

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 279 269 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **13.05.92**

51 Int. Cl.⁵: **B21D 22/28**, B21D 22/22,
B21D 51/26

21 Anmeldenummer: **88101419.5**

22 Anmeldetag: **02.02.88**

54 **Verfahren zur Herstellung einer Tiefziehdose aus Blech.**

30 Priorität: **17.02.87 DE 3704895**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.08.88 Patentblatt 88/34

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
13.05.92 Patentblatt 92/20

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE

56 Entgegenhaltungen:
CH-A- 542 007 DE-C- 480 594
FR-A- 2 096 812 FR-A- 2 226 227
FR-A- 2 396 601 GB-A- 2 071 546

**WERKSTATT UND BETRIEB, Band 109, Janu-
ar 1976, Seiten 37-40; P. THEIMERT:
"Herstellung zweiteiliger Getränkedosen"**

**G. SPUR: "Handbuch der Fertigungstechnik",
Band 2/3, "Umformen und Zerteilen", 1985,
Seiten 1225-1228, Carl Hanser Verlag**

73 Patentinhaber: **RASSELSTEIN AG**
Engerser Landstrasse 17
W-5450 Neuwied 1(DE)

72 Erfinder: **Erfgen, Werner**
Weihersbergstrasse 20
W-5450 Neuwied(DE)

74 Vertreter: **Liebau, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Birkenstrasse 39 Postfach 22 02 29
W-8900 Augsburg 22(DE)

EP 0 279 269 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Tiefziehdose aus Blech, mit einem oben an den zylindrischen Dosenrumpf anschließenden Stufenrand, mittels eines, gegebenenfalls mehrteiligen Stufenrandziehringes mit einer Ziehöffnung, deren Durchmesser etwa dem Außendurchmesser des Dosenrumpfes entspricht, und mit einer an seinem Einlaufende vorgesehenen, im Durchmesser größer als die Ziehöffnung ausgebildeten Stufenrandausnehmung, und mittels eines, gegebenenfalls mehrteiligen Stufenrandstempels mit einem dem Innendurchmesser des Dosenrumpfes entsprechenden Stempelteil und mit einem in Durchmesser größeren Stufenrandteil, wobei zunächst ein ebenen Flansch aufweisender Napf tiefgezogen wird, dessen Innendurchmesser und Höhe dem Innendurchmesser und der Höhe des Dosenrumpfes der fertigen Tiefziehdose entspricht, und dann mittels des Stufenrandteiles und der Stufenrandausnehmung unter Verwendung eines auf den Flansch einwirkenden Niederhalters ein Teil des Flansches unter Belassung eines Restflansches zu dem Stufenrand umgeformt wird.

Tiefziehdosen aus Blech mit Stufenrand werden vorzugsweise dann eingesetzt, wenn als Verschluss ein Vollaufreißdeckel dient. Beim Abreißen des mit dem Deckelrand über eine Kerblinie verbundenen, radial inneren Deckelfeldes verbleibt der ringförmige, mit der Dose durch einen Falz verbundene Deckelrand an der Dose. Bei Tiefziehdosen ohne Stufenrand wäre dann der Öffnungsdurchmesser des Deckelrandes kleiner als der Innendurchmesser der Dose, was beim Entleeren insbesondere pastöser Füllgüter zu Schwierigkeiten führt. Bei Tiefziehdosen mit Stufenrand ist es möglich, den Öffnungsdurchmesser des Deckelrandes gleich oder größer dem Innendurchmesser des Dosenrumpfes zu machen.

Die Herstellung von Tiefziehdosen aus Aluminiumblech mit Stufenrand erfolgt bei dem eingangs erwähnten bekannten Verfahren in einem Anschlagzug, wobei das Blech während des Tiefziehens des Dosenrumpfes frei über die Stufenrandausnehmung des Stufenrandziehringes läuft. Bei Verwendung von Stahlblech, insbesondere solchem mit kleiner Dicke und hoher Härte, z.B. von doppelt reduziertem Stahlblech, welches nach dem Rekristallisationsglühen mit einem hohen Nachwalzgrad von über 15% kalt nachgewalzt wurde, treten an der tiefgezogenen Dose Falten auf.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer Tiefziehdose aus Blech, mit einem oben an den zylindrischen Dosenrumpf anschließenden Stufenrand der eingangs erwähnten Art aufzuzeigen, mit welchem es möglich ist, derartige Tiefziehdosen aus

blanken oder lackierten Stahlblechen, insbesondere solchen mit kleiner Dicke und größerer Härte, insbesondere aus doppelt reduziertem Stahlblech, faltenfrei herzustellen.

Dies wird nach der Erfindung dadurch erreicht, daß beim Tiefziehen von Dosen aus Stahlblech zunächst in einer Vorstufe unter Verwendung eines Ziehringes ohne Stufenrandausnehmung in einem Anschlagzug und gegebenenfalls einem oder mehreren Weiterzügen der Napf tiefgezogen wird und daß dann dieser vorgezogene Napf von dem Stufenrandziehring umgeben und in einer weiteren Stufe mittels des Stufenrandteiles und der Stufenrandausnehmung ein Teil des Flansches zu dem Stufenrand umgeformt wird.

Mit diesem Verfahren ist es möglich, Tiefziehdosen mit Stufenrand aus Stahlblech, insbesondere mit kleiner Dicke von etwa 0,17 mm und großer Härte von etwa 60 bis 70 HR30T, faltenfrei herzustellen.

Bei Durchführung des Verfahrens kann der Napf in der Vorstufe zunächst in einem oder mehreren Tiefziehwerkzeugen vorgezogen werden. Dieser vorgezogene Napf wird dann in ein Werkzeug mit Stufenrandziehring gebracht und in diesem Werkzeug wird dann in einer weiteren Stufe ein Teil des Flansches in den Stufenrand umgeformt. In dem Stufenrandziehring erfolgt also nur noch die Umformung eines Teiles des Flansches in den Stufenrand. Beide Stufen können jedoch auch in einem einzigen, mehrstufigen Werkzeug durchgeführt werden, wobei jedoch das gleiche Prinzip angewendet wird, in der Vorstufe wird zunächst der Napf, bestehend aus Dosenrumpf und Flansch, in einem Werkzeugteil (Ziehring), welches keinen Stufenrand aufweist, tiefgezogen. Während dieser Vorstufe ist ein zweites Werkzeugteil, welches die Stufenrandausnehmung enthält, durch das erste Werkzeugteil abgedeckt und damit unwirksam. Erst wenn die Napfherstellung in der Vorstufe abgeschlossen ist, wird das erste Werkzeugteil beispielsweise entgegen der Kraft einer Feder verschoben und hierbei die Stufenrandausnehmung des zweiten Werkzeugteiles freigegeben, wodurch dann in der weiteren Stufe das Umformen eines Teiles des Flansches zu dem Stufenrand erfolgen kann.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung ist in folgendem, anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen von Werkzeugen zur Durchführung des Verfahrens näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine erste Ausführungsform eines Werkzeuges im Axialschnitt, links in Ausgangsstellung, rechts in Endstellung,

Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel ei-

- nes Werkzeuges im Axialschnitt, links in Ausgangsstellung, rechts in Endstellung,
- Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel eines Werkzeuges im Axialschnitt, links in Ausgangsstellung, rechts in Endstellung,
- Figur 4 ein viertes Ausführungsbeispiel eines Werkzeuges im Axialschnitt, links in einer Zwischenstellung beim Tiefziehen, rechts in Endstellung,
- Figur 5 eine Zwischenstellung dieses Werkzeuges beim Umformen des Stufenrandes.

Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zunächst aus einer Stahlblechscheibe von kleiner Dicke s von beispielsweise 0,17 mm und großer Härte von etwa 60 bis 70 HR30T in herkömmlicher Weise ein Napf N tiefgezogen, der anschließend an seinen Dosenrumpf 1 einen ebenen Flansch 2 aufweist. Die Herstellung dieses Napfes kann in einem Anschlagzug und gegebenenfalls einem oder mehreren Weiterzügen erfolgen. Der Innendurchmesser D des Napfes N und seine Höhe H soll dem Innendurchmesser D und der Höhe H der in Figur 1 rechts dargestellten Tiefziehdose T entsprechen. Der tiefgezogene Napf N wird anschließend mittels des in Figur 1 dargestellten Werkzeuges zu der fertigen Tiefziehdose T umgeformt. Dieses Werkzeug weist einen Stufenrandziehring 3 mit einer Ziehöffnung 4 auf, deren Durchmesser D_1 unter Berücksichtigung eines ausreichenden Ziehspaltes etwa dem Außendurchmesser des Dosenrumpfes 1 entspricht. Am Einlaufende 3a des Stufenrandziehringes 3 ist ferner eine Stufenrandausnehmung 5 vorgesehen, deren Durchmesser D_2 größer ist als der Durchmesser D_1 der Ziehöffnung. Außerdem besteht das Werkzeug aus einem Stufenrandstempel 6 mit einem ersten Stempelteil 7, dessen Durchmesser D_3 in etwa dem Innendurchmesser D des Dosenrumpfes 1 entspricht und mit einem in Durchmesser D_4 größeren Stufenrandteil 8. Ferner weist das Werkzeug einen von einer verhältnismäßig schwachen Feder 9 belasteten Niederhalter 10 auf. Die Kraft der Feder 9 beträgt bei einem Dosendurchmesser D von 66 mm etwa 700 bis 800 N.

Der in einer Vorstufe gefertigte Napf N wird in den Stufenrandziehring 3 des beschriebenen Werkzeuges eingebracht, so wie es in Figur 1 links dargestellt ist. Hierbei ist der ebene Flansch 2 zwischen dem Stufenrandziehring 3 und dem Niederhalter 10 eingespannt. Mittels des Stufenrandstempels 6, der mit seinem Stempelteil 7 zuerst in den Dosenrumpf 1 des Napfes N eintritt, wird ein Teil des Flansches 2 unter Wirkung des Stufenrandteiles 8 durch Tiefziehen zu dem gewünschten Stufenrand 11 an der fertigen Tiefziehdose T um-

geformt, wie es in Figur 1 rechts dargestellt ist. Bei diesem Umformvorgang wird am äußeren Ende des Stufenrandes 11 ein kleiner Restflansch 2a belassen, der unter Berücksichtigung einer Beschneidezugabe später zur Herstellung des Dosenbordes dient.

Wie man aus Figur 1 erkennen kann, wird beim Umformen des Stufenrandes der Dosenrumpf 1 in seinem Durchmesser D und auch in seiner Höhe H durch des Stempelteil 7 nicht verändert, da dieses Stempelteil 7 eine axiale Länge aufweist, die wesentlich kleiner ist als die Höhe H des Dosenrumpfes 1. In einem weiteren Werkzeug kann dann das Beschneiden des Restflansches 2a erfolgen, so daß ein ringförmiger Dosenbord entsteht, dessen radiale Breite an seinem ganzen Umfang gleich groß ist.

Die Stufenrand-Herstellung und das Beschneiden können jedoch gemäß Figur 2 oder 3 auch in einem Werkzeug erfolgen. Ein derartiges Werkzeug weist gemäß Figur 2 einen Stufenrandziehring 3' auf, der von einem durch eine Feder 12 abgestützten Gegenhalterring 13 konzentrisch umgeben ist. Der Niederhalterring 10' umschließt einen Druckring 14, auf welchen die Feder 9 einwirkt. An dem dem Niederhalterring 10' zugekehrten Ende des Stufenrandziehringes 3' ist ferner eine ringförmige Beschneidkante 15 vorgesehen, die mit einer ringförmigen Beschneidkante 16 am Niederhalterring 10' zusammenwirkt. Im übrigen sind der Stufenrandziehring 3' und auch der Stufenrandstempel 6 in gleicher Weise ausgebildet wie der Stufenrandziehring 3 und der Stufenrandstempel 6 bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel, weshalb für Teile gleicher Funktion die gleichen Bezugszeichen verwendet worden sind und obige Beschreibung sinngemäß zutrifft.

Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Flansch 2 des Napfes zwischen den Stirnflächen von Stufenrandziehring 3', Gegenhalter 13, Niederhalter 10' und Druckring 14 leicht federnd eingespannt. Es erfolgt dann durch den Stufenrandstempel 6 die Umformung eines Teiles des Flansches 2 in den Stufenrand 11. An die Stufenrandformung schließt sich unmittelbar eine letzte Phase an, in welcher ein mit dem Stufenrandstempel 6 verbundener Flansch 17 unmittelbar auf den Niederhalter 10' drückt, wie es in Figur 2 rechts dargestellt ist. Hierdurch erfolgt unter Zusammenwirken der beiden Schneidkanten 15, 16 das Beschneiden des Restflansches 2a, wobei der Gegenhalter 13 entgegen der Kraft der Feder 12 ausweicht.

Bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Stufenrandziehring 3'' ebenfalls von einem Gegenhalter 18 konzentrisch umgeben, wobei in diesem Fall an dem Gegenhalter 18 eine ringförmige Beschneidkante 19 angeordnet ist. Der

Stufenrandziehring 3" ist durch eine Feder 20 abgestützt. In dem Niederhalterring 10" ist ein konzentrischer Beschneidring 21 mit einer ringförmigen Schneidkante 22 vorgesehen. Auf den Niederhalterring 10" und den Beschneidring 21 wirken zunächst die durch die Federn 23 belasteten Druckstifte 24 ein, wodurch der Flansch 2 des Napfes N zwischen den Stirnflächen von Stufenrandziehring 3", Gegenhalter 18, Niederhalter 10" und Beschneidring 21 unter Wirkung der Federn 23 eingespannt wird. Im übrigen sind auch hier wieder Teile gleicher Funktion mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet wie in Figur 1. Nachdem das Umformen des Stufenrandes 11 beendet ist, schließt sich unmittelbar das Beschneiden des Restflansches 2a an. Dieses erfolgt unter Zusammenwirken der Schneidkanten 19, 22, wenn der Beschneidring 21 an dem Absatz 25 des Stufenrandstempels zur Anlage gekommen ist. Beim Beschneiden des Restflansches 2a weicht der Stufenrandziehring 3" entgegen der Kraft der Feder 20 in axialer Richtung aus.

Bei dem in Figur 4 und 5 dargestellten Werkzeug erfolgt die Herstellung des Napfes N, das anschließende Umformen des Stufenrandes 11 und des Beschneiden des Restflansches 2a in einem einzigen Werkzeug. Der Stufenrandziehring 3" besteht in diesem Fall aus drei zueinander konzentrischen Ringen, nämlich dem inneren Ziehring 26, dem Stufenrandring 27 und dem Gegenhalter 28. Der Gegenhalter 28 ist mit einer ringförmigen Schneidkante versehen. Der Ziehring 26 ist durch die Feder 30 und der Stufenrandring 27 durch die Feder 31 abgestützt. Der Niederhalterring 10" umgibt einen ringförmigen Stufenrandstempel 32. Dieser Stufenrandstempel 32 weist eine ringförmige Schneidkante 33 auf. Der Stufenrandstempel 32 umgibt den Tiefziehstempel 36, der einen Absatz 37 aufweist. Im übrigen sind Teile gleicher Funktion mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet wie bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel.

Eine ebene Blechscheibe geeigneter Größe wird zwischen die Stirnflächen von Ziehring, Stufenrandring und Gegenhalter 28 einerseits sowie Niederhalter 10" und Stufenrandstempel 32 andererseits gebracht. Unter Wirkung der Federn 34 und der Druckstifte 35 ist diese Scheibe zwischen den Stirnflächen der genannten Bauteile eingespannt. Gemäß Figur 4 links wird zunächst in einem Anschlagzug (oder Weiterzug) durch den Tiefziehstempel 36 in einer ersten Phase der Napf mit dem zunächst ebenen Flansch geformt. Sobald der Napf die gewünschte Höhe erreicht hat, kommt der Absatz 37 an dem Stufenrandstempel 32 zur Anlage. Es erfolgt jetzt gemäß Figur 5 das Umformen eines Teiles des Flansches 2 zu dem Stufenrand 11. Hierbei weicht der Ziehring entgegen der Wir-

kung der Feder 30 in axialer Richtung aus. Sobald in dieser zweiten Phase der Stufenrand 11 vollständig ausgeformt ist, wird unter Wirkung der beiden Schneidkanten 29 und 33 in einer dritten Phase der Restflansch 2a gemäß Figur 4 rechts beschnitten. Hierbei weicht der Stufenrandring 27 entgegen der Wirkung der Feder 31 in axialer Richtung aus.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Tiefziehdose aus Blech, mit einem oben an den zylindrischen Dosenrumpf anschließenden Stufenrand (11), mittels eines, gegebenenfalls mehrteiligen Stufenrandziehringes (3) mit einer Ziehöffnung, deren Durchmesser (D1) etwa dem Außendurchmesser des Dosenrumpfes entspricht, und mit einer an seinem Einlaufende vorgesehenen, im Durchmesser größer als die Ziehöffnung ausgebildeten Stufenrandausnehmung, und mittels eines, gegebenenfalls mehrteiligen Stufenrandstempels (6) mit einem dem Innendurchmesser (D) des Dosenrumpfes entsprechenden Stempelteil und mit einem im Durchmesser größeren Stufenrandteil (18), wobei zunächst ein ebenen Flansch (2) aufweisender Napf (N) tiefgezogen wird, dessen Innendurchmesser und Höhe dem Innendurchmesser und der Höhe des Dosenrumpfes der fertigen Tiefziehdose entspricht, und dann mittels des Stufenrandteiles und der Stufenrandausnehmung unter Verwendung eines auf den Flansch (2) einwirkenden Niederhalters (10) ein Teil des Flansches (2) unter Belassung eines Restflansches zu dem Stufenrand umgeformt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim Tiefziehen von Dosen aus Stahlblech zunächst in einer Vorstufe unter Verwendung eines Ziehringes ohne Stufenrandausnehmung in einem Anschlagzug und gegebenenfalls einem oder mehreren Weiterzügen der Napf (N) tiefgezogen wird und daß dann dieser vorgezogene Napf (N) von dem Stufenrandziehring umgeben und in einer weiteren Stufe mittels des Stufenrandteiles und der Stufenrandausnehmung ein Teil des Flansches (2) zu dem Stufenrand (11) umgeformt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Restflansch (2a) anschließend kreisförmig beschnitten wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Herstellung des Napfes und das anschließende Umformen des Stufenrandes (11) in einem einzigen Werkzeug erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Beschneiden des Restflansches in einer unmittelbar an die Stufenrandformung anschließenden letzten Phase durch am Stufenrandziehring und an dem Niederhalter (10) bzw. dem Stufenrandstempel vorgesehene ringförmige Beschneidwerkzeuge (10') erfolgt.

Claims

1. Method of manufacturing a drawn can from sheet metal, with a stepped rim (11) in continuation of the cylindrical can body at the top, by means of a stepped-rim drawing ring (3), consisting if necessary of more than one part, with a drawing opening whose diameter (D1) corresponds approximately to the outer diameter of the can body, and with a stepped-rim recess provided at the inlet end and of greater diameter than the drawing opening, and by means of an if necessary multi-part stepped-rim die (6) with a die portion corresponding to the inner diameter (D) of the can body, and with a stepped-rim portion (18) of a larger diameter, firstly a cup (N) being drawn having a flat flange (2) whose inner diameter and height correspond to the inner diameter and height of the can body of the finished drawn can, and then by means of the stepped-rim portion and of the stepped-rim recess, using a holding-down clamp (10) acting on the flange (2), part of the flange (2) is shaped into the stepped rim, leaving a residual flange, characterised in that, during deep-drawing of cans from sheet steel, the cup (N) is drawn firstly in a preliminary step, using a drawing ring without stepped-rim recess, in one drawing operation, and if necessary the can is further processed in one or more further drawing operations, and in that at this point this predrawn cup (N) is surrounded by the stepped-rim drawing ring, and in a further step a portion of the flange (2) is shaped to form the stepped rim (11) by means of the stepped-rim portion and the stepped-rim recess.
2. Method according to Claim 1, characterised in that the residual flange (2a) is subsequently circularly trimmed.
3. Method according to Claim 1 or 2, characterised in that the manufacture of the can and the subsequent shaping of the stepped rim (11) are effected with a single tool.

4. Method according to Claims 1, 2 or 3, characterised in that the residual flange is trimmed in a final phase immediately following the shaping of the stepped rim by annular trimming tools (10') provided on the stepped-rim drawing ring and on the holding-down ring (10) or on the stepped-rim die.

Revendications

1. Procédé pour la fabrication d'une boîte en tôle emboutie, possédant un bord étagé (11) se raccordant en haut au corps de boîte cylindrique, au moyen d'une matrice annulaire d'emboutissage du bord étagé (3), éventuellement en plusieurs pièces, présentant une ouverture d'emboutissage dont le diamètre (D1) correspond à peu près au diamètre extérieur du corps de boîte, ainsi qu'un évidement pour la réception du bord étagé, prévu à son extrémité d'entrée et dont le diamètre est plus grand que celui de l'ouverture d'emboutissage, et au moyen d'un poinçon formateur de bord étagé (6), éventuellement en plusieurs pièces, comportant une partie de poinçon correspondant au diamètre intérieur (D) du corps de boîte et une partie (8) de plus grand diamètre pour former le bord étagé, procédé selon lequel on produit d'abord, par emboutissage profond, un godet (N) comportant un collet plan (2), dont le diamètre intérieur et la hauteur correspondent au diamètre intérieur et à la hauteur du corps de la boîte emboutie finie, et selon lequel, ensuite, on transforme une partie du collet (2) en bord étagé au moyen de la partie de poinçon pour former le bord étagé et de l'évidement prévu dans la matrice pour la réception du bord étagé, en utilisant un serre-flan (10) agissant sur le collet (2) et en laissant subsister un collet résiduel, caractérisé en ce que, lors de l'emboutissage profond de boîtes en tôle d'acier, on emboutit d'abord le godet (N) dans une étape préalable, en utilisant une matrice annulaire d'emboutissage sans évidement pour la réception d'un bord étagé, dans un emboutissage à butée et, éventuellement, une ou plusieurs passes d'emboutissage consécutives, et que l'on entoure ensuite ce godet (N) pré-embouti par la matrice annulaire d'emboutissage du bord étagé et, dans une étape supplémentaire, on transforme une partie du collet (2) en bord étagé (11) au moyen de la partie de poinçon pour former le bord étagé et de l'évidement prévu dans la matrice pour la réception du bord étagé.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend ensuite le découpage circulaire du collet résiduel (2a).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la fabrication du godet et le façonnage subséquent du bord étagé (11) s'effectuent dans un seul outillage. 5
4. Procédé selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que le découpage du collet résiduel s'effectue, dans une dernière phase faisant immédiatement suite au façonnage du bord étagé, par des outils annulaires de découpage (10') prévus sur la matrice annulaire d'emboutissage du bord étagé et sur le serre-flan (10) ou le poinçon formateur de bord étagé. 10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
6

FIG. 1

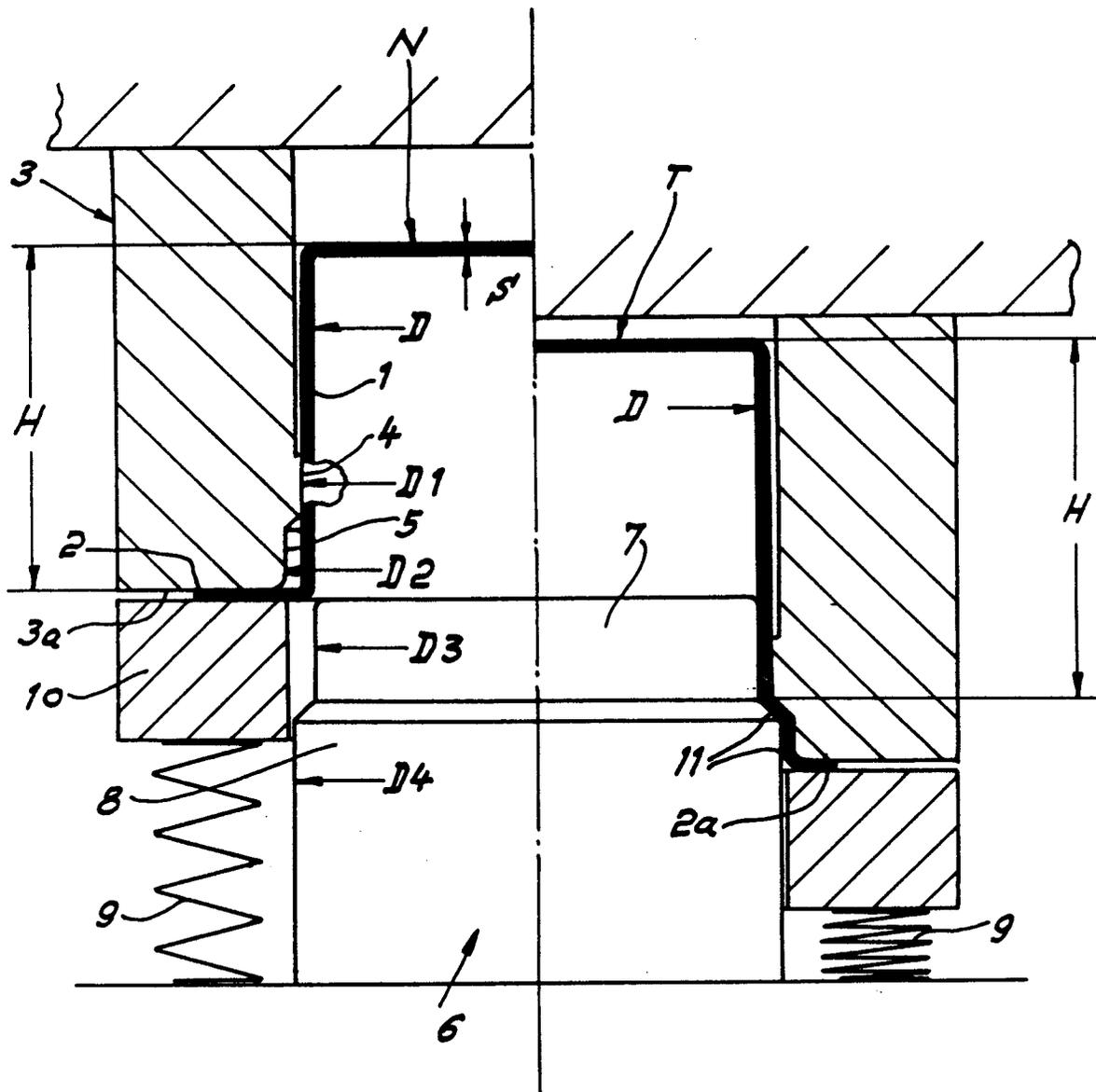
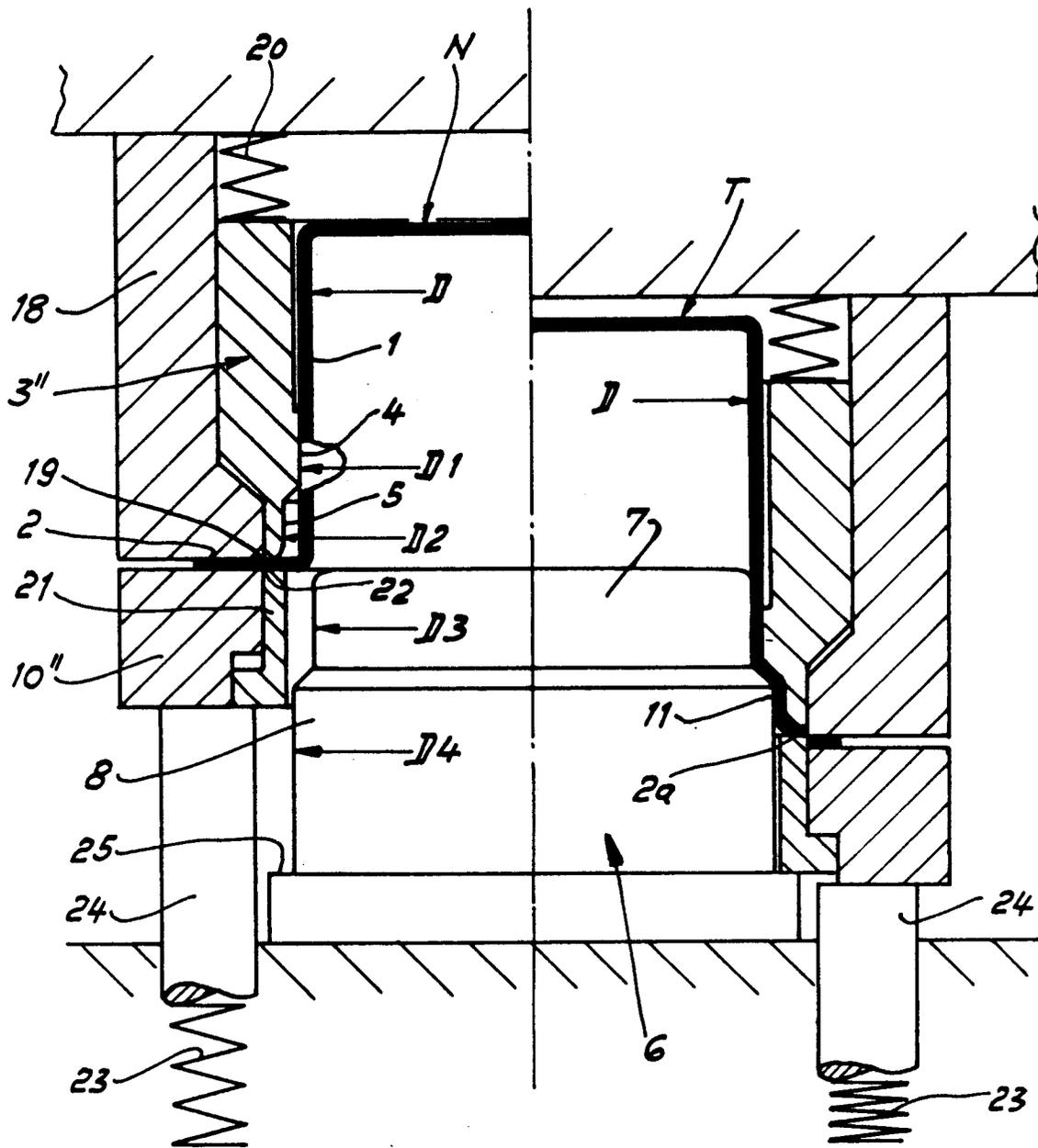


FIG. 3



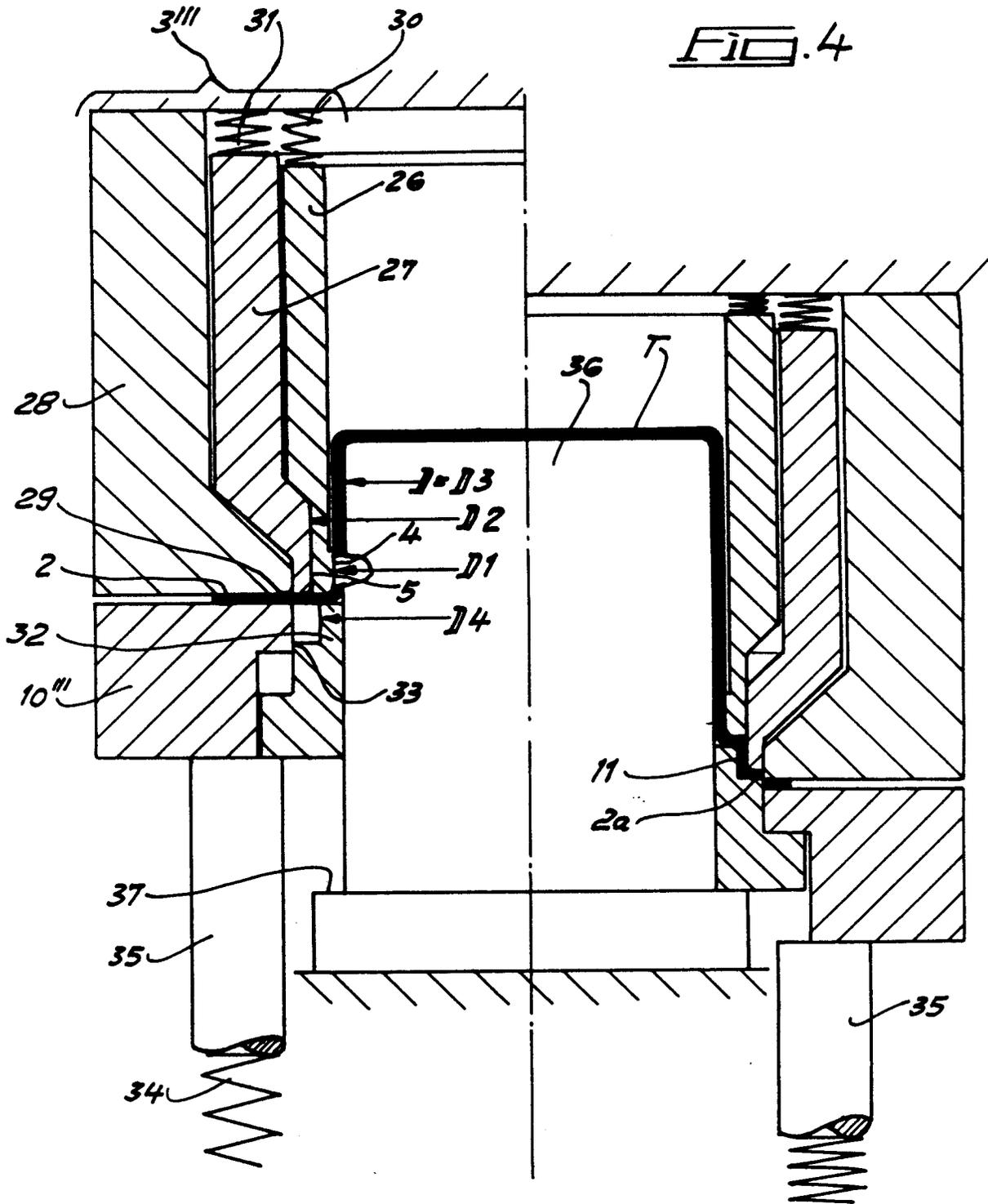


FIG. 5

