



(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) 
1-0022137

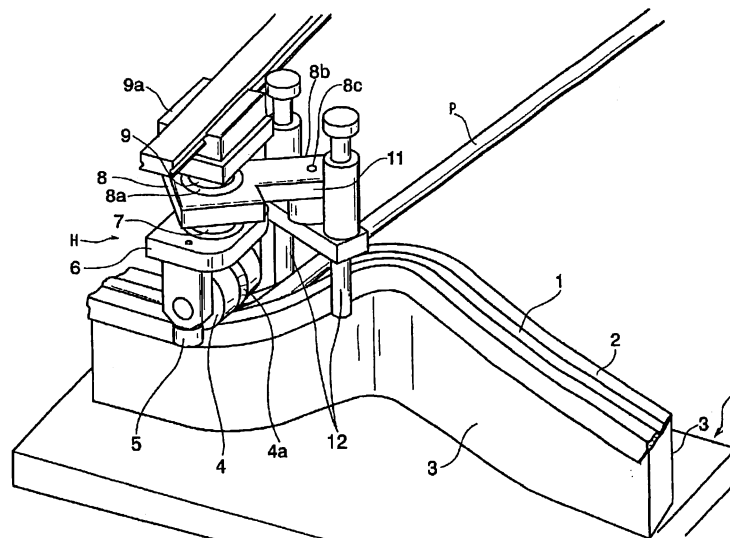
(51)⁸ **B29C 53/08**

(13) **B**

(21) 1-2018-02966 (22) 21.03.2007
(62) 1-2007-00607
(30) PCT/JP2004/015492 20.10.2004 JP
(45) 25.11.2019 380 (43) 27.08.2018 365
(73) HAYAKAWA SEISAKUSHO CO., LTD. (JP)
Unazuki No.6 Bldg. 1-3-8, Edobukuro, Kawaguchi-shi, Saitama, Japan
(72) KOBAYASHI, Takeshi (JP)
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) **KHUÔN UỐN ỐNG THEO KÍCH THƯỚC BA CHIỀU**

(57) Sáng chế đề cập đến khuôn uốn ống theo kích thước ba chiều, trong đó tư thế của ống (P) được tạo thành làm rãnh đường ống (1) trong chi tiết khuôn (G) với góc mà tổng dữ liệu góc về phía bề mặt thẳng đứng (3) và mặt phẳng nằm ngang tại vị trí của mỗi góc quay là nhỏ nhất, tại mỗi góc quay mà dữ liệu vị trí trên tọa độ vuông góc về các điểm bao gồm phần uốn của ống và dữ liệu góc so với bề mặt thẳng đứng (3) và mặt phẳng nằm ngang được tạo thành bằng cách quay ống (P) tương ứng quanh trục trung tâm của nó với góc được định trước ở điểm chuẩn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế chủ yếu đề cập đến khuôn uốn theo kích thước ba chiều được áp dụng theo phương pháp uốn ống và việc uốn theo kích thước ba chiều ống nhựa tổng hợp ở tốc độ cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Quy trình uốn ống theo kích thước ba chiều là quy trình được sử dụng một cách rộng rãi, cụ thể là trong lĩnh vực công nghiệp yêu cầu độ chính xác cao như ống nhiên liệu, ống phanh, hoặc yêu cầu sản xuất các sản phẩm phổ biến theo các số lượng nhỏ bằng quy trình uốn theo kích thước ba chiều.

Trong việc tạo thành ống uốn theo kích thước ba chiều bằng phương pháp uốn thông thường, cần phải ép vào phần cần uốn từ cùng hướng như hướng uốn, tức là, cần phải làm cho lực uốn tác dụng lên phần uốn trong cùng mặt phẳng bao gồm phần uốn. Ví dụ, trong việc uốn xoay như được thể hiện trên Fig.6 là phương án có một số cụm các cơ cấu uốn ba chiều từ B1 đến B3 cần được bố trí tùy thuộc vào tư thế uốn của mỗi phần uốn đã cho với mỗi ống T hoặc máy uốn cần được điều khiển theo kích thước ba chiều bởi người máy công nghiệp. Do cơ cấu uốn theo kích thước ba chiều được sử dụng chuyên biệt hoặc thiết bị phức tạp và tinh vi là cần thiết, nên việc đầu tư trang thiết bị là không tránh khỏi được.

Mặt khác, như được thể hiện trên Fig.7, việc uốn theo kích thước ba chiều được sử dụng rộng rãi bởi cơ cấu uốn NC, trong đó, việc uốn này được thực hiện bằng cách chỉ đặt một cơ cấu uốn B, kẹp chặt phần thẳng của ống T với ngàm Ch và xoắn ống T với ngàm Ch trong khi cho nó ra ngoài. Tuy nhiên, do phương pháp uốn này liên quan đến cơ cấu mà lặp lại thao tác cấp

ống vào (di chuyển) và quay (xoắn) ống T bởi ngàm Ch, nên thao tác được tiến hành ngắt quãng và cần nhiều thời gian uốn. Hơn nữa, phương pháp này có sự hạn chế cơ bản ở chỗ phương pháp này không thể sử dụng được ở các đường uốn được nối chốt, ví dụ trong trường hợp hai phần uốn cong được nối không cùng trên một mặt phẳng.

Như được mô tả trên đây, theo các công nghệ ba chiều thông thường, bắt buộc phải tác dụng lực vào mỗi phần uốn theo hướng uốn trên mặt phẳng uốn và do đó, đó là vấn đề chính của tình trạng kỹ thuật của sáng chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Với các vấn đề của kỹ thuật trước sáng chế nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất khuôn uốn ống theo kích thước ba chiều được áp dụng theo phương pháp uốn ống theo kích thước ba chiều chỉ cần bằng cách di chuyển đầu uốn ống để tác dụng lực theo hướng thẳng đứng và hướng nằm ngang dọc theo đường uốn ống.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp uốn theo kích thước ba chiều, phương pháp uốn này bao gồm các bước: đặt một đầu về phía trước (sau đây được gọi là đầu trước) của ống ở dạng được uốn theo kích thước ba chiều lên điểm gốc của các tọa độ hình chữ nhật được tạo ra từ các trục X, Y và Z và sử dụng nó làm điểm chuẩn; các vị trí thu được trên các trục tương ứng của các tọa độ của mỗi điểm trong các điểm bao gồm các điểm uốn trong vùng từ đầu trước đến đầu đối diện (sau đây được gọi là đầu sau) của ống và các góc của mỗi vị trí so với hai mặt phẳng thẳng đứng và mặt phẳng nằm ngang trên các tọa độ; tạo đường uốn của ống làm rãnh đường uốn theo kích thước ba chiều trong khuôn dạng khối trên cơ sở các dữ liệu vị trí và các dữ liệu góc thu được để nhờ đó tạo khuôn uốn theo kích thước ba chiều; xác định đầu trước của ống thẳng được uốn ở phần đầu bắt đầu của rãnh đường uốn trong khuôn uốn; và di chuyển con lăn nằm ngang

từ đầu trước đến đầu sau của ống theo rãnh đường uốn để nhờ đó đẩy ống vào trong rãnh đường uốn để uốn ống theo kích thước ba chiều.

Theo phương pháp của sáng chế, ống nhựa ở dạng được uốn theo kích thước ba chiều được quay bằng cách quay đường tâm của ống ở điểm gốc trên các tọa độ vuông góc có các trục X, Y và Z và đường uốn ống quay một góc 360^0 quanh đường tâm của ống nhựa được thể hiện bằng các dữ liệu vị trí và các dữ liệu góc trong khoảng không gian ba chiều (trên các tọa độ vuông góc) khi nó lần lượt được quay theo các gia tốc góc θ_{XY} , θ_{XZ} , θ_{YZ} ($\theta > 1^0$) so với mặt phẳng XY, mặt phẳng XZ và mặt phẳng YZ, nhờ đó hình dạng của ống được uốn theo kích thước ba chiều được xác định.

Tiếp theo, đối với tất cả các dữ liệu của đường uốn quay một góc 360^0 quanh đường tâm của ống nhựa, góc θ_1 và θ_2 được tính toán, trong đó góc θ_1 là vectơ có hướng ở mỗi điểm trên đường uốn của ống nhựa bao gồm phần uốn so với trục X theo hướng của mặt phẳng XY và góc θ_2 là góc của đường thẳng song song với trục X đi qua điểm khởi đầu của vectơ có hướng theo hướng mặt phẳng XY, nghĩa là , góc θ_2 mà đầu sau của vectơ có hướng được xen vào giữa về phía, trên đó đầu sau của là gần nhất với đường thẳng này.

Hai góc θ_1 , θ_2 được tính toán đối với toàn bộ đường uốn của ống nhựa thu được bằng cách quay các đường uốn này một góc 360^0 quanh đường tâm và giá trị tối đa được tính toán. Khi giá trị tối đa ở mỗi tư thế quay theo góc 360^0 quanh đường tâm được xác định là giá trị định chuẩn, thì tư thế của ống ở đó giá trị trở thành tối thiểu, tức là, tư thế (sự định hướng) của ống theo các tọa độ được xác định bằng cách tính toán góc quay theo cách quay quanh đường tâm của ống.

Nói cách khác, theo sáng chế, các dữ liệu vị trí trên tọa độ vuông góc đối với một số điểm bao gồm phần uốn cong của ống và các dữ liệu góc của mỗi vị trí so với các mặt phẳng thẳng đứng và mặt phẳng nằm ngang được tạo ra bằng cách quay ống với khoảng góc thích hợp với việc quay 360^0 quanh đường tâm của ống ở điểm chuẩn và tư thế theo góc quay của ống với dữ liệu góc mà tổng các dữ liệu góc của vị trí ở góc so với các mặt phẳng thẳng đứng và mặt phẳng nằm ngang là tối thiểu được tạo ra là rãnh đường uốn trong chi tiết khuôn để khuôn uốn theo kích thước ba chiều của ống. Bằng cách sử dụng khuôn uốn và con lăn nằm ngang để tác dụng lực để đẩy ống vào trong rãnh đường uốn trong khuôn uốn, thì có thể đạt được việc uốn ống ở tốc độ cao theo kích thước ba chiều.

Theo sáng chế, đầu về phía trước (sau đây được gọi là đầu trước) của ống ở dạng uốn theo kích thước ba chiều được đặt ở điểm góc của các tọa độ vuông góc được tạo ra bởi các trục X,Y và Z để sử dụng nó làm điểm chuẩn uốn ống. Các vị trí trên các trục tương ứng của các tọa độ của mỗi điểm trong các điểm bao gồm các điểm uốn trong vùng từ đầu trước đến đầu đối diện (sau đây được gọi là đầu sau) của ống và các góc của mỗi vị trí so với hai mặt phẳng thẳng đứng và mặt phẳng nằm ngang trên các tọa độ thu được. Đường uốn của ống là rãnh đường uốn được tạo ra trong khuôn dạng khối trên cơ sở các dữ liệu vị trí thu được và các dữ liệu góc thu được để nhờ đó tạo ra khuôn uốn dạng kích thước ba chiều. Do đó, bằng cách xác định đầu trước của ống thẳng để uốn ở phần đầu khởi đầu của rãnh đường uốn trong khuôn uốn và di chuyển con lăn nằm ngang từ đầu trước đến đầu sau của ống theo rãnh đường uốn, thì có thể đẩy ống vào rãnh đường uốn ở tốc độ cao để uốn ống theo kích thước ba chiều.

Ngoài ra, sáng chế còn cập đến khuôn uốn ống theo kích thước ba chiều, trong đó tư thế của ống được tạo thành làm rãnh đường ống trong chi tiết khuôn với góc mà tổng dữ liệu góc về phía bề mặt thẳng đứng và mặt

phẳng nằm ngang tại vị trí của mỗi góc quay là nhỏ nhất, tại mỗi góc quay mà dữ liệu vị trí trên tọa độ vuông góc về các điểm bao gồm phần uốn của ống và dữ liệu góc so với bề mặt thẳng đứng và mặt phẳng nằm ngang được tạo thành bằng cách quay ống tương ứng quanh trục trung tâm của nó với góc được định trước ở điểm chuẩn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu bằng thể hiện một phương án cơ cấu uốn để thực hiện phương pháp uốn theo sáng chế;

Fig.2 là hình chiếu từ phía trước thể hiện máy uốn được thể hiện trên Fig.1;

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh thể hiện tổng quát cơ cấu uốn để minh họa phương pháp theo sáng chế;

Fig.4 là hình chiếu bằng thể hiện phương án trong đó khuôn uốn G được sử dụng đối với phương pháp theo sáng chế khi được quay trong mặt phẳng nằm ngang;

Fig.5 là hình vẽ bằng thể hiện một phương án khác trong đó khuôn uốn G được sử dụng đối với phương pháp theo sáng chế khi được quay trong mặt phẳng nằm ngang;

Fig.6 là hình vẽ phối cảnh để minh họa máy uốn con lăn thông thường; và

Fig.7 là hình vẽ phối cảnh để minh họa cơ cấu uốn NC thông thường.

Mô tả chi tiết sáng chế

Một phương án thực hiện sáng chế nêu trên sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3. Trong phần mô tả tiếp theo, hướng trong đó một

rãnh kéo dài là trục X, hướng trục giao với rãnh là trục Y, hướng theo phương thẳng đứng là trục Z và điểm khởi đầu của rãnh là điểm góc trong khối B của các toạ độ vuông góc, để tiện cho việc mô tả.

Trên Fig.3, trước hết, rãnh 1 của đường uốn ở dạng ống được uốn theo kích thước ba chiều được ấn sâu vào khối B được làm từ vật liệu thích hợp như kim loại, nhựa, gốm, v.v... Tiếp theo, các mặt đường uốn 2 (sau đây được gọi là mặt phía trên khuôn 2) đi qua đường tâm của rãnh 1, được giữ vuông góc với cả hướng xuống phía dưới theo phương thẳng đứng và đường tâm của rãnh ở các khoảng cách bằng nhau từ đường tâm của rãnh và có chiều rộng thích hợp được tạo ra. Ngoài ra, mặt thẳng đứng 3 (sau đây được gọi là các mặt thẳng đứng 3 của khuôn) được tạo thành bằng cách cắt phần mà ngoại trừ các mặt phía trên 2 ở khối B theo phương thẳng đứng xuống phía dưới, nhờ đó mặt thẳng đứng 3 ở các khoảng cách bằng nhau từ đường uốn của ống theo phương nằm ngang. Do đó, toàn bộ phần bao gồm rãnh 1, mặt phía trên khuôn 2, và mặt thẳng đứng 3 được tạo ra từ khối B được gọi là khuôn uốn G. Các chức năng của khuôn uốn G theo sáng chế dựa vào hình dạng của nó và do đó phương pháp chế tạo khuôn G có thể được tạo ra bởi khuôn đúc hoặc tạo khuôn ảnh ngoài quy trình cắt được nêu trên, nhưng không bị giới hạn.

Trên Fig.3, con lăn nằm ngang dạng hình trụ tròn 4 được bố trí về phía trên các mặt phía trên 2 của khuôn G và các con lăn thẳng đứng 5 được bố trí về cả hai phía của con lăn nằm ngang 4, con lăn nằm ngang này có các đường tâm theo phương thẳng đứng kéo dài theo đường được kéo dài từ đường tâm của con lăn nằm ngang 4. Các con lăn thẳng đứng 5 kẹp chặt các mặt thẳng đứng 3 để nhờ đó cố định tư thế của nó và các con lăn thẳng đứng 5 và con lăn nằm ngang 4 được giữ trên chi tiết đỡ con lăn 6 để nhờ đó tạo đầu uốn H mà ở đó con lăn nằm ngang 4 và con lăn thẳng đứng 5 được lắp vào chi tiết đỡ 6. Đầu uốn H có trục quay 7 ở phần phía trên theo phương

thẳng đứng của nó và trục quay 7 được giữ bởi ổ bi 8a của trụ đỡ 8. Đầu uốn H có xi lanh 9 trong vào trụ đỡ 9a của nó để tiếp nhận lực ép từ phía trên. Hơn nữa, đầu uốn H được đỡ bởi chi tiết đỡ 6 theo phương nằm ngang và được tạo kết cấu để di chuyển chi tiết đỡ 6 theo hướng nằm ngang cùng với xi lanh 10 và theo hướng thẳng đứng với xi lanh 9, theo đó đầu H được di chuyển dọc theo mặt phía trên 2 của khuôn G và đẩy ống P vào phía trong rãnh 1 từ mặt phía trên của ống P bởi con lăn nằm ngang 4.

Phương pháp điều khiển các xi lanh 9, 10 để di chuyển đầu uốn H theo phương nằm ngang và theo phương thẳng đứng trong việc uốn ống theo kích thước ba chiều có thể bao gồm điều khiển cơ học bằng cơ cấu cam, điều khiển dẫn động điện NC, điều khiển bởi xi lanh và bộ sắp xếp dây và dạng tương tự và phương pháp điều khiển không bị giới hạn theo sáng chế. Hơn nữa, cơ cấu điều khiển quay có thể được sử dụng đối với ổ bi 8a của trụ đỡ 8 để quay trục 7. Trong trường hợp này, có thể bỏ qua các con lăn thẳng đứng 5. Ngoài ra, cơ cấu dẫn động và cơ cấu điều khiển nó có thể được đơn giản hóa bằng cách truyền lực dẫn động vào chính con lăn nằm ngang 4. Ví dụ, ví dụ của máy uốn để thực hiện phương pháp của sáng chế được tạo ra theo cách này và phương án cụ thể sẽ được mô tả dưới đây.

Trước tiên, đầu trước của ống thẳng P là thẳng trước khi uốn mà được lồng vào đầu khởi đầu của rãnh đường dẫn 1 của khuôn G, và đầu H được đặt lên đầu trước để tiếp xúc sát với con lăn nằm ngang 4 với mặt phía trên 2 của khuôn G và tác dụng một lực ép nhất định vào xi lanh 9. ở trạng thái này, xi lanh 10 được kích hoạt để di chuyển toàn bộ kết cấu của đầu H từ đầu khởi đầu của rãnh đường uốn 1 về phía sau dọc theo rãnh 1. Kết quả là, sự dịch chuyển của con lăn nằm ngang 4 tạo ra lực để cho phép đẩy ống P liên tục vào rãnh đường uốn 1. Lực này tác dụng theo phương thức ép trực tiếp ống P ở phần thẳng của rãnh đường ống 1 sao cho ống P được chèn liên tục vào vào rãnh đường uốn 1. Lực của con lăn nằm ngang 4 phát sinh để đẩy

ống P tỳ vào cả hai phía của rãnh đường ống 1 phần cong của rãnh đường uốn 1 sao cho ứng lực được tạo ra có thể uốn cong ống P và ống P được đẩy liên tục vào phần cong của rãnh đường uốn 1. Do đó, bằng cách di chuyển đầu H dọc theo rãnh đường uốn 1, có thể uốn ống P theo rãnh đường uốn theo kích thước ba chiều tùy ý 1 được tạo ra trong khuôn G.

Theo phương pháp của sáng chế, có thể uốn ống P theo kích thước ba chiều theo phương thức nêu trên. Theo sáng chế, nếu ống P được đốt nóng trước khi uốn để làm giảm môđun Young và ứng suất hữu hạn của ống P, thì việc uốn theo kích thước ba chiều có thể được thực hiện ở tốc độ cao, kết quả là có hiệu quả đáng kể so với việc uốn theo kích thước ba chiều theo tình trạng kỹ thuật của sáng chế.

Ngoài ra, theo sáng chế, cũng có thể tiến hành phương pháp đốt nóng sơ bộ mà trong đó ống nhựa P mà được đốt nóng sơ bộ để tạo điều kiện biến dạng đàn hồi được đưa vào uốn theo kích thước ba chiều bằng phương pháp được mô tả ở đây. Ngoài ra, có thể tiến hành đốt nóng ống P trong rãnh đường uốn 1 trong quá trình uốn ống P theo kích thước ba chiều ở nhiệt độ phòng hoặc sau khi uốn. Đối với phương pháp đốt nóng, việc đốt nóng được thực hiện bởi lò đốt nóng điện trở, ống trao đổi nhiệt, lò vi sóng, đốt nóng tần số cao, đốt nóng hồng ngoại xa và dạng tương tự, nhưng các nguồn nhiệt và các phương pháp đốt nóng không bị giới hạn.

Mặt khác, sáng chế có thể làm thích ứng với các đặc tính vật lý của ống P. Nói cách khác, có thể làm thích ứng với ống P có môđun Young lớn bằng cách làm tăng độ bền cơ học của cơ cấu uốn. Như được thể hiện trên Fig.3, việc tạo khoảng chứa 4a tương ứng với đường kính ống P trên con lăn nằm ngang 4 như là một phương án là hữu hiệu đối với việc uốn ống. Ngoài ra, việc tạo các con lăn dẫn hướng đối với đầu H cũng có hiệu quả. Nói cách khác, trên Fig.3, các con lăn dẫn hướng 12, 12 được lắp đặt ở cả hai phía của

trụ đỡ con lăn 11 theo cùng hướng của con lăn thẳng đứng 5, 5, trụ đỡ con lăn được lắp đặt ở phần kéo dài 8b của trụ đỡ 8 với trục thẳng đứng 8c được xen giữa đó, sao cho sự di chuyển của đầu H dọc theo rãnh đường uốn 1 có thể được dẫn hướng và được đỡ ở đầu trước di chuyển.

Trường hợp vật liệu như ống nhựa P có ứng suất lớn trong giới hạn đàn hồi, việc uốn theo kích thước ba chiều có thể được thực hiện ở tốc độ cực cao bằng cách thay đổi các đặc tính vật lý bằng cách xử lý sơ bộ như đốt nóng. Ngoài ra, phương pháp uốn cong theo sáng chế cũng hữu hiệu đối với ống P sử dụng vật liệu compozit như ống nhiều lớp hoặc ống nhựa P có lớp bảo vệ bằng cao su được gắn lên ống. Đặc biệt trong trường hợp bề mặt ống P được tạo ra từ vật liệu chống ma sát tốt, thì tốt hơn là đối với đối tượng có bề mặt trong của rãnh 1 ở khuôn uốn G được xử lý giảm ma sát như phủ cứng bề mặt, phủ nhựa, phủ silic và các dạng tương tự.

Phần mô tả trên là đối với P, trong đó rãnh đường uốn 1 được tạo ra ở trong khuôn G có dạng mặt phẳng mà được dời chỗ (di chuyển) thường xuyên theo hướng dương so với hướng chuyển động (hướng di chuyển, hướng của trục X) của con lăn nằm ngang 4 (hoặc đầu uốn H).

Tuy nhiên, tùy thuộc vào hình dạng uốn cuối cùng theo kích thước ba chiều của ống P, rãnh đường uốn 1 có thể đảo ngược ngay cả khi nếu ống P được quay một góc 360^0 quanh đường tâm ở điểm gốc của tọa độ (tức là, như được thể hiện bởi các đường nét liền trên Fig.4 và Fig.5, hướng di chuyển của con lăn nằm ngang 4 có thể là hướng về phía sau (trở lại theo hướng ngược lại) so với hướng như được thể hiện bởi đường thẳng AB).

Vì lực di chuyển theo hướng dương trên trục X (đường thẳng AB) tác dụng lên đầu H, nên việc uốn tốc độ cao có thể được tiến hành nếu rãnh đường uốn 1 đảo ngược trên khuôn G (xem phần C trên Fig.4). Việc này gây ra vấn đề tương tự trong trường hợp góc uốn lớn.

Do đó, theo sáng chế, trong các trường hợp mà ở đó rãnh đường uốn 1 đảo ngược hoặc góc uốn lớn (ví dụ, khoảng 90^0 hoặc góc gần với 90^0), chính khuôn G, trong đó rãnh đường uốn 1 được tạo ra được quay trong mặt phẳng. Nói cách khác, như được thể hiện trên các đường nét đứt trên Fig.4 và Fig.5, khuôn G được quay theo chiều kim đồng hồ ở điểm khởi đầu của rãnh đường uốn 1 của khuôn G hoặc điểm P1 ở lân cận điểm khởi đầu trong trường hợp được thể hiện trên Fig.4 và khuôn G được quay theo chiều kim đồng hồ ở tâm khuôn G hoặc điểm P2 ở lân cận tâm trong trường hợp được thể hiện trên Fig.5 để nhờ đó giải quyết được việc đảo ngược. Theo sáng chế, thực chất chỉ việc đảo ngược và góc uốn lớn được giải quyết và do đó hướng quay ở điểm P1 và điểm P2 có thể là hướng quay theo chiều kim đồng hồ và hướng ngược chiều quay kim đồng hồ bất kỳ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ống nhiên liệu nylon trắng có đường kính ngoài là 8mm, đường kính trong là 6mm và chiều dài là 270mm được uốn theo các điều kiện như được thể hiện trên bảng 1.

Cơ cấu uốn được sử dụng là cơ cấu uốn theo kích thước ba chiều để thực hiện theo phương pháp của sáng chế, được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3.

Ví dụ, ống để uốn được đốt nóng trước đến khoảng nhiệt độ phòng từ 150^0C đến 160^0C . Đầu trước của ống được đặt vào rãnh đường uốn 1 ở trong cơ cấu uốn và đầu uốn H được di chuyển từ phần đầu khởi đầu đến phần đầu cuối của rãnh đường uốn 1 trong ba giây. Sau khi di chuyển đầu H, phía trong ống được làm nguội trong khoảng mười lăm giây đến nhiệt độ phòng.

Thời gian chu trình yêu cầu để uốn ống là khoảng hai mươi giây không kể thời gian đốt nóng sơ bộ.

Bảng 1

Trục tọa độ Điểm xác định tọa độ	X	Y	Z	Bán kính uốn
1	0,000	0,000	0,000	0
2	60,977	-62,118	23,649	30,000
3	117,778	-4,769	43,848	30,000
4	188,459	-73,759	37,391	30,000
5	241,898	-83,915	16,336	0

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế như được mô tả trên có đầu về phía trước (sau đây được gọi là đầu trước) của ống ở dạng được uốn theo kích thước ba chiều được đặt ở điểm gốc của các tọa độ dạng hình chữ nhật được tạo ra bởi các trục X, Y và Z để sử dụng nó như là điểm chuẩn để uốn. Các vị trí trên các trục tương ứng của các tọa độ của mỗi điểm trong số các điểm bao gồm các điểm uốn ở trong vùng từ đầu trước đến đầu đối diện (sau đây được gọi là đầu sau) của ống và các góc của mỗi vị trí với hai mặt phẳng theo phương thẳng đứng và mặt phẳng nằm ngang đối với các tọa độ thu được. Đường uốn của ống là rãnh đường uốn được tạo ra trong khuôn dạng khối trên cơ sở các số liệu vị trí và các số liệu góc thu được để nhờ đó tạo khuôn uốn theo kích thước ba chiều. Đầu trước của ống thẳng cần phải uốn được đặt vào phần đầu khởi đầu của rãnh đường uốn trong khuôn uốn và con lăn nằm ngang được di chuyển từ đầu trước đến đầu sau của ống theo rãnh đường uốn để nhờ đó đẩy ống vào rãnh đường uốn. Do đó, có thể uốn ống nhựa tổng hợp hoặc ống kim loại theo kích thước ba chiều một cách dễ dàng và với chi phí thấp.

Vì phương pháp theo sáng chế được mô tả trên có thể được áp dụng đối với ống được tạo ra từ kim loại như nhôm có được hình dạng của nó sau

khi uốn nhẹ. Đặc biệt, cực kỳ hữu hiệu khi áp dụng phương pháp uốn này để uốn ống nhựa bao gồm việc làm mềm bằng cách đốt nóng.

Chú thích các số chỉ dẫn và các ký hiệu

- G khuôn uốn
- 1 rãnh đường uốn
- 2 mặt phía trên
- 3 mặt thẳng đứng
- 4 con lăn nằm ngang
- 5 con lăn thẳng đứng
- 6 chi tiết đỡ
- 7 trục quay
- 8,9 đệm giữ
- 8a ổ bi
- 9, 10 xi lanh
- H đầu
- P ống

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Khuôn uốn ống theo kích thước ba chiều, trong đó tư thế của ống được tạo thành làm rãnh đường ống trong chi tiết khuôn với góc mà tổng dữ liệu góc về phía bề mặt thẳng đứng và mặt phẳng nằm ngang tại vị trí của mỗi góc quay là nhỏ nhất, tại mỗi góc quay mà dữ liệu vị trí trên tọa độ vuông góc về các điểm bao gồm phần uốn của ống và dữ liệu góc so với bề mặt thẳng đứng và mặt phẳng nằm ngang được tạo thành bằng cách quay ống tương ứng quanh trục trung tâm của nó với góc được định trước ở điểm chuẩn.

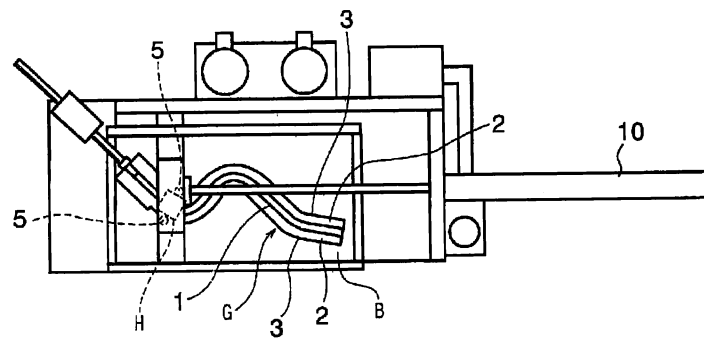
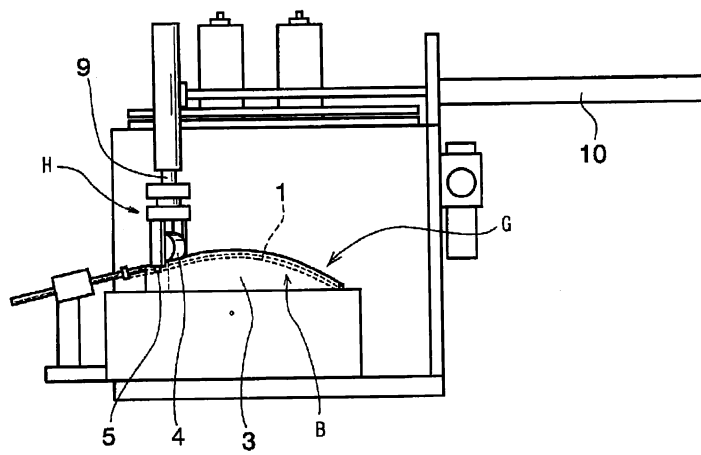
Fig. 1**Fig. 2**

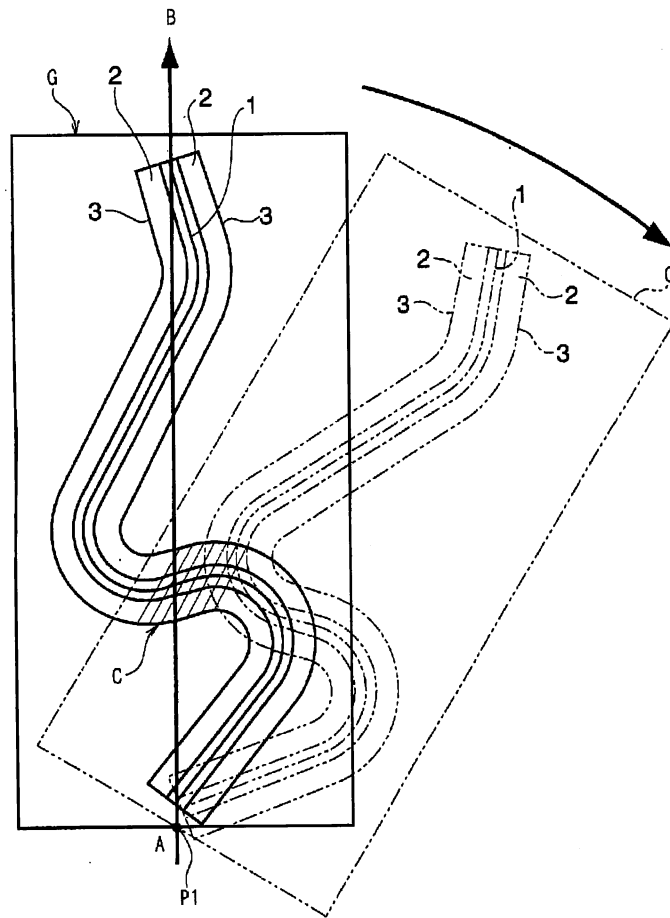
Fig. 4

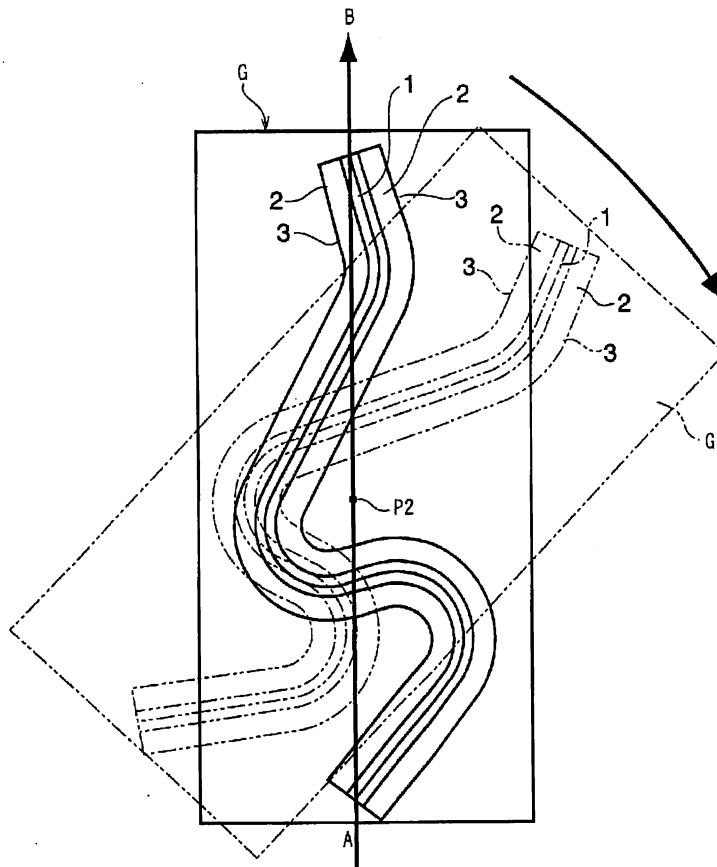
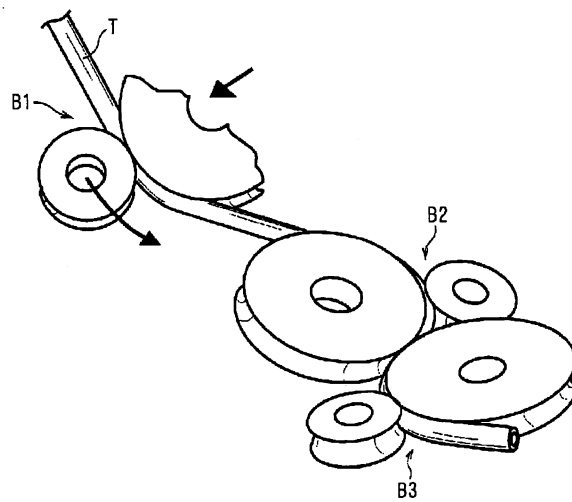
Fig. 5**Fig. 6**

Fig. 7