



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 2789/81

(51) Int.Cl.⁵ B 21 D 22/30

(22) Indleveringsdag: 24 jun 1981

(24) Løbedag: 28 okt 1980

(41) Alm. tilgængelig: 24 jun 1981

(44) Fremlagt: 08 apr 1991

(86) International ansøgning nr.: PCT/GB80/00184

(86) International indleveringsdag: 28 okt 1980

(85) Videreførelsesdag: 24 jun 1981

(30) Prioritet: 31 okt 1979 GB 7937773

(71) Ansøger: *CMB Foodcan Plc.; Queens House; Forbury Road; Reading RG1 3JH; Berkshire, GB

(72) Opfinder: Josef Tadeusz *Franek; GB, Paul *Porucznik; GB

(74) Fuldmægtig: Plougmann & Vingtoft Patentbureau

(54) Fremgangsmåde og værktøj til gentrækning

2789-81

(56) Fremdragne publikationer

DE off.g. skrift nr. 2625170
FR pat. nr. 2226227

(57) Sammendrag:

2789-81

Ved fremstilling af et dåselegeme ved trækning af et bæger eller et emne og ved efterfølgende gentrækning af bægeret udøves ét eller flere gentrækningstrin til trækning af bægerets (2) sidevæg ved hjælp af et stempel (12) langs en S-formet bane (30, 24, 31), hvorved væggen bøjes først i én retning og derefter i den modsatte retning for reduktion af bægerets diameter, som derefter reduceres yderligere i en konvergent del (20) af matricen (10). Bøjningen frembringer træk bagud, som strækker metallet og reducerer dets vægtykkelse.

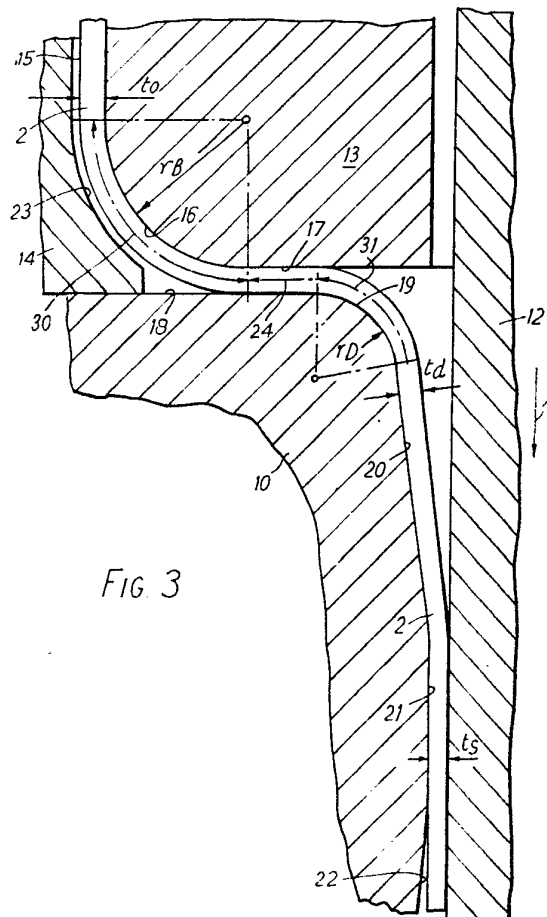


FIG 3

Opfindelsen vedrører en fremgangsmåde til gentrækning af et fortrukket bager og af den i patentkrav 1's indledning angivne art samt et værktøj til udøvelse af fremgangsmåden og af den i patentkrav 6's indledning angivne art.

- 5 Gentrækning udføres i dag som en del af en såkaldt trækings-gentrækningsfremgangsmåde (DRD-fremgangsmåde) til fremstilling af et bager af tynd stål- eller aluminiumsplade i ét stykke. DRD-fremgangsmåden omfatter i alt væsentligt en bagertrækningsoperation, ved hvilken et cirkulært pladeemne formes til et bager ved dybtrækning, samt én
10 eller flere gentrækningsoperationer, ved hvilke bageret trækkes gennem en matrice ved hjælp af et stempel eller gennem flere efter hinanden følgende matricer. Eksempler på denne teknik findes beskrevet i DE-OS 26 25 170 og FR 2.226.227. Under gentrækningen, som er en anden konventionel dybtrækningsproces, reduceres diameteren af bagerets sidevæg, ligesom bagerets tykkelse reduceres ved, at metallet
15 flyder plastisk, ved hvilke påvirkninger der frembringes en forlængelse af sidevæggen. For at kunne opnå de ønskede dimensionsændringer ved plastisk deformation af metallet kræves der meget store kræfter. Desuden kræves der smøring, hvorfor det er nødvendigt senere at rengøre bagerlegemet efter gentrækningsoperationen. Dette medfører be-
20 kosteligt rengørings- eller vaskeudstyr.

- Det er kendt, at en voldsom dybtrækning påvirker arbejdsemnets metallurgiske struktur, ikke nødvendigvis på en fordelagtig måde, samtidig med at dybtrækningsoperationen er meget energiforbrugende. Den kon-
25 ventionelle DRD-fremgangsmåde resulterer endvidere i frembringelse af en betydelig mængde overskydende metal, som derefter skal skæres bort fra arbejdsemnet, hvilket medfører materiale- eller metalspild.

- En fremgangsmåde til dybtrækning til genformning eller gentrækning af et metalbager til reduktion af bagerets diameter og forlængelse af
30 bageret findes beskrevet i DE 87.629 fra 1895. I dette patentskrift er beskrevet en fremgangsmåde, ved hvilken bagerets indre gribes af et stanseværktøj og presses gennem en pressering, som tæt omslutter stanseværktøjet, idet der i forhold til såvel stanseringen som presseringen er koaksialt placeret en ringformet matrice. Bageret presses
35 fremefter langs stanseværktøjets akse på en sådan måde, at materialet

i bagerets sidevæg først presses progressivt radialt indefter forbi en forreste side af presseringen og derefter presses gennem matricen. Presseringens forreste flade er begrænset af en periferisk krum flade udformet med stor radius, idet denne flade er indført i en tilsvarende udformet optagelsesflade udformet i matricen umiddelbart bag matricens åbning som forlængelse af samme. På denne måde holdes metallet i bagerets sidevæg under betydelig aksialt pres frembragt af presseringen mod matricens optagelsesflade, hvorefter metallet presses sammen. Når stanseringen bevæges fremefter, presses materialet i bagerets sidevæg mellem de nævnte to flader, hvilket medfører en deformation fra en cylindrisk form til en form med tilsvarende krumme flader og en tilsvarende materialestrømning mod akse, indtil der opstår et aksialt tryk gennem matricens åbning. Der kan fastlægges en vilkårlig ændring i sidevæggens tykkelse ved passende valg af stanse og diameter i matricens åbning. Under deformationen, dvs. indføjningen af metallet mellem de nævnte to flader, modvirkes styringen på begge sider af sidevæggen for de nævnte flader som følge af disse fladers nøjagtige overensstemmelse og den betydelige kraft, som frembringes af presseringen, af metallens naturlige tendens til strækning, hvilket forhindrer en vilkårlig ændring i tykkelsen. Den i DE 87.629 beskrevne fremgangsmåde medfører en væsentlig plastisk metalstrømning og kræver som følge heraf og som følge af de meget store friktionskræfter, som opstår, et betydeligt energiforbrug. I praksis eksisterer også de andre ulemper, der er beskrevet i forbindelse med DRD-fremgangsmåden.

I overensstemmelse med opfindelsen tilvejebringes der en fremgangsmåde og et værktøj til frembringelse af en væsentlig reduktion af vægtykkelse under en genformningsoperation af bageret, som er trukket af materialet med let vokssmøring, uden at der tilføres den ekstreme kompression, som normalt er nødvendig i en konventionel dimensionsdybtrækningsfremgangsmåde eller -operation ved udnyttelse af vægtykkelsesreduktionen, som udsætter materialet for samtidig bøjning og strækning. Denne operation kan eventuelt efterfølges af en mindre dimensionering (fx en korrigerende dybtrækning) til sikring af den færdige vægtykkelseskonsistens, idet der kan benyttes et ekstra smøremiddel, hvorimod fremgangsmåden ifølge opfindelsen ikke kræver yderligere tilførsel af sådant smøremiddel og dermed kan eliminere

behovet for rengøring eller vask af den færdige genstand til fjernelse af rester af smøremiddel. Opfindelsen tilvejebringer et forud trukket bager med de ovenfor nævnte fordele ved hjælp af de i de selvstændige patentkravs kendetegnende dele angivne træk.

- 5 Med de for opfindelsen karakteristiske træk elimineres de ovenfor angivne ulemper ved den konventionelle DRD-fremgangsmåde, hvilket klart fremgår af den efterfølgende detaljerede beskrivelse af en udførelsesform for opfindelsen.

- Opfindelsen vil i det følgende blive nærmere forklaret ved hjælp af
 10 et eksempel under henvisning til tegningen, på hvilken
 fig. 1 viser trinene i en kendt DRD-fremgangsmåde til dåsefremstilling,
 fig. 2 et diagram, som viser vægtykkelsen af en dåse, der er fremstillet ved den kendte DRD-fremgangsmåde, og af en dåse, som er
 15 fremstillet ved "bøj-stræknings"-fremgangsmåden ifølge opfindelsen,
 fig. 3 detaljer af et værktøj til udøvelse af en bøj-stræknings-fremgangsmåde ifølge opfindelsen,
 fig. 4 én udførelsesform for et værktøj af den i fig. 3 viste type, vist i større målestok,
 20 fig. 5 en anden udførelsesform for værktøj ifølge opfindelsen og
 fig. 6 tre særskilte og efter hinanden følgende bøj-stræk-tilpasnings-operationer.

- Fig. 1 (i) viser en cirkulær metalskive eller et cirkulært metalemne
 1 med en diameter d_o , der typisk fremstilles ved stansning ud fra en
 25 plade eller en strimmel, der er blevet smurt eller voksbehandlet forinden, i en tidligere stanseoperation. I det første trin af en kendt træk-gentræk (DRD)-fremgangsmåde, nemlig træknings- eller fordybningstrinet, trækkes skiven til et bager 2 med en diameter d_c , se fig. 1 (ii). Trækningsreduktionen R_c , der sædvanligvis udtrykkes
 30 som en procent, er givet ved udtrykket:

$$R_c = \frac{d_o - d_c}{d_o}$$

Trækningsreduktionen kan være så stor som 50%, selv om ca. 35% i praksis er en optimal værdi. Det trukkede bager 2 gentrækkes for reduktion af sin diameter fra d_c til en værdi d_1 , fig. 1 (iii). Den således opnåede diameterreduktion R_1 , der er givet ved udtrykket

$$R_1 = \frac{d_1 - d_c}{d_c},$$

vil normalt ikke være større end ca. 25%.

En anden gentrækningsoperation følger typisk som et tredje trin (fig. 1 (iv)), i hvilket diameteren reduceres ved en reduktion R_2 fra diameteren d_1 til en diameter d_2 , hvor

$$R_2 = \frac{d_2 - d_1}{d_1},$$

idet reduktionen R_2 igen sædvanligvis ikke er større end ca. 25%. I en afsluttende operation trimmes det gentrukne bager 2 for at lade en endeflange 3 med ensartet radial bredde tilbage. Samtidigt kan bagerets basis omformes typisk til en form som vist ved 5 i fig. 1 (v) for at tilfredsstille forarbejdningskravene. Fig. 1 (v) viser bageret i form af en færdigfremstillet dåse 4. Sædvanligvis vil det ikke være nødvendigt med nogen vaskeoperation for at fjerne rester af smøremiddel eller voks fra den færdige dåse 4.

Selv om vægtykkelsen i alle snittene i fig. 1 er vist identisk for nemheds skyld, er dette i praksis ikke tilfældet. Fig. 2 viser grafisk, hvorledes vægtykkelsen varierer langs bagerets højde i forskellige trin både i den kendte DRD-fremgangsmåde og i bøj-stræknings-fremgangsmåden ifølge opfindelsen, der vil blive beskrevet nedenfor. Bageret 2 i fig. 1 (ii), efter trækning, der er angivet med kurven C, og efter den første gentrækningsoperation (fig. 1 (iii)), som er angivet med kurven R1, er det samme for både den kendte DRD-fremgangsmåde og bøj-stræknings-fremgangsmåden, kun den anden gentrækningsoperation er forskellig. Bageret, efter sin anden gentrækningsoperation ved DRD-fremgangsmåden, er angivet med kurven R2 i

fig. 2, medens bageret efter den anden gentrækningsoperation ifølge opfindelsen (uden vægtykkelsestilpasning) er angivet med kurven R2a. Bageret efter en anden gentrækningsoperation ifølge opfindelsen, med vægtykkelsestilpasning er angivet med kurven R2b.

- 5 Kurverne i fig. 2 er optegnet ved brug af resultater fra eksperimentelt arbejde til bestemmelse af påvirkningen af værktøjsparametre på vægtykkelsesvariation under dåsefremstilling. Til dette formål er den metalplade, der er forbehandlet med voks, og af hvilken emnet 1 (fig. 1) fremstilles, 0,22 mm tyk. Som det fremgår af kurven C i fig. 2,
- 10 sker der under trækningsoperationen en gradvis forøgelse af vægtykkelsen fra den oprindelige værdi til ca. 0,28 mm, så at væggen af det færdige bager 2 (fig. 1 (ii)) er betydeligt tykkere ved sin åbne ende end ved sin bund. Når bageret genformes i det første gentræknings-trin, fig. 1 (iii) reduceres dets vægtykkelse til ca. 0,20 mm med
- 15 undtagelse af ca. de øverste 25% af bagerets højde, hvor vægtykkelsen gradvis forøges til ca. 0,267 mm, som det fremgår af kurven R1.

Efter det andet gentrækningstrin forbliver vægtykkelsen ca. 0,20 mm undtagen for ca. de sidste 20% af højden ved dåsens top, hvor tykkelsen gradvis forøges til 0,254 mm, som det fremgår af kurven R2.

- 20 Når værktøjerne til den anden gentrækningsoperation modificeres i overensstemmelse med opfindelsen, reduceres dåsens vægtykkelse uden vægtilpasning overhovedet til 0,157 mm over størstedelen af dåsen, idet tykkelsen af resten af dåsens væg er mindre end 0,178 mm. Kun området i umiddelbar nærhed af dåsens øverste kant er ubetydeligt
- 25 tykkere, som det fremgår af kurven R2a.

Indførelsen af tilpasning i den anden gentrækningsoperation i en fremgangsmåde ifølge opfindelsen holder vægtykkelsen meget tæt på 0,152 mm over hele dåsens højde, som det fremgår af kurven R2b.

- Det fremgår af det foregående, at dåsens højde forøges proportionalt
- 30 ved bøj-stræknings-fremgangsmåden sammenlignet med den kendte DRD-fremgangsmåde, så at diameteren d_0 af emnet kan være mindre, end det er nødvendigt for den samme dåse fremstillet ved DRD-fremgangsmåden. Dette betyder en betydelig materialebesparelse. Desuden er beregning

af den nødvendige diameter af emnet lettere. Den uheldige indflydelse hidrørende fra "bakker og dale" som følge af anisotropi i materialet formindskes desuden, så at der kan tages hensyn til en mindre mængde materiale til flangetrimningsformål samtidig med, at en jævn ubrudt
5 flange 3 stadig sikres.

Fig. 3 viser detaljeret den anden gentrækningsoperation af bageret 2 med tilpasning i overensstemmelse til opfindelsen. Værktøjet omfatter brug af værktøj ifølge opfindelsen. Værktøjet omfatter en ringformet matrice 10, et stempel 12, en tilholder 13 samt en underlagsring 14,
10 der alle er placeret på en fælles akse, som ikke er vist.

Stempelet 12's bevægelsesretning gennem først tilholderen 13 og derefter matricen 10 er angivet med en pil X. Udtrykkene "forreste", "bageste" og lignende, som benyttes her, svarer til denne bevægelsesretning.

15 I det viste eksempel har tilholderen 13 en i alt væsentligt cylindrisk yderflade 15, der via en afrundet forreste yderste kant 16, der har en radius r_B , udmunder i en i alt væsentligt plan radial forreste flade 17. Matricen 10 har en i alt væsentligt plan radial bageste flade modsat fladen 17. Fladen 18 udmunder via en afrundet bageste
20 inderste kant 19, der har en radius r_D , i en konvergent boring 20, som er i alt væsentligt keglestubformet. Boringen 20 udmunder i en i alt væsentligt cylindrisk hals 21, der igen fører over i en divergent boring 22. Den konvergente boring 20's frembringer kan være en traktorie i stedet for en ret linje, som er tilfældet med den viste
25 keglestubformede boring.

Underlagsringen 14's flade kan, dersom det ønskes, have en konkav del 23 modsat tilholderens afrundede kant 16. Tilholderen 13's og matricen 10's over for hinanden liggende og indbyrdes parallelle dele af de respektive endeflader 17 og 18 afgrænser mellem sig et radiale
30 ret, ringformet rum 24.

Som det fremgår af fig. 3, føres og styres bageret 2 af tilholderen 13 og (dersom det er nødvendigt) af underlagsringen 14. Dette er for

at hindre eventuel tendens til dannelse af rynker, når bagerets væg trækkes omkring den afrundede kant 16.

Bageret 2 er til at begynde med placeret således, at dets plane bund hviler på matricens bageste flade 18 med tilholderen 13's forreste flade 17 hvilende på den flade bund, idet stempelet 12 er trukket tilbage bag tilholderen. Når stempelet bevæges fremefter i retningen X, indgriber det med bageret 2's flade bund og skubber den fremefter og trækker dermed bagerets væg fremefter langs en bane, der afgrænses af værktøjets forskellige dele 10, 12 og 13. Banen er i alt væsent-

10 ligt S-formet i radialt snit og indeholder: (a) en første krum del 30, der afgrænses af den afrundede kant 16, (b) en overgangsdelt, som består af rummet 24, (c) en anden krum del 31, der afgrænses af den afrundede kant 19, samt endelig en konvergent del, som afgrænses af den konvergente matriceboring 20.

15 Som følge af reduktionen af bagerets vægdiameter, når bagerets væg af stempelet 12 trækkes langs og bøjes i denne S-formede bane, frembringes der træk bagud i væggen metal. Dette træk formindskes gradvis fra matricehalsen 21 til den bageste ende af banens krumme del 30.

Op til den krumme del 30 forbliver vægtykkelsen t_0 uændret. I denne del 30 bøjes væggen omkring den afrundede kant 16, og samtidig reduceres bagerets diameter. Det resulterende træk bagud i bægervæggen forøges til stadighed som følge af dels den ringsspænding, der skyldes diameterreduktion og friktion mellem bægervæggen og tilholderen 13, og dels bøjningsspændinger, der i området 30 strækker ydersiden af bægervæggen og sammentrykker dens inderside (som man vil forstå, er situationen modsat, når væggen passerer langs området 31).

25

I rummet 24 forøges det resulterende træk bagud i bægervæggen til stadighed yderligere som følge af den ringsspænding, der frembringes af diameterreduktion og friktionskræfter mellem bægervæggen og fladerne 17 og 18.

30

I området 31 sker der en yderligere forøgelse i det resulterende træk bagud som følge af ringsspænding, der delvis skyldes diameterreduktion og friktion mellem cylindervæggen og overfladen af matricen 10's

afrundede kant 19, men som hovedsageligt skyldes bøjningsspændinger, der i dette område trykker bægervæggens yderside sammen, og som udspænder bægervæggens inderside.

- 5 Fra området 31 passerer bægervægsmaterialet langs den konvergente matriceflade 20 ind i matricehalsen 21, hvor det mellem matricen 10 og stempelet 12 udformes i sin endelige tykkelse t_s . I og efter matricehalsen 21 trækkes materialet fremad af stempelet 12, medens det fortsat udsættes for det ovenfor forklarede resulterende træk bagud.
- 10 Generelt har det vist sig, at dersom dåsevæggens oprindelige tykkelse t_o er ca. 0,20 mm, er tykkelsen t_d under 0,18 mm, men i gennemsnit 0,16 mm, idet den laveste værdi er 0,157 mm. Den endelige tykkelse t_s 's efter tilpasning i matricehalsen 21 er 0,15 mm.

- Eftersom det sidste tilpasningstrin kun er marginalt, og eftersom
- 15 hovedvægtykkelsesreduktionen finder sted, når materialet under spænding bøjes i området 30, kræves der ikke nogen ekstra smøring kombineret med afkøling. Efter tilpasning er dåsen derfor fri for smøremiddelrester, der nødvendiggør vaskning af dåsen, før den kan trykkes, lakeres etc. I tilfælde af en hvidblikdåse udsættes tinbelægningen på stålet desuden for let udglatning. Ved bøj-strækning opnås
- 20 hovedvægtykkelsesreduktionen ved bøjning af materialet i den S-formede banes krumme dele 30 og 31. Selv om friktionskræfter bidrager til det nødvendige træk bagud, skyldes det hovedsageligt det forhold, at materialet bøjes over den første krumme, afrundede kant 16, rettes
- 25 ud i området 24, hvor dette findes, og bøjes igen i den modsatte retning over den anden afrundede kant 19. Det er af speciel betydning, at radien r_B og specielt radien r_D er små og holdes inden for det område, der vil blive omtalt senere.

- Det er nødvendigt at undgå unødvendig stor friktion som følge af
- 30 fastklemning, eftersom dette kan medføre sammenbrænding mellem matricen 10 eller tilholderen 13 og bægervægsfladerne. Tilstedeværelsen af den konvergerende flade 20 i matricen 10 er ønskelig for at adskille delområder af bægervæggen, der påvirkes som følge af bøjning, fra dem, der påvirkes som følge af tilpasning i matricehalsen. Eftersom

der også er ganske betydeligt træk bagud i det materiale, der bevæger sig langs den konvergerende flade 20, er det nødvendigt med færre bestråbelser på tilpasningen i matricehalsen 21.

5 Materialetykkelsen formindskes med en betydelig størrelse, idet graden af tykkelsesreduktion afhænger af forholdet mellem radien r_D og tykkelsen t_0 , som det vil blive omtalt nedenfor.

Det i fig. 4 viste værktøj indeholder en matrice 10, et stempel 12, en tilholder 13 samt en underlagsring 14, der generelt er blevet beskrevet ovenfor.

10 Det i fig. 5 viste værktøj har en underlagsring 54 uden nogen konkav del, og der findes ikke noget vandret plant område som området 24 mellem tilholderen 53 og matricen 51, så at den krumme del af banen, der afgrænses af den afrundede kant 16, udmunder direkte i den krumme del, der afgrænses af den afrundede kant 19. I modsætning til den i
15 fig. 4 viste tilholder 13 har tilholderen 53 den mindst anvendelige bredde, der tilnærmelsesvis er lig med $r_B + r_D$ (se fig. 3).

Det andet gentrækningstrin kombineret med tilpasning (angivet i fig. 2 med kurven R2b) resulterer i en reduktion i bagerdiameter på ca. 20%. Som antydnet tidligere begrænses den mindste diameterreduktion af
20 den mindst mulige bredde af tilholderen, i hvilken den S-formede bane ikke har nogen mellemregion 24.

Eksperimentelt arbejde med hvidblikbåge har vist, at den mindste værdi af kanten 19's radius r_D (fig. 3) er lig tre gange tykkelsen t_0 , medens dens maksimale værdi skal være mindre end fire gange
25 vægtykkelsen t_0 , for at bøj-strækningen skal være helt effektiv, hvilket kun muliggør let tilpasning i halsen 21. Dersom der kræves mere arbejde under tilpasningsoperationen, frembringes der derefter så meget varme, hvilket igen vil medføre smeltning og genstrømning af tin, hvilket ødelægger overfladekvaliteten. Værdien af radien r_B
30 skal ligge inden for det samme område.

Bøj-stræknings-operationen benytter en meget lille tilholderkraft, der kan holdes på tilnærmelsesvis nul, dersom tilholderen er radialt

snæver nok, og radierne r_B og r_D er tæt ved deres minimale værdier. Tilholderen virker derfor i hovedsagen som et styr for bagermateriale-
alet ved dets bevægelse radialt indefter mellem de krumme bandedele 30
og 31. Processen er lige effektiv til mindre og større diameterreduk-
tion. Den øverste grænse for diameterreduktionen kan kun bestemmes i
5 praksis og afhænger af en række parametre, men primært af de meka-
niske egenskaber for dāsens grundmateriale.

Dāsens grundmateriale kan være et pladeformet metal såsom aluminium
eller stål, der kan være coated med tin eller andre elektroplette-
10 ringsmaterialer, såsom chrom eller chrom og chromoxid. Metalpladen
kan være coated med en passende lak eller en anden organisk belægning
før trækning. Laminater af metalplade og organiske film kan også
benyttes.

Fig. 6 viser oppefra og nedefter tre individuelle og efter hinanden
15 følgende bøj-stræk-tilpasningstrin, der kan udføres i tre forskellige
værktøjer, henholdsvis 10,12 - 14; 10', 12', 13', 14' og 10", 12",
13", 14", som tre trin af den anden gentrækningsoperation. Dersom
disse tre trin skal benyttes, kan det første gentrækningstrin udela-
des under visse omstændigheder. I det andet trin kan et passende
20 forstøvet smøremiddel indføres mellem stempelet 12' og tilholderen
13' og mellem matricen 10' og underlagsringen 14', som angivet med
henholdsvis 60 og 61. I det tredje trin kan et tilsvarende smøremid-
del indføres som angivet med henvisningsbetegnelserne 62 og 63.

PATENTKRAV

25 1. Fremgangsmåde til gentrækning af et fortrukket bager (2) med en
sidevæg, der har en forud fastlagt udgangstykkelse (t_0), til for-
øgelse af bagerets længde og til reduktion af dets diameter og tyk-
kelse, ved hvilken fremgangsmåde bageret (2), hvis indre ligger an
mod et stempel (12), som koaksialt omsluttet af en ring (13), presses
30 fremefter af stempelet langs stempelets akse på en sådan måde, at
materialet i bagerets sidevæg presses progressivt radialt indefter
bag en forreste flade (17) på ringen (13) og derefter ved hjælp af en
ringformet matrice (10) med samme akse bringes til at følge en bane

med i alt væsentligt S-formet radiale tværsnit og afgrænset af dele (13, 10) af værktøjerne, idet banen omfatter

(a) en første buet del (30) afgrænset af en buet kant (16) af ringen (13),

- 5 (b) en anden buet del (31) afgrænset af en buet kant (19) af matricen (10) til bøjning af sidevæggen tilbage mod en mere cylindrisk form og (c) en boring (20) i matricen, hvilken boring fører fremefter fra den buede kant (19),

- k e n d e t e g n e t ved, at materialet i bagerets (2) sidevæg
10 gradvist udsættes for
(i) en radiale indadrettet bøjning langs den buede kant (16) på og i intim kontakt med alene ringen (13),
(ii) bøjning i den modsatte retning i en vinkel på mindre end 90° langs matricens buede kant (19), og konvergent føring langs boringen
15 (20) som konvergerer mod en halsdel (21) af matricen, idet ringen (13), som er en føringsring, udøver et meget lille aksialtryk mod sidevæggen, hvilket tryk er tilstrækkeligt til kun at føre sidevæggen radiale mellem de buede kanter (16, 19), men ikke tilstrækkeligt til at udøve fastklemning, og idet sidevæggen er i kontakt med den kon-
20 vergerende boring (20), men ikke med matricen (12), før den når matricens hals (21), idet sidevæggenes tykkelse derefter reduceres ved strækning ved den tilbagevirkende strækning, som opstår ved bøjningen.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, idet bageret (2) er af tyndt plademateriale,
25

k e n d e t e g n e t ved, at hver buet kant (16, 19) på føringsringen (13) og matricen (10) har en radius (r_B , r_D) med en størrelse, der ikke er mindre end tre gange, men mindre end fire gange den oprindelige tykkelse (t_0) af bagerets sidevæg.

- 30 3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2,

k e n d e t e g n e t ved, at matricens hals (21) er i alt væsentligt cylindrisk, og at bagerets (2) sidevæg justeres ved dimensionsdybtrækning mellem stempelet (12) og matricen (10) i halsen.

4. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af kravene 1-3,
k e n d e t e g n e t ved, at bagerets (2) sidevæg mellem trinnene
(i) og (ii) trækkes gennem en radial, lige mellemliggende del (24) af
den bane, som afgrænses mellem føringsringen (13) og matricen (10).
- 5 5. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af kravene 1-4,
k e n d e t e g n e t ved, at bageret (2) gentrækkes ved efterføl-
gende separate trin ved brug af separate værktøjer i hvert trin.
6. Værktøj til gentrækning af et fortrukket bager (2) med en sidevæg,
der har en forudbestemt udgangstykkelse (t_0) i overensstemmelse med
10 fremgangsmåden ifølge et hvilket som helst af kravene 1-5, hvilket
værktøj har en ringformet matrice (10) og en ring (13) med fælles
akse samt et stempel (12), der koaksialt omsluttet af ringen (13), og
som kan bevæges fremefter efter akse først gennem ringen og derefter
gennem matricen, idet en forreste ydre kant (16) af ringen (13) er
15 afrundet og ender i et første plan (17) radialt til akse, og idet en
bageste indre kant (19) af matricen (10) er afrundet og ender i et
andet plan (18), der er parallelt med det første plan (17), og idet
der dannes en S-formet bane af dele (13, 10) af værktøjet, hvilken
bane omfatter:
- 20 (a) en første buet del (30), som dannes af den buede kant (16) af
ringen (13),
(b) en anden buet del (31), som dannes af den buede kant (19) af
matricen (10), og
(c) en boring (20) i matricen, hvilken boring fører frem fra den
25 buede kant (19),
k e n d e t e g n e t ved, at ringen (13) er en føringsring, at den
buede kant (19) af matricen (10) strækker sig langs en vinkel på
mindre end 90° , at boringen (20) er konvergerende og fører fremefter
mod en hals (21) i matricen til valgfrit at justere sidevæggen på en
30 sådan måde, at sidevæggen, når denne er i kontakt med boringen (20),
ikke er i kontakt med matricen (12), før den når frem til halsen
(21).

7. Værktøj ifølge krav 6,
k e n d e t e g n e t ved, at hver buet kant (16, 19) af føringsringen (13) og af matricen (10) har en radius (r_B , r_D), der ikke er mindre end tre gange, men ikke større end fire gange den oprindelige
5 tykkelse (t_0) af bagerets sidevæg.

8. Værktøj ifølge krav 6 eller 7,
k e n d e t e g n e t ved, at føringsringen (13) har en i alt væsentligt plan forreste flade (17), og at matricen (10) har en i alt væsentligt plan bageste flade (18), idet de forreste og bageste
10 flader er placeret modstående hinanden til afgrænsning af en i alt væsentligt lige radial frigang (24) mellem sig.

9. Værktøj ifølge et hvilket som helst af kravene 6-8,
k e n d e t e g n e t ved, at en holdering (14) omslutter føringsringen (13) med en mellemliggende ringformet frigang.

15 10. Værktøj ifølge krav 9,
k e n d e t e g n e t ved, at holderingen (14) har en konkav del (23) i boringen, hvilken del er radialt adskilt fra, men i profil har i alt væsentligt samme profil som føringsringens (13) buede kant (16).

FIG. 1

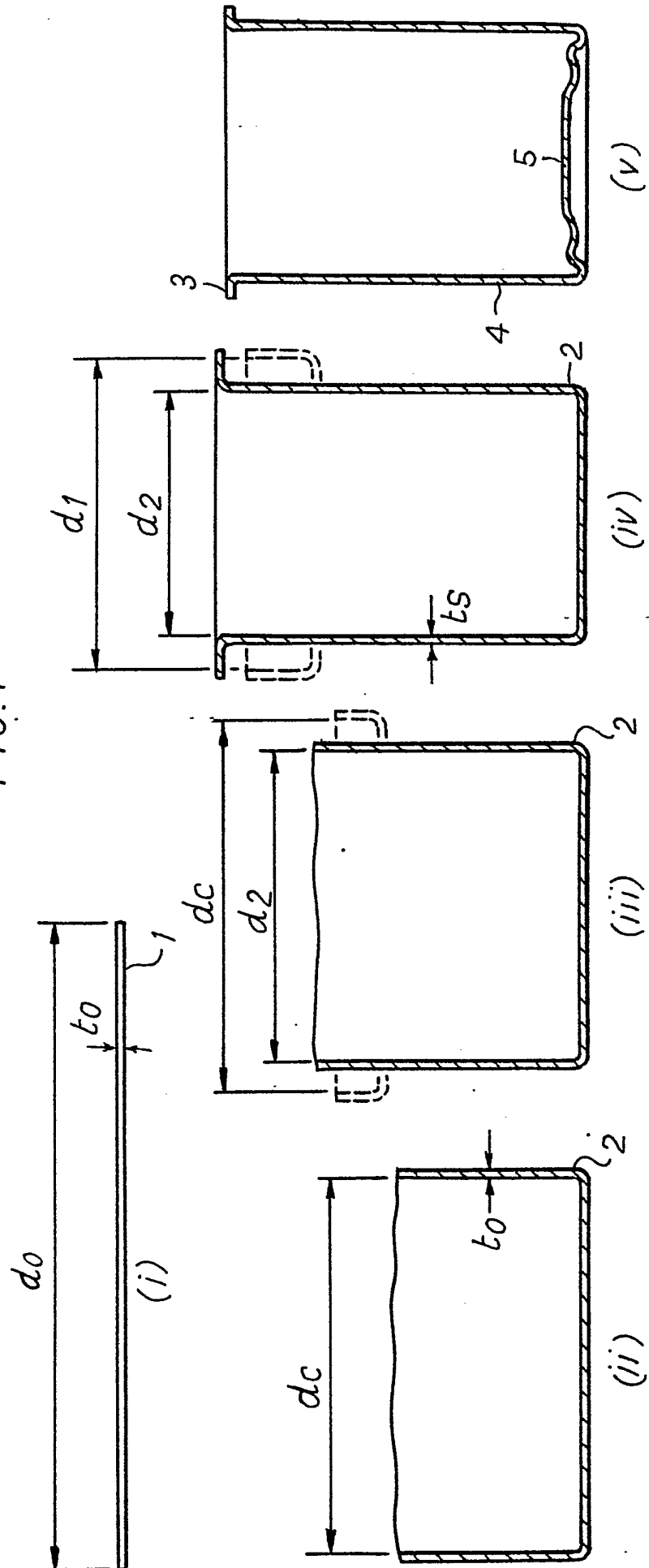
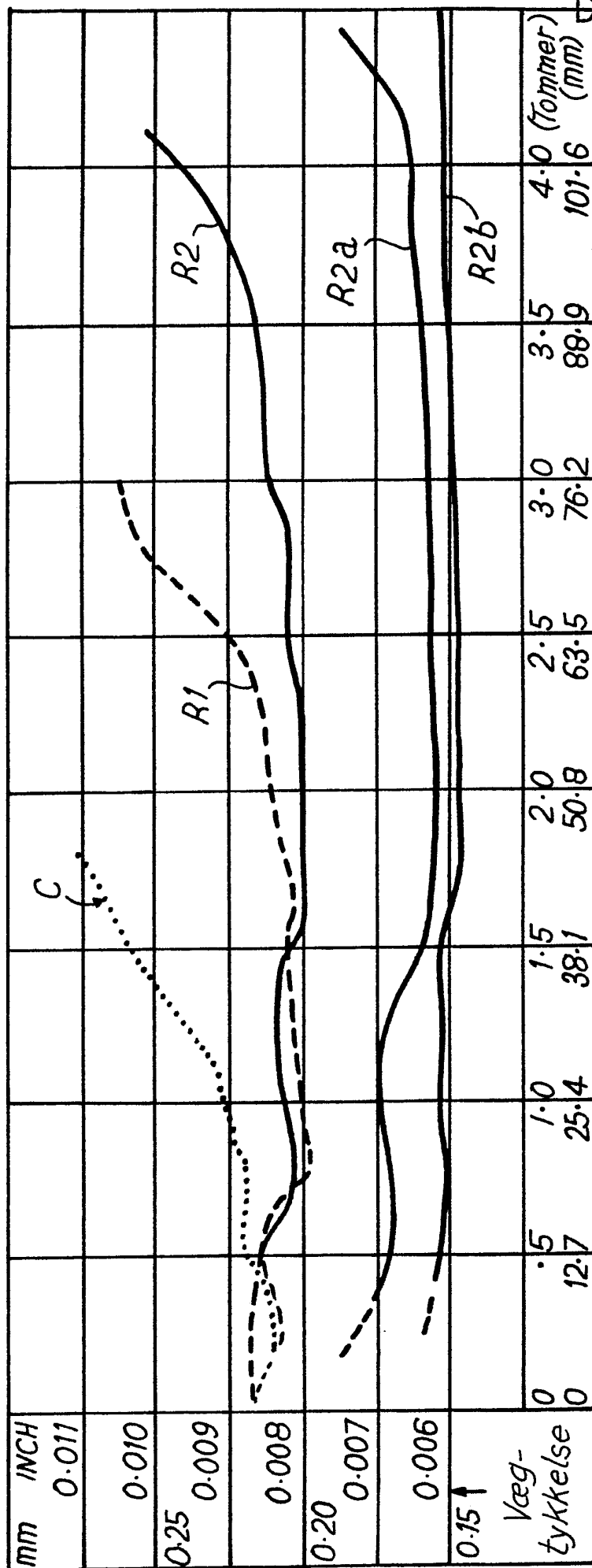
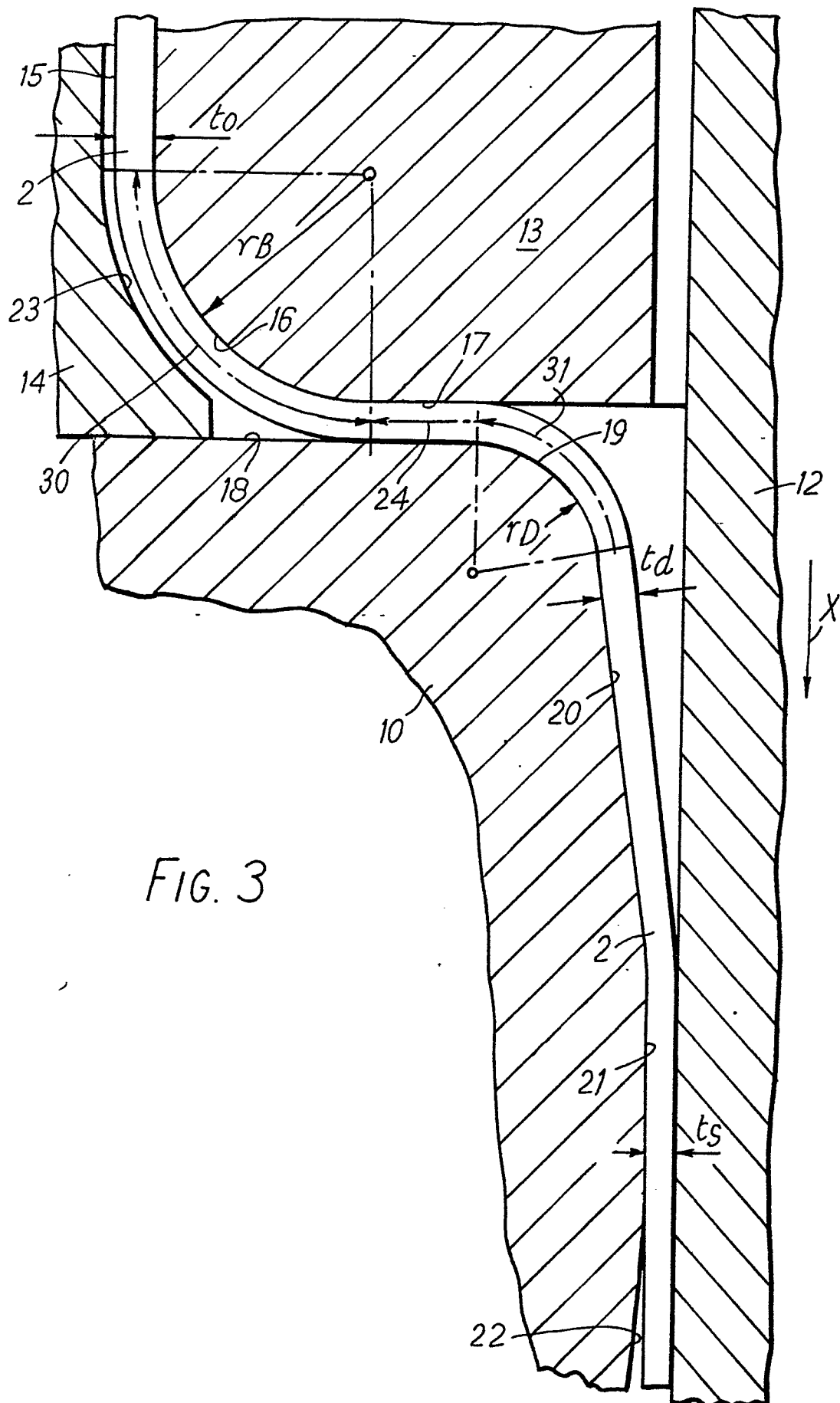


FIG. 2



→ Højde



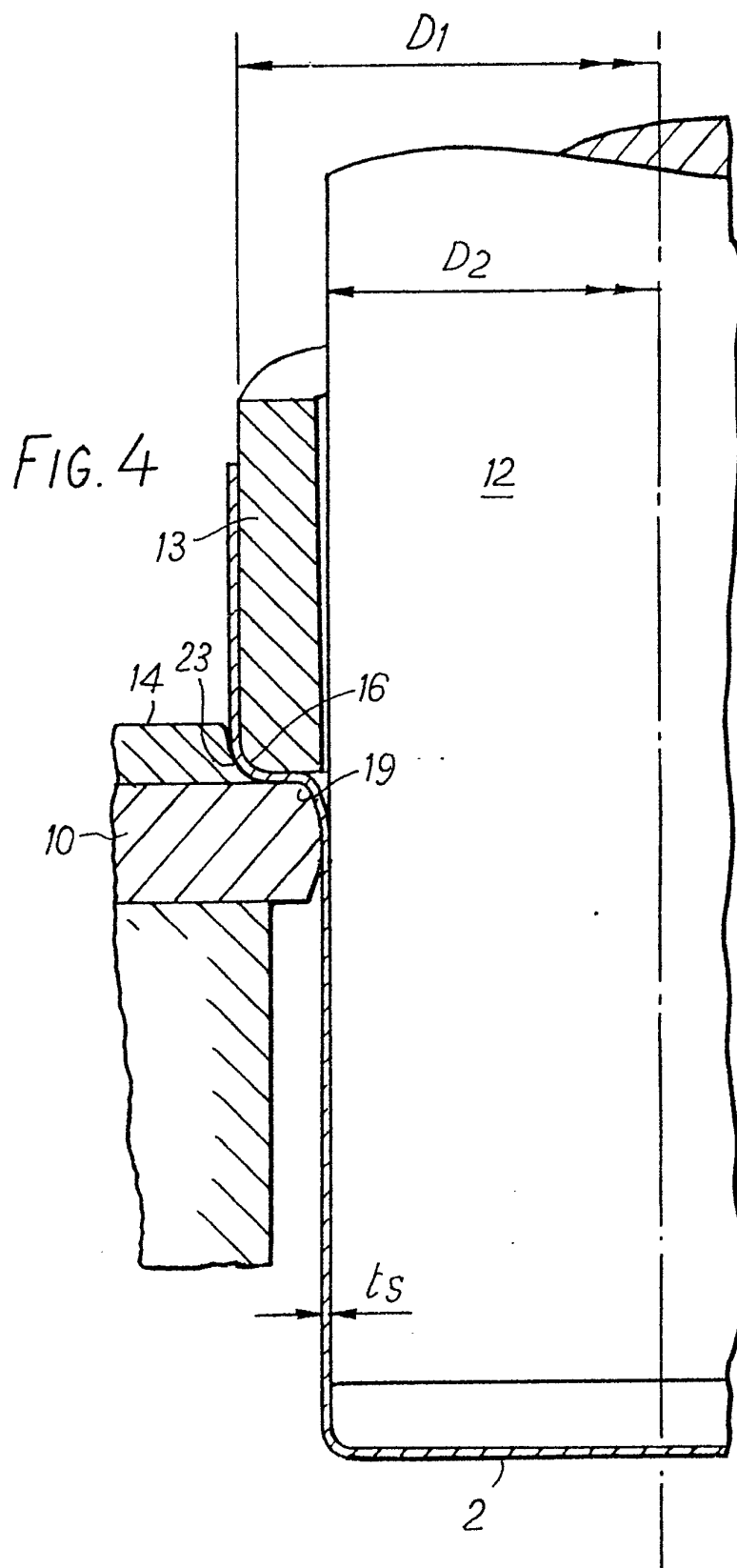


FIG. 5

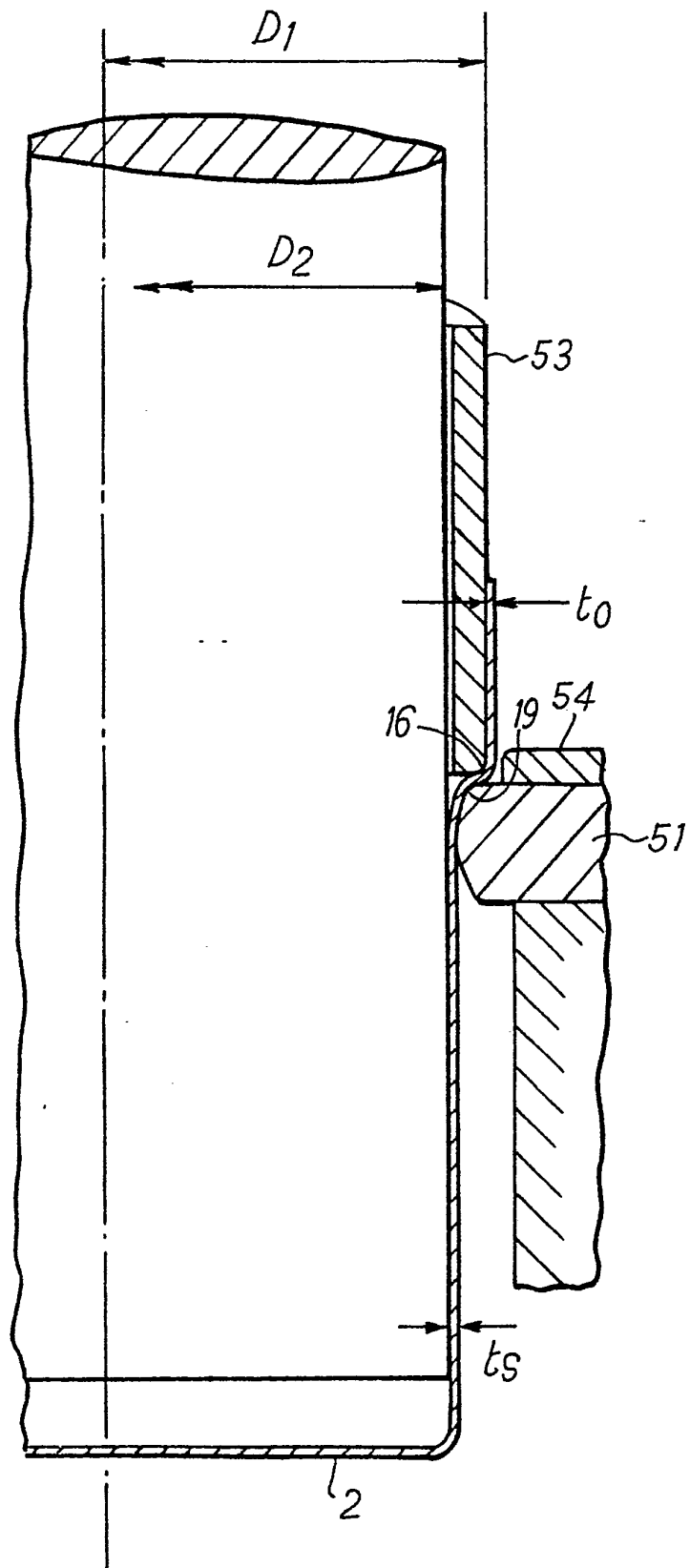


FIG. 6

