nhiên, trong trường hợp góc mặt vát  $\delta$  không thỏa mãn các tiêu chuẩn được mô tả dưới đây, hoặc độ tương phản không thỏa mãn, thì các mặt vát FR được tạo ra trên bề mặt LO, xem Fig.2A. Các mặt vát FR trên Fig.2A theo phương án ví dụ có chiều rộng BB là 0,5mm ở đế và phụ thuộc vào góc  $\varepsilon$ , chiều rộng BT ở đỉnh là 0,3mm, trong đó chiều cao HF lên đến 0,1mm. Mặt vát này kéo dài trên toàn bộ chiều rộng của ký tự. Trong quá trình dập nổi, các mặt vát gồ lên được tạo ra ở màng có góc bù  $\varepsilon$ .

Khởi đầu từ ví dụ được mô tả, nhiều biến thể là có thể nhận thức được. Chẳng hạn các góc  $\gamma$ , và  $\varepsilon$ , hoặc chiều cao HF có thể thay đổi trong mỗi trường hợp chỉ cần các tiêu chuẩn được nêu ra dưới đây được thỏa mãn.

Về mặt lý thuyết, có thể gán các mặt vát theo cách bất kỳ, bất kể kích thước và hình dạng của các mặt này. Tuy nhiên, các thử nghiệm đã cho thấy rằng các tiêu chuẩn nhất định đạt được độ phản xạ tối ưu và theo đó cả cách thức tối ưu quan sát đối tượng khi các khía cạnh sau đây được tuân theo. Ở đây, các góc nghiêng, của bề mặt hoặc của các mặt bên của mặt vát, luôn luôn dựa trên bề mặt ảo, liên tục của biểu tượng. Biểu tượng có nghĩa là tất cả các hình mẫu hoặc ký hiệu.

1. Để nhận biết các thay đổi của hình khắc nổi có góc nghiêng thay đổi  $\alpha$  dưới  $55^\circ$ , thì các bề mặt của mặt vát, mà có góc nghiêng là  $\beta$  nằm trong khoảng từ  $70^\circ$  đến  $90^\circ$ , phải được chia cách bởi chiều cao ít nhất 0,04mm, xem Fig.2B.
2. Các bề mặt của hình khắc nổi có các mặt vát có góc nghiêng thay đổi lớn hơn  $55^\circ$  là có thể phân biệt trong trường hợp chúng không vượt quá chiều dài hoặc chiều rộng d, trong đó d có thể lên đến 0,7mm chẳng hạn, xem Fig.2C.

3. Các bề mặt của mặt vát kéo dài lớn hơn 0,7mm có thể chia cách bản thân chúng khỏi bề mặt của mặt vát khác bởi góc nghiêng khác nằm trong khoảng từ  $70^\circ$  đến  $90^\circ$  và mặt xiên 1 lm là ít nhất 0,5mm. Nếu nguyên tắc này được tuân theo, thì chiều dài l của bề mặt có thể kéo dài lên đến 30mm và có thể phân biệt, xem Fig.2D.
4. Trong trường hợp chuỗi các bề mặt của mặt vát có mỗi góc nghiêng là  $90^\circ$ , chiều cao h, h1 của các mặt vát đối với mỗi bề mặt nên ít nhất là 0,04mm, sao cho chúng có thể được nhận biết một cách rõ ràng, xem Fig.2E.

Thông tin ở trên thể hiện rằng mặt vát có nghĩa là bề mặt thành phần phẳng như là một nguyên tắc, bề mặt này bao gồm các mặt của mặt vát, mà so với bề mặt ảo và liên tục của biểu tượng, nghiêng theo góc được xác định.

Các trị số và các điều kiện đã được nêu là các chi tiết ví dụ, nhờ đó các kết quả tốt có thể đạt được. Tuy nhiên cũng có thể nhận thức rằng các trị số khác có thể thực hiện các kết quả tốt và thỏa mãn.

Do các kết cấu bề mặt này không phải là các răng, lực dẫn động của con lăn khuôn đực được dẫn động thông qua cơ cấu dẫn động đai 2 được truyền đến con lăn khuôn cái thông qua các bánh răng 3 và 4.

Trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5, một số khả năng của cách kết cấu bề mặt của khuôn cái có thể lệch khỏi kết cấu bề mặt của khuôn đực được thể hiện một cách giản lược. Để minh họa và thể hiện rõ hơn, các kết cấu bề mặt được thể hiện có hình răng và được phóng to để thể hiện các độ lệch nhìn thấy rõ hơn.

Để có thể đưa ra các độ lệch chủ định, các sai số hệ thống, cụ thể là các dung sai trong quá trình sản xuất, phải được xác định đầu tiên. Như đã được đề cập, các sự cải tiến trong sự sản xuất con lăn nhằm, ngoài các mục tiêu khác, tạo ra các kết cấu bề mặt phù hợp và chính xác hơn để dập nổi rõ nét, do đó dẫn đến vấn đề tạo ra các dung sai chặt trong quá trình sản xuất. Các dung sai này, ngoài các yếu tố khác, cũng bị ảnh hưởng bởi chất lượng của bề mặt của các con lăn và do đó ưu điểm là sử dụng bề mặt cứng.

Đây có thể là các con lăn kim loại cứng đặc hoặc các con lăn kim loại có bề mặt là kim loại cứng, thép trui hoặc vật liệu cứng chẳng hạn ta-C, vonfram cacbua (WC),

Bo cacbua (B<sub>4</sub>C) hoặc silic cacbua (SiC), các con lăn gồm đặc hoặc các con lăn kim loại có bề mặt gồm. Tất cả các vật liệu này đặc biệt phù hợp cho gia công chính xác, chẳng hạn với hệ thống laze. Trong hầu hết các trường hợp, ưu điểm là tạo ra bề mặt của các con lăn dập nổi có lớp bảo vệ phù hợp. Cả hai con lăn dập nổi có thân con lăn được tăng cứng chống lại biến dạng nhờ vùng bề mặt cứng sao cho hình học bề mặt được duy trì ngay cả dưới tải trọng cao.

Chẳng hạn, đối với con lăn dập nổi có chiều dài là 150mm và đường kính là 70mm và có độ chính xác chủ định chấp nhận được thì sai số theo hướng chuyển động quay nằm trong khoảng từ 2 $\mu$ m đến 4 $\mu$ m và sai số theo hướng trục bằng  $\pm 2\mu$ m được nhắm đến và sai số theo chiều cao, với chiều cao răng là 0,1mm, nằm trong khoảng từ 0,5 $\mu$ m đến 3 $\mu$ m. Với góc của hai sườn răng đối diện là chẳng hạn 80°, sai số góc dưới 3° được nhắm đến. Điều này tạo ra cho các con lăn mới sai số tuyến tính tối đa là  $\pm 5\mu$ m, sao cho các độ lệch liên quan đến sản xuất có thể lên đến xấp xỉ 10 $\mu$ m.

Tuy nhiên, do các trị số này có thể bị ảnh hưởng mạnh bởi các phép đo và quá trình sản xuất, nên độ chênh lệch chủ định có thể chỉ được đề cập đến từ độ lệch tuyến tính của các kết cấu bề mặt của khuôn đực với kết cấu bề mặt của khuôn cái lớn hơn và bằng 15 $\mu$ m theo hướng trục và hướng tâm và với độ lệch góc lên đến 20° đối với góc tổng. Giới hạn trên của độ chênh lệch của các kết cấu bề mặt được thiết lập theo trạng thái của hai con lăn có thể cộng tác mà không hư hỏng.

Độ chênh lệch chủ định của các kết cấu bề mặt kết hợp tương ứng trên khuôn đực và trên khuôn cái phụ thuộc nhiều vào vật liệu sẽ được dập nổi. Theo đó, độ chênh lệch tuyến tính của khoảng cách để dập nổi màng dày xấp xỉ 30 $\mu$ m lên đến xấp xỉ 40 $\mu$ m và trong quá trình dập nổi vật liệu gần như bìa cứng dày xấp xỉ 300 $\mu$ m, là khoảng 120 $\mu$ m.

Trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5, điều được thể hiện là sẽ có lợi đối với các kết cấu bề mặt khác nữa nếu các con lăn có khoảng cách không đổi nhất định so với nhau. Đối với hệ con lăn gai lồi – gai lồi, khoảng cách không đổi này được mô tả ở dạng phần hạ thấp của con lăn, hoặc đường kính nhỏ hơn, ít nhất trên chiều rộng của màng, một khoảng từ 0,02mm đến 0,2mm, trong tài liệu WO 2011/161002 A1 của chính người nộp đơn.

Trong các trường hợp theo các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5, đường kính của một trong các con lăn, tốt hơn nếu của con lăn khuôn đực, được tạo ra nhỏ hơn trên ít nhất chiều rộng của màng một khoảng lớn hơn 0,02mm so với phần còn lại của con lăn. Nhờ điều này, sự dập nổi đều hơn có thể được tạo ra. Trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5, độ hạ thấp, hoặc độ chênh lệch này của các đường kính của con lăn khuôn đực được biểu thị là 'S'.

Thay vì phần hạ thấp, phương tiện chia cách khác cũng có thể được trang bị, chẳng hạn như là bộ điều khiển chia cách cơ học hoặc điện tử.

Trên Fig.3, con lăn khuôn cái M2 có kết cấu bề mặt SM2, trong đó hai sườn đối diện của các phần lõm có góc  $\alpha_2$ . Con lăn khuôn đực P2 có kết cấu bề mặt SP2, trong đó hai sườn của các răng được bố trí đối diện dựng thành góc  $\beta_2$  và  $\beta_2$  nhỏ hơn  $\alpha_2$ . Các góc có thể có độ lớn nằm trong khoảng từ  $10^\circ$  đến  $110^\circ$  và độ chênh lệch lên đến  $20^\circ$ .

Con lăn khuôn cái M3 trên Fig.4 có kết cấu bề mặt của khuôn cái SM3, các khe M3 trong đó có bề mặt khe phẳng. Khuôn đực P3 có kết cấu bề mặt SP3, các răng T3 trong đó được làm tròn.

Con lăn khuôn cái M4 trên Fig.5 có cùng kết cấu bề mặt SM4 như con lăn trước đó, trong khi các răng T4 của con lăn khuôn đực P4 được làm phẳng ở đỉnh.

Sự tuân thủ giống như trên cũng áp dụng cho các kết cấu bề mặt được làm tròn và cho các kết cấu bề mặt có mặt vát.

Fig.6 thể hiện thiết bị dập nổi 6 khác nữa, thiết bị này bao gồm con lăn khuôn đực P5 và con lăn khuôn cái M5. Mỗi con lăn trong hai con lăn có kết cấu bề mặt P5E5 và M5R5 có dạng đầu chó sói được kết hợp với nhau. Các phần tử còn lại giống như trên Fig.1.

Trên Fig.7 và Fig.8, thiết bị dập nổi 7 có con lăn khuôn đực P6 và con lăn khuôn cái M6 được thể hiện, trong đó các hình P6E6 và M6R6 được thể hiện có dạng con hươu đực. Từ cách biểu diễn được làm nổi bật trên Fig.7 rõ ràng tốt hơn là các hình trên con lăn khuôn cái M6 là lõm và trên con lăn khuôn đực P6 là nổi.

Fig.8 cấu thành hình vẽ phần phóng to chi tiết của con lăn khuôn đực P6 trên Fig.7, trong đó rõ ràng là con hươu đực được tạo mặt vát, cụ thể là vùng này được

phân giải thành các vùng thành phần, thành các mặt vát FN. Phương pháp này gần như gia tăng chất lượng hoặc độ phản xạ của đối tượng trên màng. Nếu con hươu đực bao gồm một bề mặt, thì có thể nhận thấy trong các điều kiện nhất định mà ảnh nhìn thấy được đối với mắt sẽ hiện ra không đều và do đó bị mờ. Bằng cách chia vùng này thành các vùng thành phần được tạo mặt vát FN, độ tương phản của ảnh được gia tăng và ảnh nhìn hấp dẫn hơn được tạo ra.

Các Fig.9 và Fig.10 thể hiện hai con sư tử và vương miện, các hình này trong trường hợp này là các kết cấu bề mặt nổi của khuôn đực. Ở bên phải, con sư tử P7E7 được thể hiện tổng thể trong đó các mặt vát có thể nhận biết được với sự khó khăn tương đối, trong khi ở bên trái, trong trường hợp con sư tử P7EF7, các mặt vát được vẽ vào nhìn thấy một cách rõ ràng như trong trường hợp bên đây. Trên Fig.10, cả hai con sư tử được thể hiện tổng thể. Các kết cấu bề mặt trên con lân đối tiếp, các kết cấu này được chỉ định cho nhau, trong mỗi trường hợp không được tạo ra đồng dạng nghịch đảo với nhau.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện tập hợp khác nữa của các con lân dập nổi, trong đó ở bên trái trên hình vẽ, hoặc ở dưới cùng trên hình phóng to, con lân khuôn đực P8 và một cách tương ứng, ở bên phải hình vẽ, hoặc trên cùng của hình phóng to, con lân khuôn cái M8 được thể hiện. Cụ thể từ cách biểu diễn phóng to, rõ ràng là chiều sâu và chiều rộng của các nét của bông hoa loa kèn nhỏ hơn chiều sâu và chiều rộng của từ "dream". Điều này tượng trưng cho việc các kết cấu bề mặt, cụ thể là các ký hiệu và hình vẽ và hình dạng, có thể có các chiều cao hoặc chiều sâu rất khác nhau. Ở đây, chiều cao của các hình khắc nổi không cần giống như chiều sâu của các phần lõm trên con lân khuôn cái.

Điều cũng đã được thể hiện là thông qua việc mở rộng và gia tăng chiều cao hoặc làm sâu từ "dream", thì từ này được làm nổi bật rất nhiều, nhiều hơn so với có độ dày lớn hơn, tuy nhiên có cùng chiều cao, hoặc chiều sâu của bông hoa loa kèn. Việc mở rộng và đồng thời tăng cao và làm sâu ký hiệu so với ký hiệu có chiều rộng và chiều cao, hoặc chiều sâu nhỏ hơn đem lại sự nổi bật được khuếch đại của ký hiệu này.

Trên các hình vẽ từ Fig.12 đến Fig.17, được thể hiện một cách sơ lược là không chỉ các thiết bị dập nổi có hai con lân dập nổi mà đối với nhiều ứng dụng, thiết bị dập nổi có tập hợp các con lân dập nổi có ba con lân dập nổi có thể được sử dụng thực tế



một cách thuận lợi. Ở đây, con lăn khuôn đực có thể được chỉ định hai con lăn khuôn cái hoặc con lăn khuôn cái có thể được chỉ định hai con lăn khuôn đực. Về mặt lý thuyết, cũng có thể nhận thức được việc sử dụng tập hợp các con lăn dập nổi có lớn hơn ba con lăn dập nổi.

Trên Fig.12, con lăn khuôn đực P9 bao gồm hai hình chữ nhật P9E1 và P9E2 được bố trí chồng lên nhau và các con lăn khuôn cái M9A và M9B các phần lõm liên kết M9AR1 và M9AR2, M9BR1 và M9BR2, trong đó các phần lõm M9AR1 và M9AR2 có chiều sâu nhỏ hơn các phần lõm M9BR1 và M9BR2. Như được biểu thị trên Fig.12, ba con lăn cộng tác theo hệ thống ba con lăn, trong đó các phần gồ lên P9E1, P9E2 được bố trí trên con lăn khuôn đực theo cách thức mỗi một cặp phần gồ lên cộng tác với các phần lõm liên kết trên cặp phần gồ lên thứ nhất và thứ hai với các phần lõm liên kết của con lăn cái tương ứng, trong đó các phần lõm M9AR1, M9AR2 nông hơn các phần lõm M9BR1, M9BR2.

Tuy nhiên, có thể nhận thức được rằng trong mỗi trường hợp, khuôn đực cộng tác theo hệ thống hai con lăn, đầu tiên với một con lăn và sau đó với con lăn khuôn cái còn lại, trong đó trong mỗi trường hợp, con lăn khuôn đực P9 tương tác trước tiên với con lăn khuôn cái M9A và sau đó chính con lăn khuôn đực P9 này tương tác với con lăn khuôn cái M9B còn lại.

Điều này cho phép dập nổi các hình dạng nổi hoặc sâu mà không làm căng màng quá mức. Ở đây, hơn hết, sự rách màng ở các vị trí của các phần lõm sâu hơn của khuôn cái có thể được tránh khỏi.

Ví dụ khác nữa của thiết bị dập nổi có ba con lăn dập nổi được thể hiện trong các Fig.13, Fig.13A và Fig.13B, trong đó trong trường hợp này, con lăn khuôn cái M10 cộng tác với hai con lăn khuôn đực P10A và P10B. Trong khi hình dạng lõm M10R10 của con lăn khuôn cái M10 giữ nguyên, con lăn khuôn đực P10A có hình khắc nổi P10AE10 có chiều cao nhỏ hơn hình khắc nổi P10BE10 của con lăn khuôn đực P10B.

Fig.14 thể hiện cách bố trí khác nữa có con lăn khuôn cái M11 và hai con lăn khuôn đực P11A và P11B. Con lăn khuôn cái M11 có phần hõm được tạo mặt vát M11R11, mỗi phần hõm này được chỉ định cho phần gồ lên P11AEA và P11BEB, trong đó hai phần gồ lên là khác nhau. Để tránh làm căng các màng theo cách thức tạo

ra các lỗ, sự dập nổi đầu tiên được thực hiện bằng cách sử dụng con lăn khuôn đực P11A, phần gồ lên của con lăn này nhỏ hơn phần gồ lên của con lăn khuôn đực thứ hai P11B, trong trường hợp này có các mặt vát được khắc sắc nét hơn.

Fig.15A là hình vẽ thể hiện sơ lược mặt cắt qua phần hõm M11R11 của con lăn khuôn cái M11 và phần gồ lên P11AEA của con lăn khuôn đực thứ nhất P11A trên Fig.14.

Fig.15B là hình vẽ thể hiện sơ lược mặt cắt qua phần hõm M11R11 của con lăn khuôn cái M11 và phần gồ lên P11BEB của con lăn khuôn đực thứ hai P11B trên Fig.14.

Từ hai hình vẽ mặt cắt rõ ràng là màng được đi qua giữa các con lăn dập nổi đầu tiên được dập nổi trước và tiếp theo được dập nổi sâu hơn.

Thiết bị nhiều con lăn này có con lăn khuôn cái (đực) và nhiều con lăn khuôn đực (cái) làm các con lăn đối tiếp, mà các phần gồ lên (các phần lõm) của các con lăn này được kết hợp với nhau lớn dần trong mỗi trường hợp từ con lăn đối tiếp này đến con lăn đối tiếp khác, được sử dụng để dập nổi kết cấu gọi là các kết cấu bề mặt nổi. Các kết cấu bề mặt này được sắp xếp ở trên nhau và có thể được dập nổi mà không làm rách màng, mà trong trường hợp dập nổi một lần đối với cùng các kết cấu bề mặt sẽ dẫn đến việc làm rách màng.

Fig.16 là hình vẽ thể hiện cách bố trí khác nữa có con lăn khuôn cái M12 và hai con lăn khuôn đực P12A và P12B. Con lăn khuôn cái M12 có phần hõm được tạo mặt vát M12R12, phần lõm này được chỉ định cho mỗi phần gồ lên P12AEA và P12BEB của các con lăn khuôn đực P12A và P12B, trong đó hai phần gồ lên có các chiều cao khác nhau. Nhờ việc dập nổi liên tiếp bởi con lăn khuôn đực P12A và sau đó bởi con lăn khuôn đực P12B, nên trong quá trình dập nổi bằng hình khắc nổi được tạo kết cấu bề mặt cao hơn P12BEB, màng không bị căng đến mức độ các lỗ thủng được tạo ra.

Fig.17 là hình vẽ thể hiện cách bố trí khác nữa có con lăn khuôn cái M13 và hai con lăn khuôn đực P13A và P13B. Con lăn khuôn cái M13 có phần hõm được tạo mặt vát M13R13, phần hõm này được chỉ định cho từng phần gồ lên P13AEA và P13BE13 của các con lăn khuôn đực P13A và P13B, trong đó phần gồ lên P13AEA có chiều cao

nhỏ hơn phần gồ lên P13BE13. Nhờ điều này, trong quá trình dập nổi, màng không bị căng theo cách thức tạo ra các lỗ thủng.

Việc sử dụng nhiều con lăn có các phần gồ lên và các phần lõm có các chiều sâu khác nhau cho phép sự dập nổi các hình khắc nổi nhiều hơn mà không làm căng màng quá mức theo cách thức đục thủng màng.

Từ các ví dụ nêu trên rõ ràng là việc tạo ra các biểu tượng có hình dạng bất kỳ nhờ các mặt vát không bị giới hạn ở kích thước nhất định của diện tích, nhưng diện tích tối thiểu là 0,4mm x 0,4mm, tương ứng với 0,16mm<sup>2</sup> và có thể được sử dụng ở vị trí bất kỳ mong muốn cải thiện độ tương phản.

Các con lăn khuôn đục-khuôn cái đã biết luôn luôn được tạo ra thành các cặp và bởi vì thực tế là các con lăn khuôn cái được thiết kế đồng dạng nghịch đảo với các con lăn khuôn đục, mỗi khi một trong các con lăn phải được thay thế, con lăn còn lại cũng cần phải được thay thế. Thông qua sự sản xuất riêng lẻ của các con lăn dập nổi theo sáng chế, bây giờ có thể thay thế riêng lẻ cả con lăn khuôn đục cũng như con lăn khuôn cái, điều này đem lại cùng với nó sự thuận lợi lớn không chỉ đối với các điều kiện hao mòn khác nhau mà còn đối với các khả năng tạo kết cấu.

Các thiết bị thay nhanh dùng cho các con lăn gai lồi – gai lồi thông thường là đã biết ở tài liệu US-6,665,998 của chính người nộp đơn và đã được sử dụng trên toàn thế giới cho phần lớn thiết bị dập nổi giấy thuốc lá từ đó đến nay. Trục của con lăn đối tiếp có thể di chuyển theo ba hướng tọa độ để khiến cho có thể tự đồng bộ hóa các con lăn dập nổi. Điều này không còn được yêu cầu đối với các con lăn theo sáng chế, các con lăn này không còn có các răng.

Thiết bị thay nhanh 30 trên Fig.18 và Fig.19 bao gồm vỏ 31 có hai bộ phận lắp ghép 32 và 33 để tiếp nhận từng bộ phận mang con lăn 34 và 35. Bộ phận mang con lăn 34 dùng để xiết chặt con lăn khuôn đục 36, con lăn này được dẫn động thông qua bộ phận dẫn động 2 không được thể hiện trên hình vẽ và bộ phận mang con lăn 35 dùng để xiết chặt con lăn khuôn cái 37. Theo Fig.20, bộ phận mang con lăn 34 được đẩy vào bộ phận lắp ghép 32 và bộ phận mang con lăn 35 được đẩy vào bộ phận lắp ghép 33. Vỏ 31 được đóng lại bởi tấm đầu cuối 38.

Theo ví dụ này, con lăn khuôn cái được dẫn động bởi con lăn khuôn đực được dẫn động 36 trong mỗi trường hợp thông qua các bánh răng 3 và 4, các bánh răng này được bố trí ở cuối của các con lăn. Để bảo đảm sự chính xác cao được yêu cầu của sự đồng bộ hóa, các bánh răng được tạo ra rất tinh vi. Phương tiện đồng bộ hóa khác cũng khả thi, chẳng hạn mô tơ điện.

Từ mặt cắt trên Fig.19 rõ ràng là ở phía dẫn động bên ngoài, ở bên trái trên hình vẽ, trục con lăn 41 của con lăn khuôn đực 36 được giữ có thể quay được trong ổ đĩa 42 trong bộ phận mang con lăn 34 và trong ổ bi 43 ở phía còn lại. Hai đầu 44 và 45 của bộ phận mang con lăn được giữ trong các lỗ hở tương ứng 46 và 47 trong vỏ, hoặc tấm đầu cuối. Để đưa và bố trí chính xác và rõ ràng bộ phận mang con lăn vào vỏ, đáy vỏ bao gồm khe hình chữ T 48, khe này tương ứng với chốt hình chữ T 49 trên đáy bộ phận mang con lăn.

Trục con lăn 50 của con lăn khuôn cái 37 được gắn ở một phía, ở bên trái trên hình vẽ, trong thành 51 của bộ phận mang con lăn 35 và ở phía còn lại trong thành thứ hai 52 của bộ phận mang con lăn. Các mép 53 của nắp 54 của bộ phận mang con lăn được thể hiện là các chốt có thể được đẩy vào khe hình chữ T 55 tương ứng trong vỏ 31. Ở đây, một thành bên 51 ăn khớp với lỗ hở tương ứng 56 trong thành vỏ. Phần 57 của thành bên 52 nhô quá nắp ăn khớp với phần lõm 58 trong thành vỏ.

Các phiên bản đã được thể hiện, trong trường hợp của phiên bản này con lăn thứ hai được dẫn động thông qua các bánh răng, việc điều chỉnh các con lăn sau khi lắp ráp bộ phận mang con lăn được yêu cầu. Điều này được thực hiện chẳng hạn với sự giúp đỡ của các bánh răng.

Theo phương án biến thể của thiết bị thay nhanh 59 của Fig.20, vỏ 60 không có tấm đầu cuối nhưng thành 61 có lỗ hở nửa tròn ở dưới 62 và lỗ hở gần như hình chữ nhật ở trên 63. Hai con lăn và bộ phận mang con lăn giống như trước và khe hình chữ T để tiếp nhận bộ phận mang con lăn khuôn cái và khe hình chữ T 48 ở đáy vỏ cũng giống như cũ. Các lỗ hở ở phía sau tương tự với các lỗ hở ở phía trước 62 và 63 trên hình vẽ. Theo phương án này, các bộ phận mang con lăn cũng được xiết chặt rõ ràng và chính xác trong vỏ.

Việc sử dụng các thiết bị đập nổi ba con lăn đã được biết ít nhất từ năm 2000 từ tài liệu WO 00/69622 của chính người nộp đơn.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị dập nổi để dập nổi vật liệu bao gói bao gồm:

tập hợp các con lăn dập nổi bao gồm con lăn khuôn đực và con lăn khuôn cái cộng tác với nhau, bề mặt của con lăn khuôn đực có các phần tử kết cấu bề mặt, và bề mặt của con lăn khuôn cái có các phần tử kết cấu bề mặt,

trong đó các phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn cái và các phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn đực được liên kết với các phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn cái này, bao gồm các độ lệch chủ định sao cho phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn cái và phần tử kết cấu bề mặt được liên kết của con lăn khuôn đực không đồng dạng nghịch đảo, các độ lệch chủ định này bao gồm,

độ lệch góc giữa cạnh của phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn cái và cạnh được liên kết của phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn đực lên đến  $20^\circ$ , và

độ lệch tuyến tính giữa phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn cái và phần tử kết cấu bề mặt được liên kết của con lăn khuôn đực lớn hơn  $15\mu\text{m}$  theo hướng trục và hướng kính, và

trong đó các phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn đực, mà được chỉ định cho các phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn cái, có các mặt vát được tạo kết cấu để gia tăng áp suất cục bộ.

2. Thiết bị dập nổi theo điểm 1, trong đó mỗi trong số các mặt vát có các mặt nghiêng theo góc định trước, so với bề mặt ảo và liên tục của kết cấu bề mặt của biểu tượng được thể hiện bởi các phần tử kết cấu bề mặt.

3. Thiết bị dập nổi theo điểm 1, trong đó diện tích tối thiểu cho mỗi trong số các mặt vát là  $0,4\text{ mm} \times 0,4\text{ mm}$ , hoặc  $0,16\text{ mm}^2$ .

4. Thiết bị dập nổi theo điểm 1, còn bao gồm:

con lăn khuôn cái thứ hai,

trong đó con lăn khuôn đực, con lăn khuôn cái, và con lăn khuôn cái thứ hai được bố trí sao cho con lăn khuôn đực có phần gồ lên của khuôn đực tương tác trước tiên với con lăn khuôn cái có phần hõm được liên kết của khuôn cái thứ nhất, và sau đó con lăn khuôn đực có phần gồ lên của khuôn đực tương tác với con lăn khuôn cái thứ hai và phần hõm được liên kết của khuôn cái thứ hai.

5. Thiết bị dập nổi theo điểm 1, còn bao gồm:

con lăn khuôn đực thứ hai,

trong đó con lăn khuôn đực, con lăn khuôn đực thứ hai, và con lăn khuôn cái được bố trí sao cho con lăn khuôn cái có phần hõm của khuôn cái tương tác trước tiên với con lăn khuôn đực có phần gồ lên được liên kết của khuôn đực, và sau đó con lăn khuôn cái có phần hõm của khuôn cái tương tác với con lăn khuôn đực thứ hai có phần gồ lên được liên kết của khuôn đực thứ hai.

6. Thiết bị dập nổi theo điểm 4, trong đó con lăn khuôn đực, con lăn khuôn cái, và con lăn khuôn cái thứ hai được bố trí trong thiết bị dập nổi ba con lăn,

trong đó phần gồ lên của khuôn đực được bố trí ở con lăn khuôn đực theo cách thức trong quá trình dập nổi, phần gồ lên của khuôn đực tương tác trước tiên với các phần lõm của con lăn khuôn cái, và sau đó với các phần lõm của con lăn khuôn cái thứ hai.

7. Thiết bị dập nổi theo điểm 4, trong đó từng con lăn khuôn đực, con lăn khuôn cái, và con lăn khuôn cái thứ hai được bố trí theo các cặp trong thiết bị dập nổi hai con lăn.

8. Thiết bị dập nổi theo điểm 5, trong đó con lăn khuôn đực, con lăn khuôn đực thứ hai, và con lăn khuôn cái được bố trí trong thiết bị dập nổi ba con lăn,

trong đó phần hõm của khuôn cái được bố trí ở con lăn khuôn cái theo cách thức trong quá trình dập nổi, phần hõm của khuôn cái tương tác trước tiên với các phần gồ lên của con lăn khuôn đực, và sau đó với các phần gồ lên của con lăn khuôn đực thứ hai.

9. Thiết bị dập nổi theo điểm 5, trong đó từng con lăn khuôn đực, con lăn khuôn đực thứ hai, và con lăn khuôn cái được bố trí theo các cặp trong thiết bị dập nổi hai con lăn.

10. Thiết bị dập nổi theo điểm 1, trong đó ít nhất một trong số chiều cao và chiều sâu của các phần gồ lên và các phần lõm và số lượng của các con lăn dập nổi được tạo kết cấu để tạo ra các hình khắc nổi hoặc cao trên vật liệu bao gói thông qua việc dập nổi nhiều lần, ít nhất một trong số chiều cao và chiều sâu và chiều rộng lớn hơn các kết cấu bề mặt còn lại của vật liệu bao gói.

11. Thiết bị dập nổi theo điểm 1, trong đó đường kính của một trong số các con lăn dập nổi lớn hơn chiều rộng của súc vật liệu bao gói, đường kính này nhỏ hơn con lăn dập nổi còn lại một lượng  $S$ ,

trong đó  $S$  có trị số lớn hơn 0,02 mm.

12. Thiết bị dập nổi theo điểm 1, trong đó bề mặt của các con lăn dập nổi được làm từ ít nhất một vật liệu trong số kim loại, kim loại cứng, vật liệu cứng và gốm, và

trong đó bề mặt này được che phủ bởi lớp bảo vệ.

13. Thiết bị dập nổi theo điểm 1, trong đó tập hợp các con lăn dập nổi được bố trí trong thiết bị thay nhanh sao cho con lăn khuôn đực và con lăn khuôn cái có thể được thay thế một cách riêng lẻ và độc lập so với nhau,

trong đó con lăn khuôn đực và con lăn khuôn cái lần lượt được giữ ở bộ phận mang con lăn khuôn đực và bộ phận mang con lăn khuôn cái theo cách quay được, và được siết chặt một cách riêng lẻ và tháo được một cách độc lập với nhau trong vỏ thay nhanh ở vị trí định trước,

trong đó một đầu của bộ phận mang con lăn khuôn đực được giữ trong ổ đũa và đầu còn lại của bộ phận mang con lăn khuôn đực được giữ trong ổ bi.

14. Thiết bị dập nổi theo điểm 13, trong đó ít nhất một trong số bộ phận mang con lăn khuôn đực và bộ phận mang con lăn khuôn cái bao gồm chốt ở phần dưới, và khe tương ứng ở đáy của vỏ thay nhanh.

15. Thiết bị dập nổi theo điểm 1, trong đó độ lệch tuyến tính giữa phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn cái và phần tử kết cấu bề mặt được liên kết của con lăn khuôn đực bằng xấp xỉ  $40\mu\text{m}$  theo hướng trục và hướng kính.

16. Thiết bị dập nổi theo điểm 1, trong đó độ lệch tuyến tính giữa phần tử kết cấu bề mặt của con lăn khuôn cái và phần tử kết cấu bề mặt được liên kết của con lăn khuôn đực bằng xấp xỉ  $120\mu\text{m}$  theo hướng trục và hướng kính.



1/13

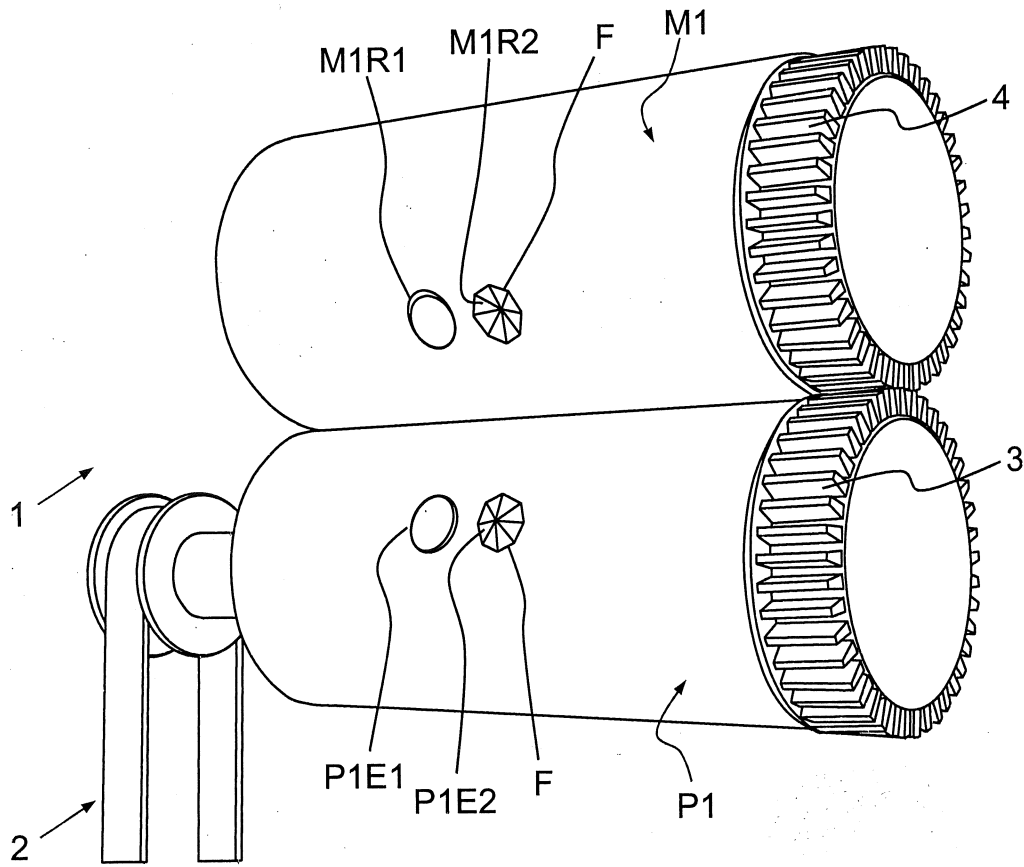


FIG.1

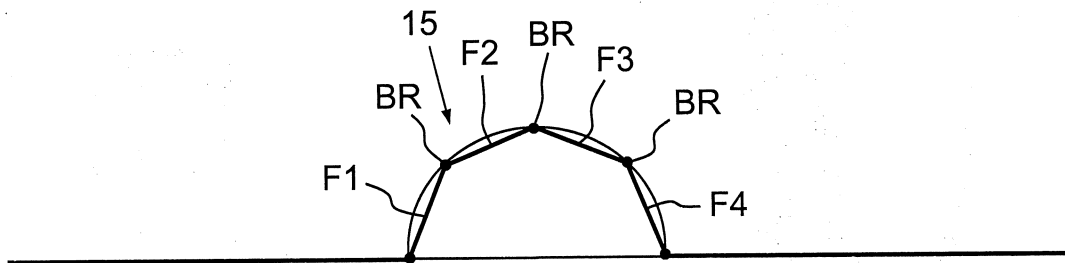


FIG.1A

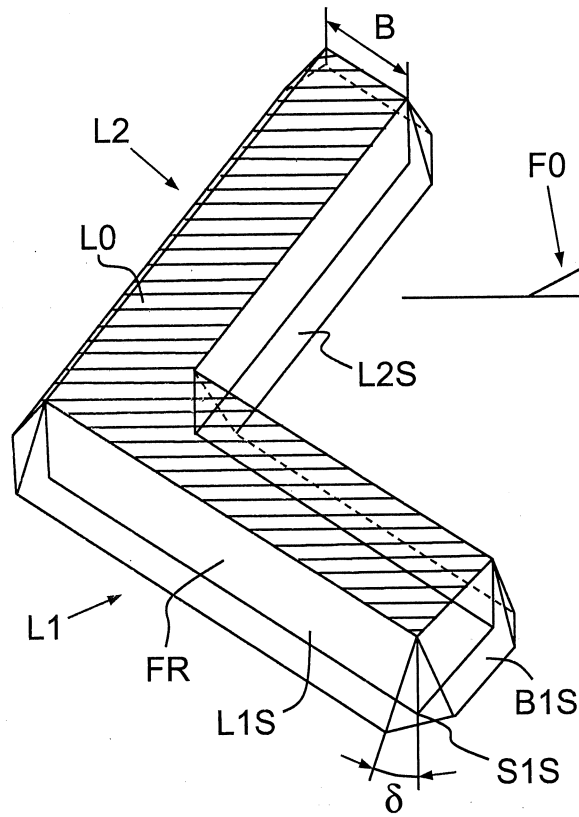


FIG. 2

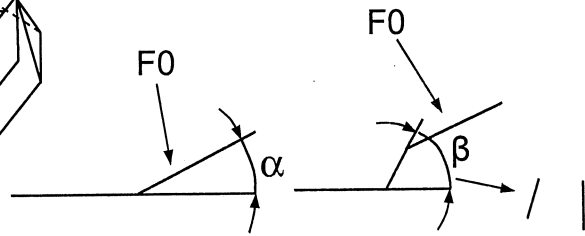


FIG. 2B

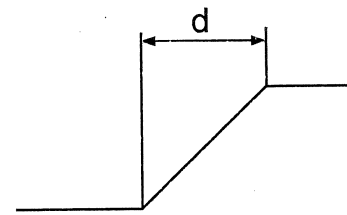


FIG. 2C

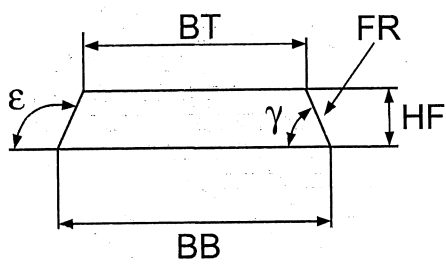


FIG. 2A

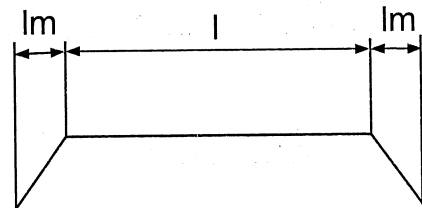


FIG. 2D

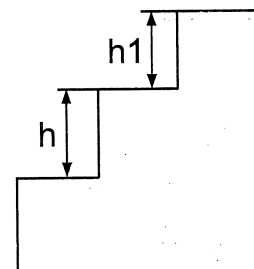


FIG. 2E

3/13

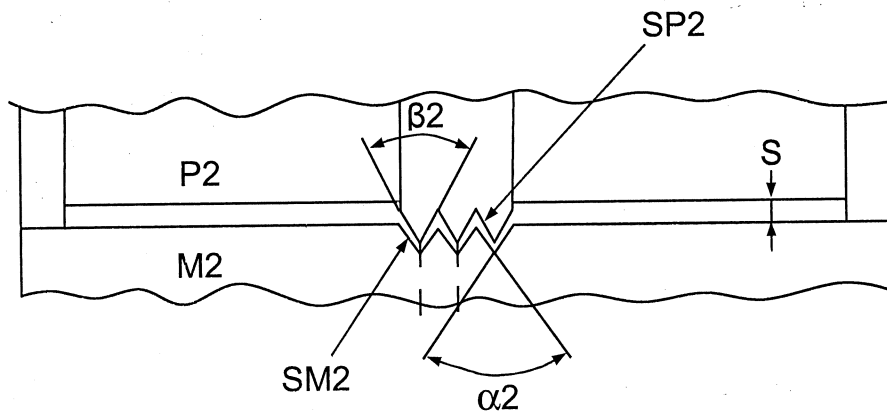


FIG. 3

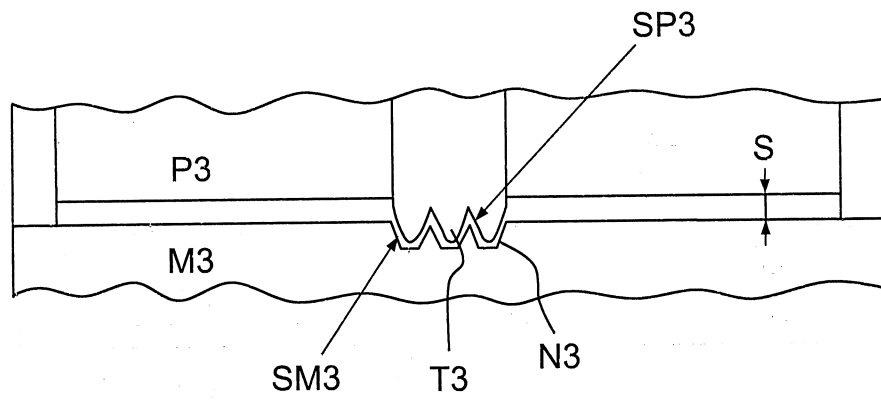


FIG. 4

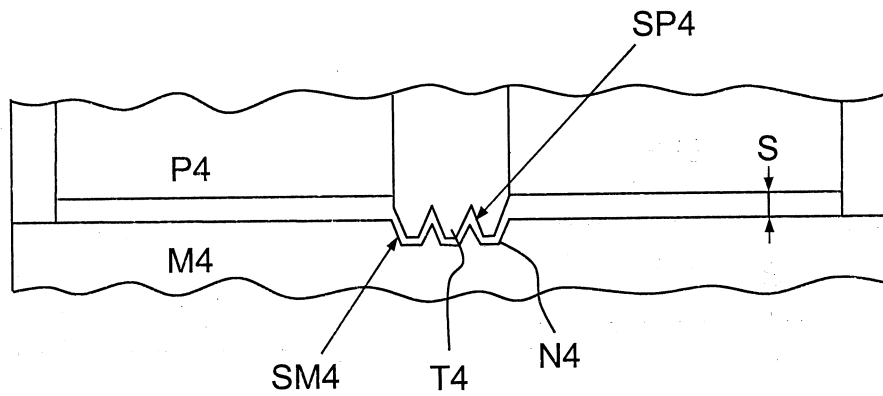


FIG. 5

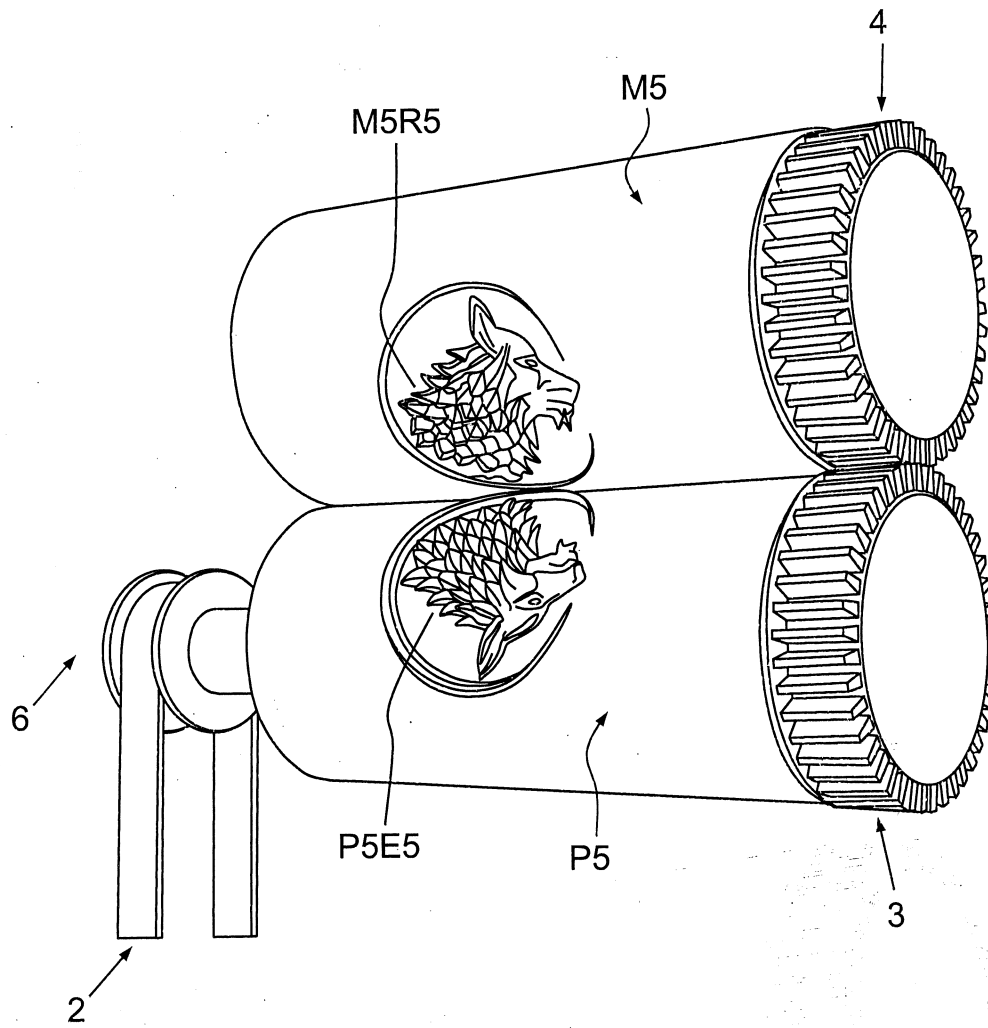


FIG. 6

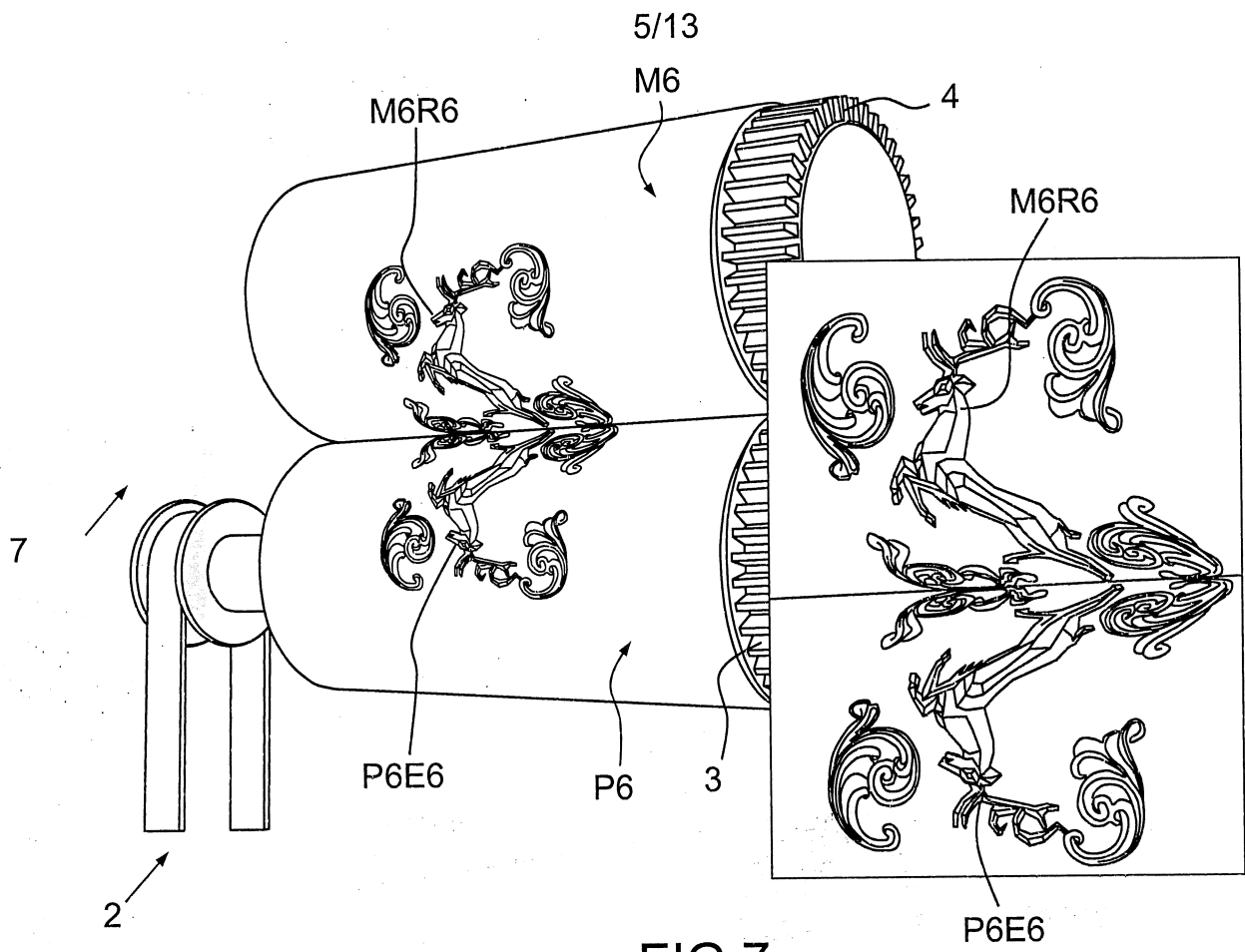


FIG. 7

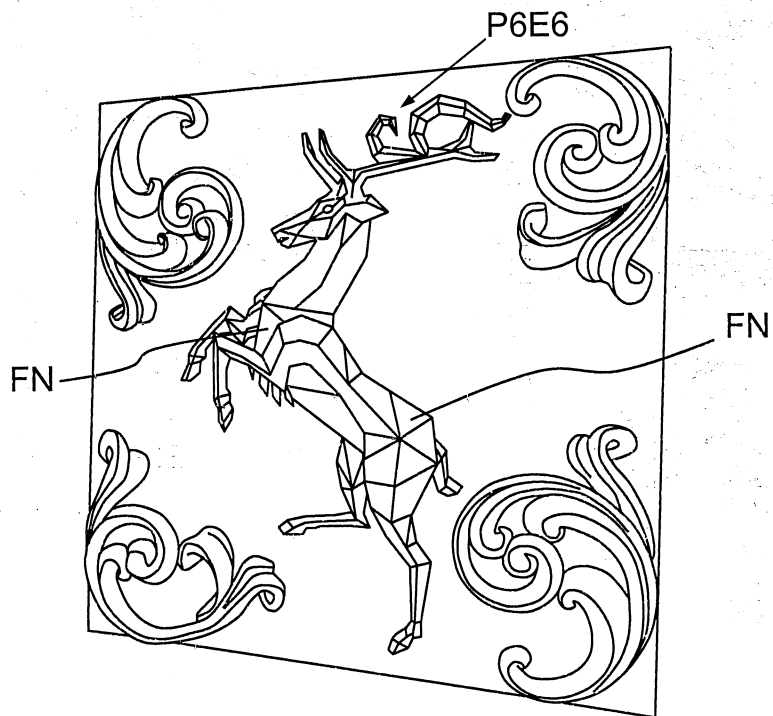


FIG. 8

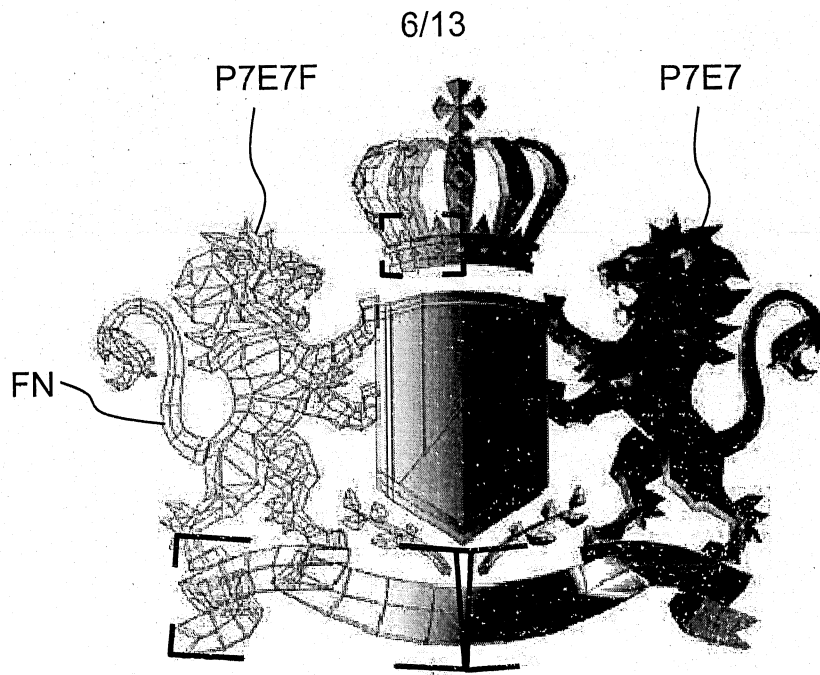


FIG. 9

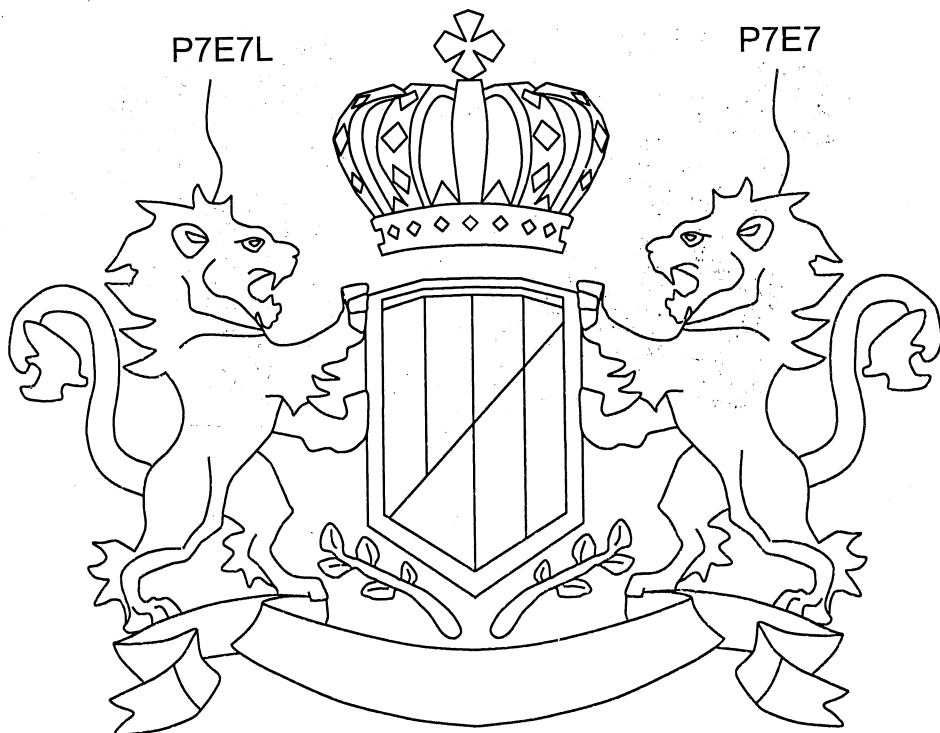


FIG. 10

7/13

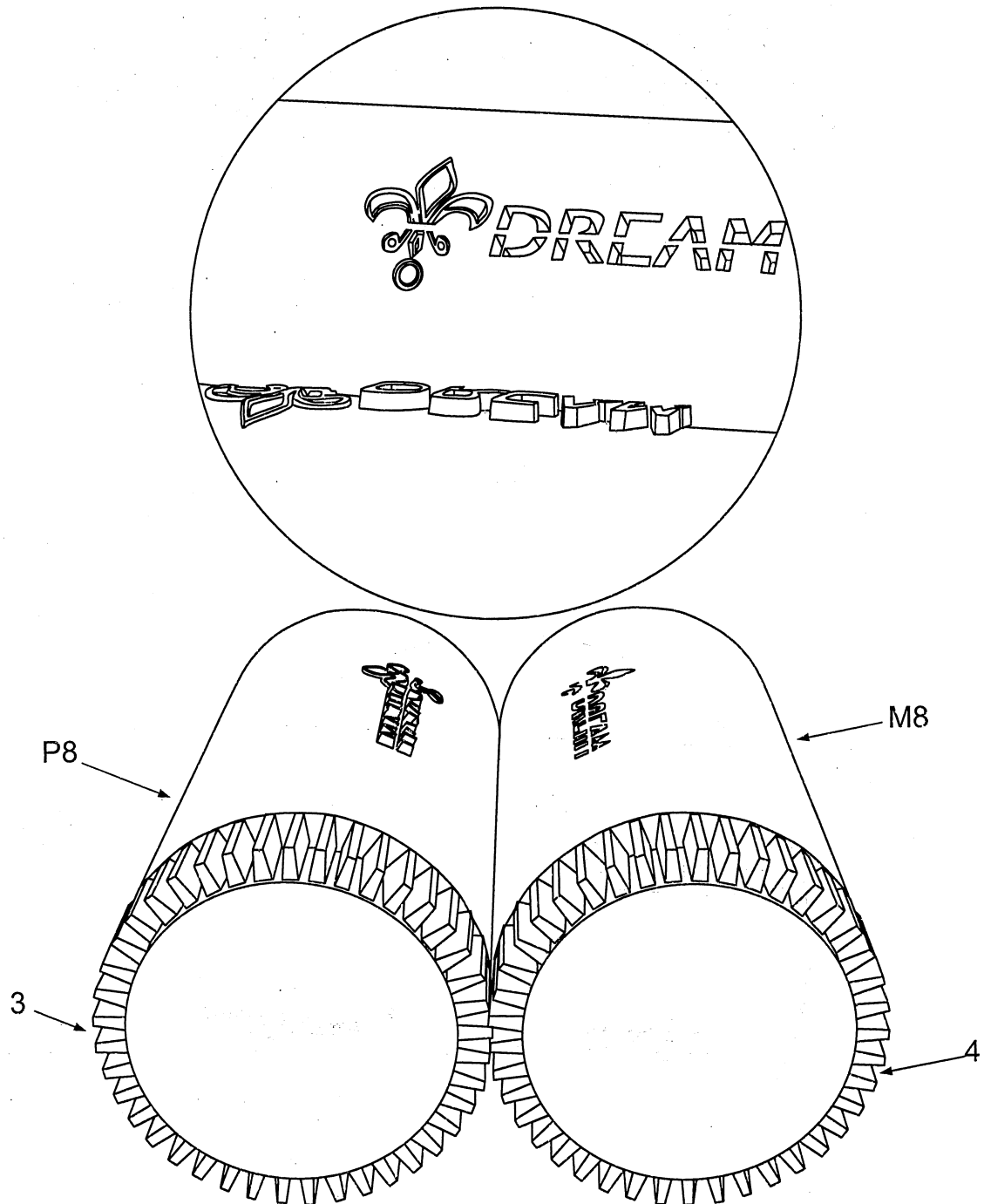


FIG.11

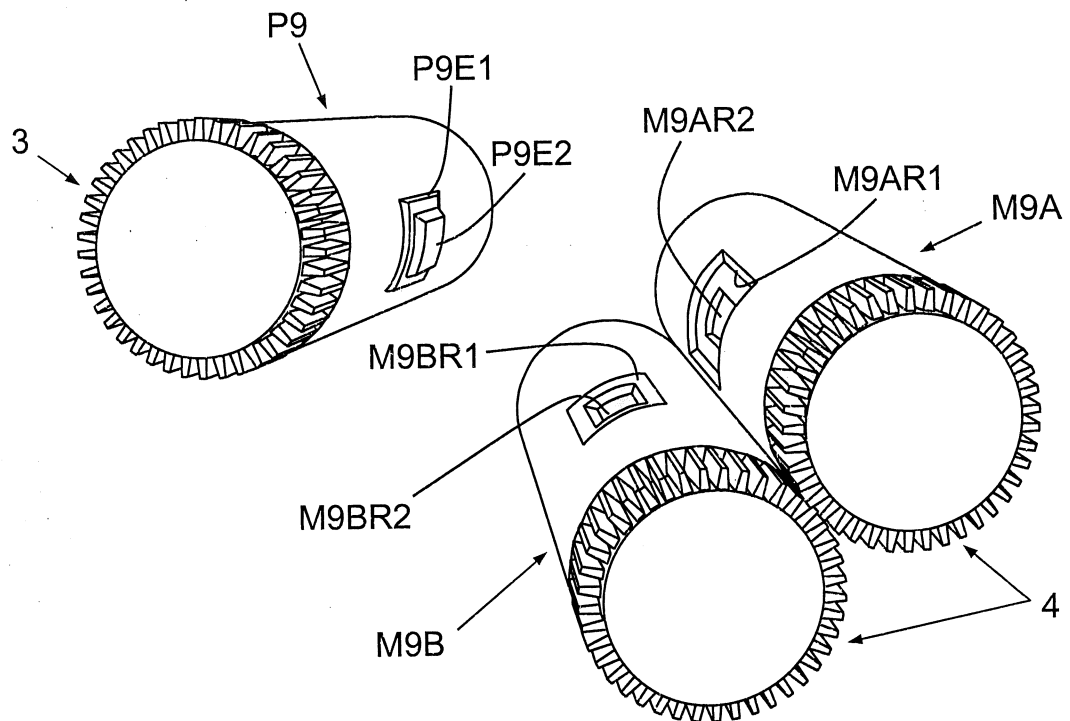
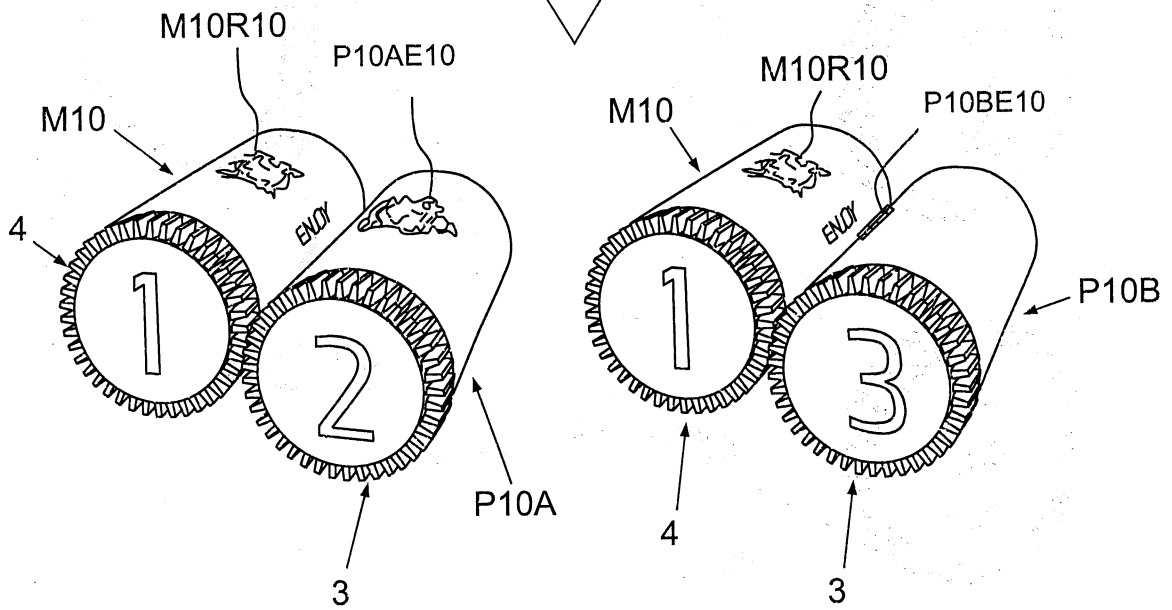
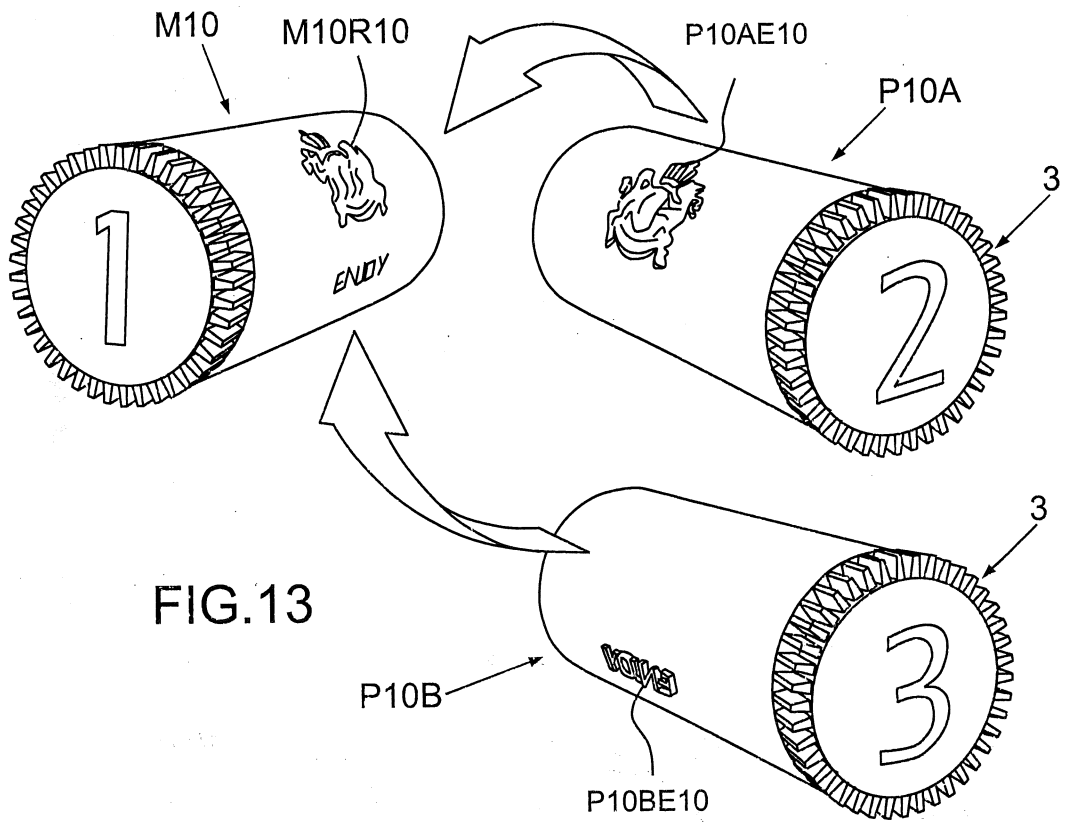


FIG.12



9/13



10/13

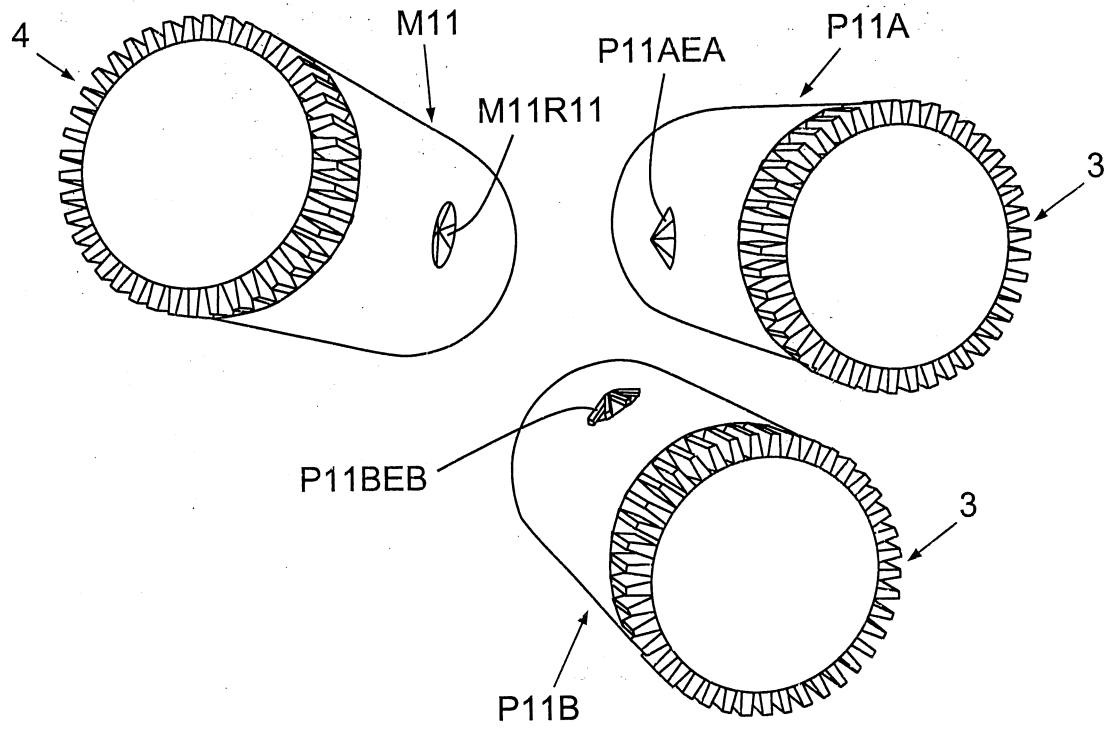


FIG. 14

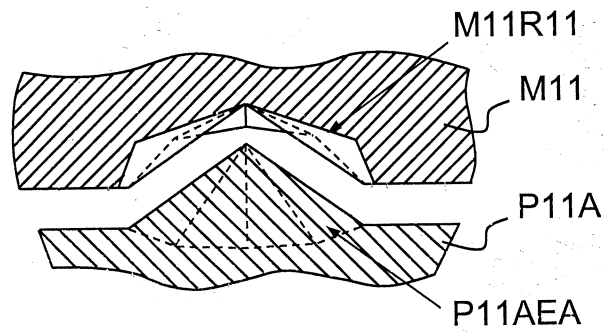


FIG. 15A

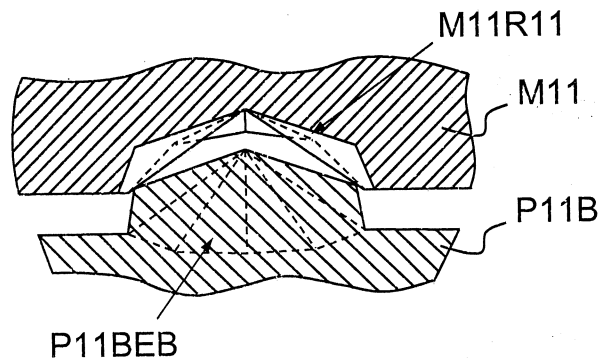
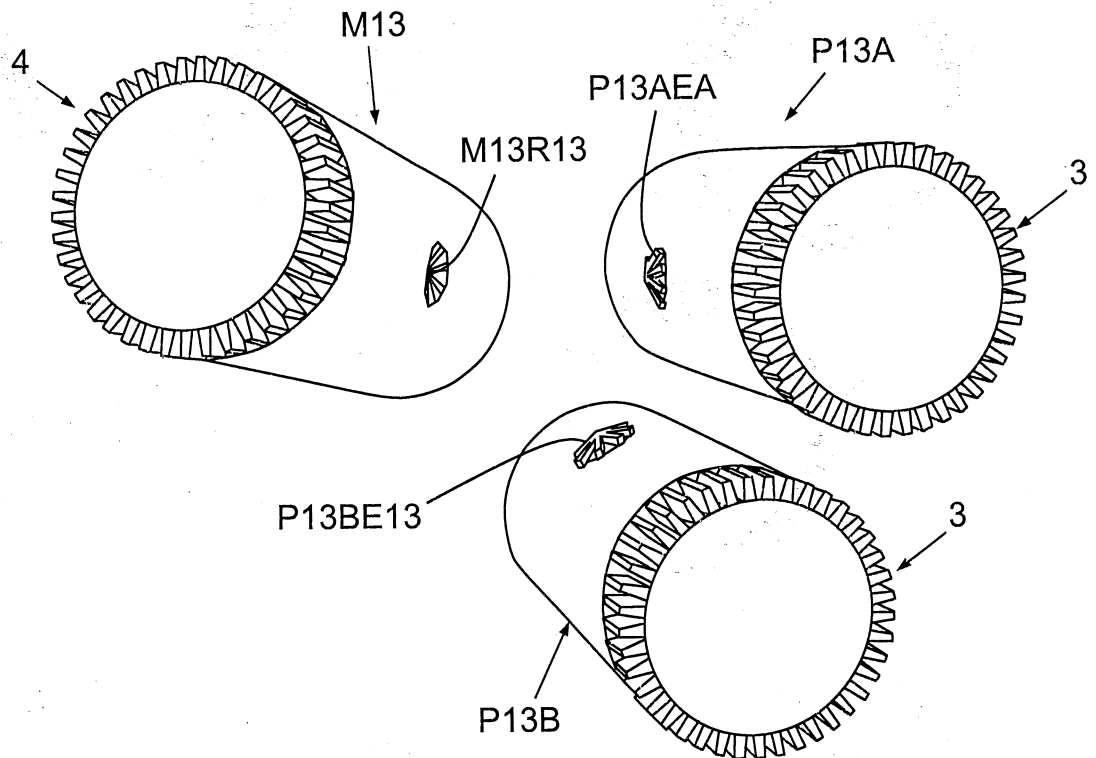
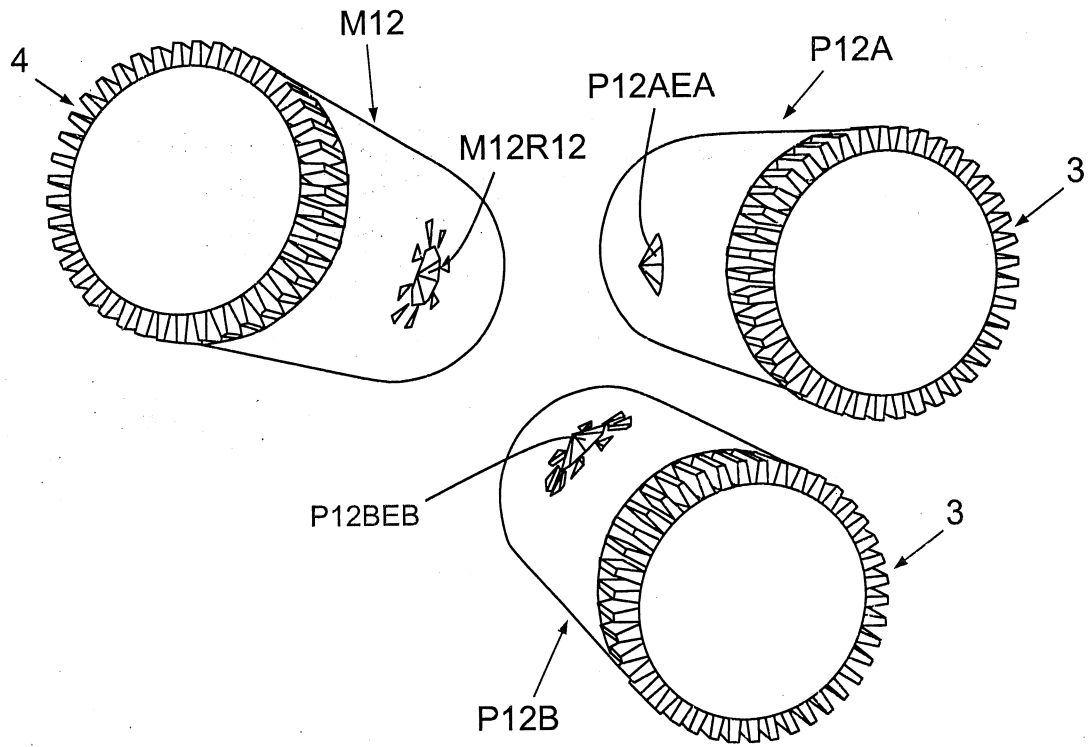


FIG. 15B

11/13



12/13

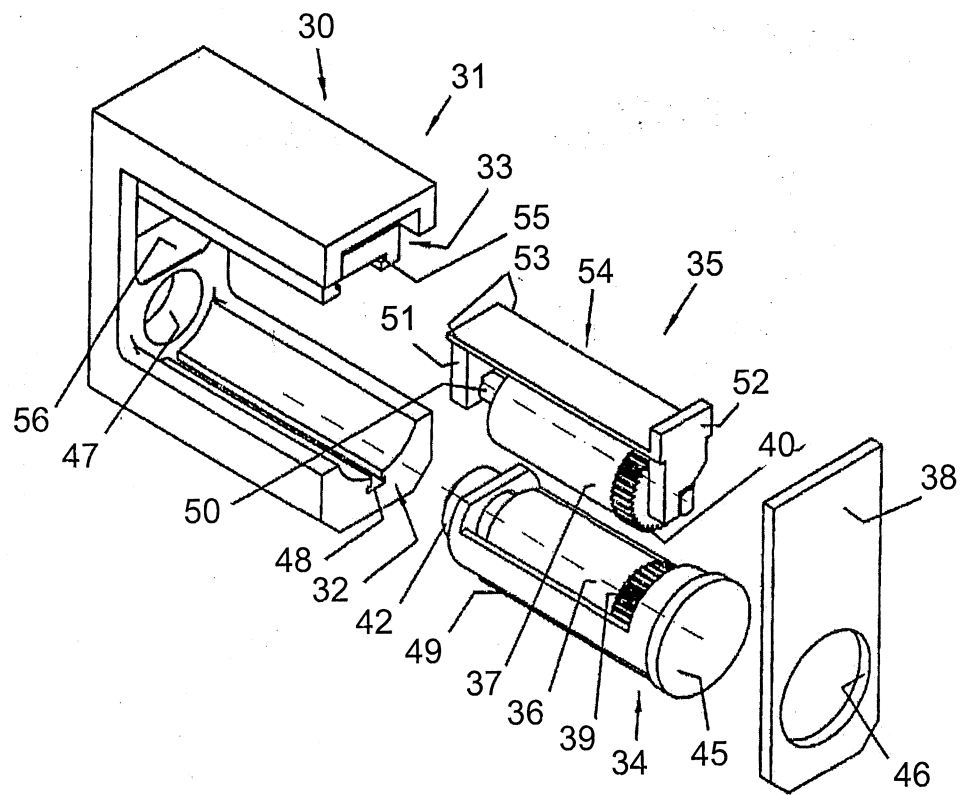


FIG. 18

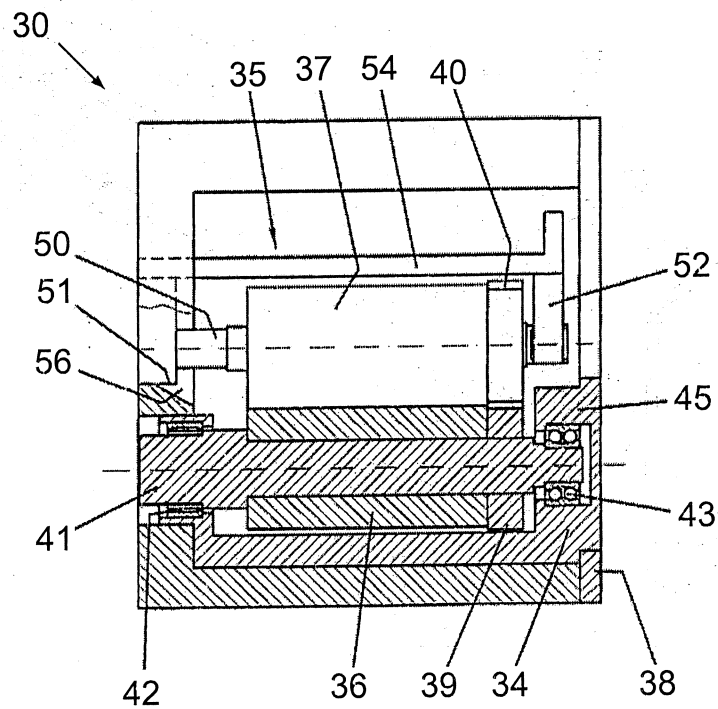


FIG. 19

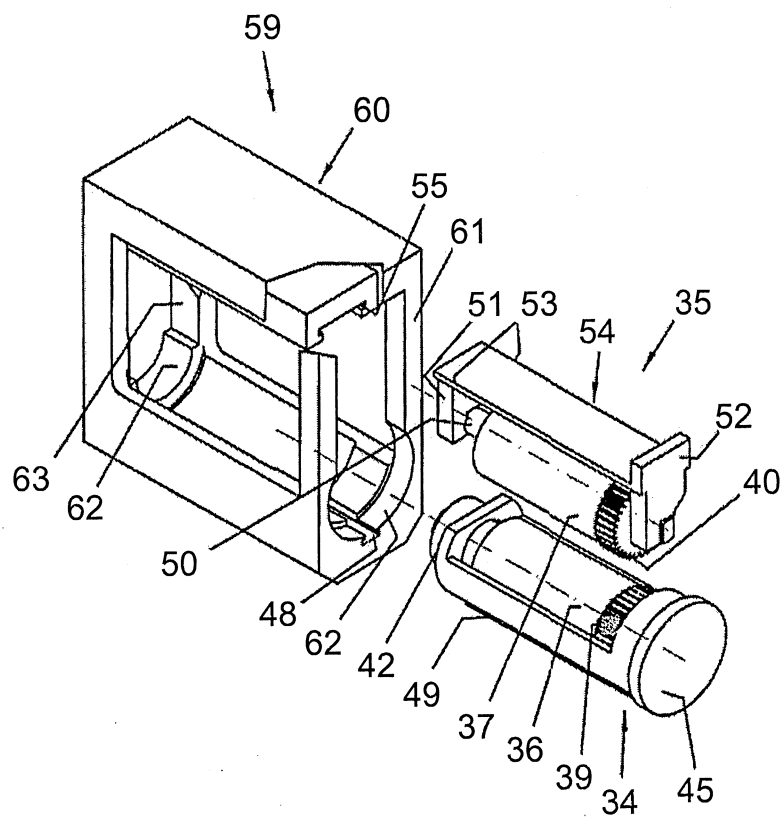


FIG.20