

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 144328 B

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Ansøgning nr. 6605/73

(51) Int.Cl.³ B 29 C 17/03

(22) Indleveringsdag 6. dec. 1973

(24) Løbedag 6. dec. 1973

(41) Alm. tilgængelig 5. dec. 1974

(44) Fremlagt 22. feb. 1982

(86) International ansøgning nr. -

(86) International indleveringsdag -

(85) Videreførelsesdag -

(62) Stamansøgning nr. -

(30) Prioritet 4. jun. 1973, 2328368, DE

(71) Ansøger BELLAPLAST GMBH., 62 Wiesbaden-Biebrich, DE.

(72) Opfinder Alfons W. Thiel, DE: Hans Hell, DE.

(74) Fuldmægtig Patentbureauerne for Industri og Håndværk.

(54) Maskine til varmformning af især
tyndvæggede formlegemer med stor
dybde ud fra et forholdsvis tykt
formstofbånd.

DK 144328 B

- 1 Opfindelsen angår en maskine til varmformning af især
tyndvæggede formlegemer med stor dybde ud fra et for-
holdsvis tykt formstofbånd, i hvilken det plastificerede
formstofbånd skridtvis føres gennem en varmformningsind-
5 retning , hvor et eventuelt som flerfolds-form udformet
formværktøj føres vinkelret ind mod formstofbåndet, og en
tilhørende modform føres i modsat retning mod båndets an-
den side, idet der hørende til formværktøjet og modformen
er anbragt en skillemekanisme til udskæring af den af
10 formværktøjet formede del af båndet fra resten af båndet,
og hvor formværktøjet er indrettet til at kunne bevæges
væk fra formstofbåndet til udstødning af formlegemet.

- Fra beskrivelsen til tysk fremlæggelsesskrift nr. 1 166
455 kendes en maskine af denne art, ved hvilken skilleme-
15 kanismen omfatter en med endeflader af formværktøjet fast
forbundet knivring, medens der til modformen er fastgjort
en ringformet modkniv. Med en sådan skillemekanisme kan der
imidlertid kun opnås en ren afskæring af den formede del
af formstofbåndet fra den øvrige del af båndet, hvis enten
20 formstofbåndet er stærkt afkølet og dermed velegnet til o-
verskæring, eller hvis de to knive passer nøjagtigt inden i
hinanden og således ikke mellem sig danner en skærespalte,
hvor i varmt, plastisk formstof kan afsætte sig. Denne sid-
ste betingelse kan imidlertid i praksis ikke opfyldes, for-
25 di man på grund af de stærkt forskellige temperaturer af
formværktøjet og modformen er nødt til at have en temmelig
bred spalte imellem de to knivorganer. Ved forarbejdning af
et forholdsvis tykt formstofbånd, der endnu ved formningen
er temmelig varmt og dermed halvflydende i sit indre, vil

1 der med sikkerhed samle sig formstof i en sådan skærespalte,
således at der ikke kan opnås en ren afskæring. Ved maski-
ner af den beskrevne art, hvor formværktøjet optager den
formede del af formstofbåndet og efter denne dels adskillel-
5 se fra det øvrige bånd fjernes fra varmformningsindretnin-
gen, er det af væsentlig betydning, at der sker en fuldstæn-
dig ren afskæring, da der ellers er fare for, at den forme-
de del af båndet ved formværktøjets fjernelse fra båndet
hænger fast i den øvrige del af båndet og derved trækkes
10 helt eller delvis ud af formen. På baggrund af dette har
opfindelsen til formål at udforme skillemekanismen således,
at der uanset temperaturforskellene mellem formværktøj og
modform og til trods for, at formstofbåndets indre stadig
er halvflydende, kan opnås en ren afskæring af den formede
15 del af båndet fra den øvrige del af båndet.

Dette er ifølge opfindelsen opnået ved, at skillemekanis-
mens skærekant og stansekniv er fast anbragt på nogle fra
formværktøjet og modformen adskilte, og radialt uden om dis-
se anordnede maskindele, der inde i varmformningsindretnin-
20 gen er indrettet til at blive bevæget vinkelret mod form-
stofbåndet fra hver sin side af dette.

Herved opnås, at skærespalten kan gøres tilstrækkelig smal,
således at der opnås en ren afskæring af den formede del af
båndet fra den øvrige del af båndet, selv om dettes indre
25 stadig er halvflydende, således at der ved fjernelse af
formværktøjet fra båndet ikke dannes "broer" af materiale
mellem den formede del af båndet og den øvrige del af båndet.

En simpel udformning af skillemekanismen kan ifølge opfin-
30 delsen opnås ved, at den på formværktøjets side af form-
stofbåndet anordnede del af skillemekanismen er udformet som
en med båndet parallel plade med en cirkulær åbning til ind-
føring af formværktøjet med sin åbningsranddel med et vist
spillerum, idet åbningens omkredskant danner en skærekant.

1 For at opnå et passende tidsrum til køling af de dannede
formlegemer før deres udkastning fra formen kan ifølge op-
findelsen maskinen have en om en vandret akse drejelig
formværktøjsbærer med to eller flere formværktøjer eller
5 sæt af formværktøjer, hvilken formværktøjsbærer er indret-
tet til at kunne indtage flere vinkelstillinger, i hver af
hvilke et formværktøj eller et formværktøjssæt med sin
randdel ligger ud for den cirkulære åbning eller de cirku-
lære åbninger i den lodret anordnede plade.

10 Ifølge opfindelsen kan konstruktionen være således udfor-
met, at formværktøjets ind i åbningen i pladen gribende
randdel har nogenlunde samme højde som tykkelsen af pladen
langs kanten af åbningen, og at formværktøjet imod virknin-
gen af et tilbagestillingsorgan er indskydeligt i formværk-
15 tøjssbæreren ved anslag af en skillemekanismedel imod form-
værktøjets randdel, og at der findes holdemidler til tilba-
geholdelse af formværktøjet i formværktøjssbæreren. Herved
opnås sikkerhed for, at det indbyrdes tryk mellem form og
modform altid får den rigtige værdi, der bestemmes af til-
20 bagestillingsorganet, og at formværktøjet kan fjernes et
passende stykke fra formstofbåndet under afskæringen af den
formede del fra den øvrige del af båndet.

Ifølge opfindelsen kan konstruktionen yderligere være såle-
des udformet, at skillemekanismens på formværktøjssiden af
25 formstofbåndet anordnede plade ved hjælp af formværktøjet
eller formværktøjssbæreren er forskydelig hen imod en skil-
lemekanismedelen bærende maskinstelramme imod virkningen af
tilbagestillingsorganer. Herved sikres et konstant anlægs-
tryk mellem formværktøjet og den nævnte plade i skillemeka-
30 nismen under afskæringsoperationen.

En sikker fastholdelse af formstofbåndet under formningen
og afskæringen af den formede del kan ifølge opfindelsen
opnås ved, at den på formværktøjssiden af formstofbåndet
anordnede plade hørende til skillemekanismen på den mod
35 båndet vendende side tillige er udformet som en griberamme-

- 1 del for båndet, hvis tilsvarende, på den anden side af båndet anordnede griberammedel udgøres af en plade, der er indrettet til at kunne forskydes ved hjælp af den første griberammedel imod virkningen af en fjeder.
- 5 For at gøre skillemekanismens skærefunktion helt uafhængig af de nævnte griberammedeles fastholdelsesfunktion kan ifølge opfindelsen konstruktionen være således udformet, at den anden griberammedel har en central cirkulær udskæring til passage af skillemekanismedelen før dennes samvirkning med
- 10 den skærende kant af åbningen i pladen.

Et udførelseseksempel på opfindelsen skal i det følgende beskrives nærmere under henvisning til den skematiske tegning, på hvilken

- 15 fig. 1 viser en maskine ifølge opfindelsen, set fra siden, og
fig. 2 et delsnit efter linien II-II i
fig. 1.

- I det på tegningen viste eksempel er maskinen opbygget af to enheder, nemlig en båndfremstillingsenhed 1 og en båndbearbejdningssenhed 2. Båndfremstillingsenheden omfatter en
- 20 ekstruder 11, der f.eks. kan være udformet som en snegl-ekstruder, og som kan forsynes med sønderdelt, fortrinsvis granuleret formstofmateriale gennem dens indfyldningstragt 12. Ved ekstruderens 11 udgang er der anbragt en båndpresningsindretning 13 i form af en bredslidsdyse - herefter
- 25 for kortheds skyld kaldet bredslidsdysen 13 - der modtager det termoplastiske formstofmateriale, som i ekstruderen 11 er blevet gjort sprøjteformbart under indvirkning af tryk og temperatur, idet bredslidsdysen 13 afgiver dette materiale som et formstofbånd 14 i hovedsagen på ekstruderings-
- 30 temperaturen.

Båndfremstillingsenheden 1, som i fig. 1 er vist i den enklest mulige udformning, kan omfatte yderligere ekstrudere for termoplastiske materialer af forskellig art, hvilke

1 ekstrudere ligeledes forsyner bredslidsdysen 13 og til dette formål er tilsluttet den mellem ekstruderen 11 og bredslidsdysen 13 beliggende hals 15. På denne måde kan der fremstilles et formstofbånd 14, der består af to eller flere lag af forskellige termoplastiske materialer, eller materialer, som er blevet forud behandlet på forskellig måde, og som eksemplvis kan have forskellig farve. På samme måde kan der også fremstilles et formstofbånd 14, som på den ene eller begge overflader er belagt med en tynd formstofbelægning, f.eks. en belægning med et indhold af midler imod elektrostatisk opladning af formstofoverfladen. Imidlertid er det også muligt at fremstille formstofbåndet med et eller to tynde overfladebelægninger af formstof, som afviger fra bærelagets formstof, f.eks. et formstofbånd, hvis bærelag består af slagfast polystyren, og som på den ene eller 15 begge overflader er belagt med formstof på polykarbonatbasis.

Indenfor opfindelsens rammer kan det i båndfremstillingsenheden 1 fremstillede formstofbånd have en forholdsvis stor tykkelse, f.eks. på 3 mm eller mere. Det udelukker dog ikke, 20 at der med den viste maskine kan fremstilles og bearbejdes tyndere formstofbånd, f.eks. med tykkelser fra 0,5 til 2 mm.

Det i båndfremstillingsenheden 1 fremstillede formstofbånd 14 afleveres i varm tilstand, dvs. nærmest på ekstruderings- 25 temperaturen, til en stabiliserings- og køleindretning 22, som er anbragt ved båndbearbejdningens 2 indgang. Afstanden mellem bredslidsdysens 13 udgang og stabiliserings- og køleindretningens 22 indgang kan let indstilles i overensstemmelse med de til enhver tid foreliggende behov, da 30 båndbearbejdningens 2 kan køres frem og tilbage på hjul eller ruller 21.

I det viste eksempel er stabiliserings- og køleindretningen 22 udstyret med tre kølevalser 23a, 23b og 23c. Som det er antydnet i afbrudt streg, kan kølevalserne 23b og 23c ind- 35 stilles på tværs af formstofbåndets 14 bevægelsesretning for på denne måde at ændre den omslyngningsvinkel, med hvil-

1 ken formstofbåndet 14 står i varmeledende berøring med køle-
valserne 23a, 23b og 23c, mens det løber over disse. Ved
hjælp af stabiliserings- og køleindretningen 22 bliver nu
et tyndt overfladeområde af båndet 14 afkølet og gjort no-
5 get fastere, mens materaillet i de mellem disse overflader
liggende indre områder af båndet 14 tillades at forblive i
hovedsagen på ekstruderingstemperaturen og i den plastiske
tilstand.

Fra stabiliserings- og køleindretningen 22 løber formstof-
10 båndet 14 til en mekanisme 24, som lodret ovenfra og nedad
fører formstofbåndet skridtvis til varmformningsindretnin-
gen, hvilken mekanisme omfatter en ridevalse 25 og en afkø-
let griber 26, som kan bevæges opad og nedad mellem den i
fuld streg viste øvre stilling og den i streg-prik-linier
15 tegnede nedre stilling.

Griberen 26 er således udformet, at den griber tværs over
formstofbåndet 14 med listeformede elementer. Herved er
griberen 26 således stillingsmæssigt afstemt i forhold til
varmformningsindretningen, at de dele af båndet 14, som be-
20 røres af de listeformede dele og derved afkøles, kommer til
at ligge i båndrestdelen 14a, dvs. mellem de båndområder,
som formes i varmformningsindretningen. Griberen er opbyg-
get af to dele, som griber båndet 14 mellem sig. Ved gribe-
rens bevægelse nedad trykkes disse to dele mod hinanden, så
25 at de fastholder formstofbåndet mellem sig, medens ved be-
vægelsen opad føres griberens 26 dele i afstand fra hinan-
den, så at de ikke berører båndet 14.

Ridevalsen 25 og griberen 26 bevæges opad og nedad i takt
og således, at ridevalsens bevægelse opad foregår kontinu-
30 erligt svarende til det kontinuerligt tilførte bånd 14, dvs.
med det halve af dennes tilførselshastighed. Ridevalsens 25
bevægelse nedad foregår samtidig med griberens bevægelse
nedad og i skridt svarende til længden af det stykke bånd,
som i hver arbejdsgang bearbejdes i varmformningsindretnin-
35 gen 30.

- 1 Under griberen 26 er anbragt den egentlige varmformnings-
indretning 30, hvortil formstofbåndet som nævnt ovenfor
tilføres skridtvis lodret fra oven. Denne varmformningsind-
retning 30 udmærker sig ved en sådan anbringelse af form-
5 værktøjerne og disses hjælpeindretninger, at den formværk-
tøjsdel, som skal forsynes med formstofbåndet, er anbragt
vandret over for dette. Endvidere omfatter varmformnings-
indretningen 30 en mekanisme til at adskille de fremstil-
lede formlegemer fra formstofbåndet.
- 10 Som vist på tegningen omfatter varmformningsindretningen
30 en om en vandret akse drejelig formværktøjsbærer 31,
som i det viste eksempel har fire formværktøjer 32, som er
anbragt med 90° indbyrdes vinkelmellemrum, regnet i form-
værktøjsbærerens 31 omdrejningsretning. For nemheds skyld
15 er der på tegningen vist enkelt-formværktøjer, men det fo-
retrækkes, at der i stedet for disse anvendes flerfolds-
formværktøjer, så at der kan fremstilles et antal formlege-
mer for hver arbejdsgang i varmformningsindretningen. Som
det fremgår af fig. 2, er hvert af de fire formværktøjer
20 forskydeligt lejret i formværktøjsbæreren 31 og kan forsky-
des indad hen imod midteraksen 36 imod virkningen af fjed-
re 33. I det indre af formværktøjsbæreren 31 er der anbragt
ikke viste indretninger, som er indrettet til at tilbage-
holde de enkelte formværktøjer 32 i den indskudte stilling
25 i et forudbestemt tidsrum, f.eks. til udkastning af formle-
gemet, i det mindste indtil formværktøjsbæreren 31 har nået
sin vandrette udgangsstilling. På denne måde undgås det,
at formlegemerne efter afslutningen af en formnings- og
stanseoperation bliver trykket tilbage i reststrimlen.
- 30 I den i fig. 2 viste hvilestilling rager hvert af de som
matrice udformede formværktøjer 32 ud fra formværktøjsbære-
rens 31 pågældende sideflader med sin randdel 34, der omgi-
ver matriceåbningen. På hver side af de enkelte formværktø-
jer 32 (eller flerfolds-formværktøjer) har formværktøjsbæ-
35 rereren 31 på hver sideflade mindst ét, i det viste eksempel
to på hver side af formværktøjet 32 beliggende centrerings-

1 huller 35, med hvilke formværktøjsbæreren 31 ved sin bevæ-
gelse imod formstofbåndet løber ind på centreringstappe 28,
som er anbragt på båndbearbejdningens 2 maskinstel
27. Formværktøjsbæreren 31 er fastgjort i en bæreramme 37
5 og er drejeligt lejret i denne omkring en vandret akse 36,
som ligger parallelt med det lodret førte båndes 14 flade.
I det viste eksempel er denne bæreramme 37 fastgjort til
to glidestænger 38, som med henblik på en vandret frem- og
tilbagegående bevægelse af formværktøjsbæreren 31 er for-
10 bundet med et krumtapdrev 39. I stedet for dette krumtap-
drev kan glidestængerne 38 også bevæges frem og tilbage
ved hjælp af trykcylindre, som er styret på passende måde.
De to glidestænger 38 er lejret til at glide langs med de-
res vandrette, og vinkelret på det lodret førte formstof-
15 båndes overflade beliggende længdeakser, idet de er lejret
i en i maskinstellet 27 fastgjort styrbærer 29, som også
bærer de parallelt med glidestængernes 38 længdeakser an-
bragte centreringstappe 28.

På styrbæreren 29 er også anbragt de til formværktøjerne
20 hørende hjælpeindretninger og mekanismen til at adskille
formlegemerne fra resten af båndet. Disse hjælpeindretnin-
ger og skillemekanismen er kun udført i ét eksemplar, fæl-
les for de fire formværktøjer 32. I forbindelse hermed er
der på styrbæreren 29 anbragt en modformsmechanisme 40, som
25 udgøres af en efter formværktøjet 32 tilpasset modform 41
(eller ved flerfolds-formværktøjer et tilsvarende antal
modforme) og en trykcylinder 42, som er indrettet til at
forskyde modformen 41 vandret ind i det overfor liggende
formværktøj.

30 På centreringstappene 28 er der endvidere anbragt en af
tre plader bestående griberamme 43 for formstofbåndet 14.
Denne griberamme omfatter en bagest liggende anslagsplade
44, en midterste gribeplade 45 og en imod formværktøjsbæ-
eren 31 vendende forreste gribeplade 46. Anslagspladen 44
35 er fastgjort til styrbæreren 29, mens den midterste og den
forreste gribeplade 45 og 46 er forskydelige langs med
centreringstappene 28. Ved hjælp af på centreringstappene

1 28 anbragte trykfjedre 47 mellem anslagspladen 44 og den
midterste gribeplade 45 og ligeledes på centreringstappene
28 anbragte trykfjedre 48 mellem den midterste og den for-
reste gribeplade henholdsvis 45 og 46 holdes de tre plader
5 i indbyrdes afstand, men ved tilpresning af formværktøjsbæ-
reren 31 trykkes de under indklemning af formstofbåndet 14
fast sammen imod virkningen af fjedrene 47 og 48, idet
formværktøjsbæreren under sin forskydning med centrerings-
hullerne 35 på centreringstappene 28 lægger sig an imod
10 den forreste gribeplade 46 med sin pågældende sideflade.
Til gribning af formstofbåndet 14 bærer den midterste og
forreste gribeplade henholdsvis 45 og 46 over for hinanden
stående griberammedele i form af gribeulster 49.

Til dannelse af skillemekanismen 50 er der i den forreste
15 gribeplade 46 udformet en cirkulær åbning 51, som med spil-
lerum optager den randdel 34 på formværktøjet 32, som rager
frem fra den pågældende sideflade af formværktøjsbæreren
31. Den bageste omkredskant af denne åbning 51 arbejder her-
ved som en skærende kant 52. Skærekanten 52 er indrettet
20 til at samvirke med en imod styrbæreren 29 fastgjort stan-
sekniv 53, som i det viste eksempel fastholdes af den ba-
gest liggende anslagsplade 44 og i sit indre optager mod-
formen 41.

Under den egentlige varmformningsindretning 30 er der an-
25 bragt en udtrækningsmekanisme 60 for båndresten 14a. Denne
udtrækningsmekanisme består i det viste eksempel af en in-
termitterende drevet udtrækningsvalse 61 og en modvalse 62.
Ved hjælp af denne udtrækningsmekanisme 60 overføres bånd-
resten til en i båndbearbejdningssenheden 2 anbragt sønder-
30 delingsindretning 70, som er vist skematisk i fig. 1. I
denne sønderdelingsindretning 70 kan båndresten omdannes
til kornmateriale, som umiddelbart kan føres tilbage til
ekstruderens 11 indfyldningstragt 12, således som det er
antydnet ved hjælp af linien 71. I tragten 12 kan det til-
35 bageførte materiale, som antydnet ved pilen 72, blandes med
nyt råmateriale. Det er imidlertid også muligt at oplagre
det fra sønderdelingsindretningen kommende materiale med

- 1 henblik på senere anvendelse.

Som vist i fig. 1 er der på den bort fra formstofbåndet 14 vendende side af formværktøjsbæreren 31 anbragt en opfangnings- og bortførselsmekanisme 80 for de fra formværktøjernes 32 udkastede formlegemer. Udkastningen af formlegemerne foregår ved hjælp af vakuum- og trykluftledninger 81, som udmunder i formværktøjerne 32 og er tilsluttet vakuum- og trykluftkilder gennem ventiler, som styres fra den centrale maskinstyring. De intermitterende drejebevægelser af formværktøjsbæreren 31 og udtrækningsvalsen 61 foretages ved hjælp af en motor, fortrinsvis en elektromotor 82, som er styret til intermitterende drift fra den centrale maskinstyring. Krumtapdrevet 39 drives ved hjælp af en motor, fortrinsvis en elektromotor 83, som ligeledes er indrettet til at styres til intermitterende drift fra den centrale maskinstyring. Imidlertid vil man fortrinsvis vælge en kontinuerligt løbende drivmotor 83, og forbinde den centrale styring for de kontinuerligt løbende og de skridtvise, henholdsvis intermitterende drevne indretninger i båndbearbejdningssenheden 2 med krumtapdrevets 39 fra motoren 83 drevne aksel 84. I så fald kan man ved at regulere drivmotorens 83 omdrejningshastighed regulere båndbearbejdningssenhedens 2 gennemløbsydelse indenfor tilstrækkeligt vide grænser til at denne enhed 2 kan tilpasses efter ekstruderingen 11 og bredslidsdysens 13 gennemløbsydelse. Herudover er ekstruderens 11 gennemløbsydelse regulerbar på kendt måde.

Maskinen ifølge opfindelsen arbejder på følgende måde: Det fra bredslidsdysen 13 afleverede formstofbånd 14 overføres til køle- og stabiliseringsindretningen 22. Ved indstilling af kølevalserne 23b og 23c udføres det første trin i fremgangsmåden ifølge opfindelsen, nemlig en indstilling af temperaturen på overfladen af det fra bredslidsdysen 13 kommende varme og plastiske bånd 14 i en dybde, der er tilstrækkelig til at stabilisere båndets overfladeområder, så at det kontinuerligt tilførte bånd kan bevæges lodret og skridtvis gennem varmformningsindretningen. Fra stabiliserings- og kø-

1 leindretningen 22 afgives det endnu kontinuerligt bevægede
formstofbånd 14 til ridevalsen 25, hvorved båndets konti-
nuerlige bevægelse bliver omsat til en skridtvis bevægelse
lodret nedad, idet disse fremføringsskridts takt og længde
5 bestemmes af den centrale maskinstyring. Ridevalsen 25 un-
derstøttes herved af griberen 26. Når varmformningsindret-
ningen 30 er åben, dvs. i den på tegningen viste stilling
for formværktøjsbæreren 31 og den grund af fjedrene 47
og 48 åbne stilling af griberammen 43, drives ridevalsen 25
10 og griberen 26 nedad i retning af den fuldt optrukne pil
26a, idet griberens 26 to dele holdes trykket imod hinanden.
Dette bevægelsesskridts længde er afpasset efter den lodret-
te længde af det af griberammens 43 gribevulster 49 fast-
holdte båndstykke, samt i tillæg hertil den ringe længde,
15 der udgøres af det af griberens 26 tværliggende lister be-
rørte båndstykke. Fra sin nedre, i streg-prik-linier viste
stilling bevæges ridevalsen 25 tilbage til sin øvre stilling
svarende til den kontinuerlige tilførsel af formstofbåndet
14. Griberens 26 to dele bevæges i den nedre, med streg-
20 prik-linier viste stilling bort fra hinanden og fra båndet
14, og bevæges opad, som vist med den i streg-prik-linie
tegnede pil 26b, tilbage til udgangsstillingen.

Ved hjælp af den centrale styreindretning er også motoren
82 indkoblet under fremføringsbevægelsen, dvs. ridevalsen
25 og griberens 26 nedadgående bevægelse. Herved bliver
25 båndreststykket fra den foregående varmformningsoperation
samtidig med tilførslen af et nyt båndstykke til varmform-
ningsindretningen 30 udtrukket fra varmformningsindretnin-
gen 30. Tillige drejes formværktøjsbæreren 31 90° i ret-
30 ning af pilen 31a, så at det formværktøj 32, som tidligere
vendte opad, nu kommer i stilling ud for formstofbåndet 14.
Den centrale styreindretning kan være forbundet med krum-
tapdrevets 39 aksel 84 på en sådan måde, at kort efter af-
slutningen af fremføringsskridtet trækker krumtapdrevet 39
35 formværktøjsbæreren 31 til anlæg imod den forreste gribe-
plade 46. Værktøjets 32 randdel 34 strækker sig herved ind
i åbningen 51 i den forreste gribeplade 46. Indenfor gribe-
vulsten 49 er den forreste gribeplades 46 tykkelse lig med

- 1 randdelens 34 højde, så at værktøjets 32 endeflade kommer til at ligge i plan med den forreste gribeplades 46 bageste flade indenfor gribevulsten 49.

- Da fjedrene 48 er væsentligt svagere end fjedrene 47, bliver den forreste gribeplade 46 først og under indklemning af formstofbåndet 14 trykket imod den midterste gribeplade 45. I samme øjeblik påbegyndes den egentlige varmformningsoperation ved at modformens 41 trykcylinder 42 indkobles ved hjælp af den centrale styreindretning, så at modformen 41 skubber den midterste del af båndets 14 indeklemte stykke ind i formværktøjets 32 hulrum. Ved yderligere drejning af krumtapdrevet 39 forskydes begge gribepladerne 45 og 46 langs med centreringstappene 28 under sammentrykning af fjedrene 47, indtil den midterste gribeplade 45 ligger an imod anslagspladen 44. Ved denne bevægelse kommer først stanseknivens 53 endeflade i berøring med formstofbåndet 14, som allerede i stor udstrækning er blevet trukket ud ved hjælp af modformen 41. Umiddelbart efter trykker endefladen på formværktøjets randdel 34 formstofbåndet i det område, der omgiver formlegemet, imod stanseknivens 53 endeflade, så at det af stansekniven 53 omgivne rum er tætnet på den imod båndet 14 vendende side. Dersom modformens 41 bærestang er ført fluidumtæt gennem stanseknivens 53 bagved liggende bæreplade, kan der nu ved hjælp af trykluft frembringes et overtryk i rummet inden i stansekniven 53, hvilket overtryk sammen med det igennem tilførselsledningerne 81 i formværktøjet 31 tilførte vakuum bevirker en fuldstændig formning af formlegemet.

- Formværktøjet 32 og stansekniven 53 kommer til anlæg imod hinanden på den omtalte måde, inden den midterste gribeplade 45 når hen til anslagspladen 44. Ved den videre bevægelse af formværktøjet 32 ved hjælp af krumtapdrevet 39 hen imod båndet 14, forskydes formværktøjet 32 derfor imod virkningen af fjedrene 33 ind i formværktøjsbærerens 31 indre, idet stansekniven 53 løber ind i åbningen 51 i den forreste gribeplade 46 og herved skiller formlegemet fra det omgi-

1 vende materiale langs med skærekanten 52. Til trods for
denne udskæringsproces kan den ovenfor omtalte fuldstændige
formningsoperation ved hjælp af trykluft endnu fortsættes
så længe, som formværktøjet 32 og stansekniven 53 ligger an
5 imod hinanden, altså stadigvæk under den første del af
formværktøjsbærerens 31 vandrette tilbageløbsbevægelse. Det
igennem tilførselsledningen 81 tilførte vakuum opretholdes
i alle tilfælde også efter at formværktøjsbæreren 31 er lø-
bet tilbage til den i fig. 2 viste stilling.

10 Når formværktøjsbæreren 31 er blevet ført i det mindste så
langt tilbage, at centreringshullerne 35 er blevet fri af
centreringsstappene 28, og formværktøjets 32 randdel 34 er
kommet ud af den forreste gribeplade 46, kan det næste
fremføringsskridt for båndet 14 påbegyndes ved hjælp af
15 den centrale styreindretning. Herved bliver, som ovenfor
angivet, formværktøjsbæreren 31 drejet 90° , så at det hid-
til opadvendende formværktøj kommer i stilling over for
båndet 14. Det hidtil arbejdende formværktøj 32 drejes her-
ved nedad. Herved opretholdes endnu tilslutningen af vakuum
20 gennem tilførselsledningen 81, så at det i formværktøjet 32
optagne formlegeme også efter varmformningen forbliver i
formværktøjet og afkøles heri. Først når den næste varm-
formningsoperation er afsluttet, og formværktøjsbæreren 31
er drejet endnu 90° , kobles tilførselsledningen 81 fra va-
25 kuumet og forbindes et øjeblik med en trykluftkilde, hvor-
ved det nu afkølede formlegeme udkastes fra formværktøjet
32 og afgives til opfangnings- og bortførselsindretningen
80.

Der kan uden videre foretages ændringer i forhold til det
30 beskrevne udførelseseksempel. For eksempel kunne formværk-
tøjsbæreren 31 kun være lejret i maskinstellet 27 til den
omtalte intermitterende drejebevægelse, medens styrbæreren
29 og de herpå anbragte dele af varmformningsindretningen
og skillemekanismen 50 bevæges vandret frem og tilbage ved
35 hjælp af krumtapdrevet 39. På denne måde kan der opnås en
vis reduktion af den vandret frem og tilbage bevægede mas-

- 1 se, men på bekostning af en større sideværts forskydning
af formstofbåndet 14.

Om ønsket kan varigheden af formlegemernes afkøling i
formværktøjet 32 forlænges ved at indrette formværktøjs-
5 bæreren 31 til at dreje skridtvis modsat retningen af pi-
len 31a, og ved at anbringe opfangnings- og bortførsels-
indretningen 80 for formlegemerne 85 neden under formværk-
tøjsbæreren 31. I så fald vil formlegemerne blive afkølet
yderligere med varigheden af to på hinanden følgende varm-
10 formningsoperationer. Det kan også tænkes, at formværk-
tøjsbæreren 31 udformes med flere end fire formværktøjer
og et tilsvarende antal arbejdsstillinger. På den anden si-
de kan det også tænkes, at formværktøjsbæreren 31 udformes
med færre, f.eks. tre eller to formværktøjer 32 (eventuelt
15 flerfolds-formværktøjer), og med et tilsvarende mindre an-
tal arbejdsstillinger.

Patentkrav

- 1 1. Maskine til varmformning af især tyndvæggede formlegemer
(85) med stor dybde ud fra et forholdsvis tykt formstofbånd
(14), i hvilken det plastificerede formstofbånd (14) skridt-
vis føres gennem en varmformningsindretning (30), hvor et
5 eventuelt som flerfolds-form udformet formværktøj (32) fø-
res vinkelret ind mod formstofbåndet (14), og en tilhørende
modform (41) føres i modsat retning mod båndets anden si-
de, idet der hørende til formværktøjet (32) og modformen
(41) er anbragt en skillemekanisme (50) til udskæring af
10 den af formværktøjet (32) formede del af båndet (14) fra
resten af båndet (14), og hvor formværktøjet (32) er ind-
rettet til at kunne bevæges væk fra formstofbåndet (14) til
udstødning af formlegemet (85), k e n d e t e g n e t ved
at skillemekanismens (50) skærekant og stansekniv (52,53)
15 er fast anbragt på nogle fra formværktøjet (32) og modfor-
men (41) adskilte, og radialt uden om disse anordnede ma-
skindele (46,53), der inde i varmformningsindretningen (30)
er indrettet til at blive bevæget vinkelret mod formstof-
båndet (14) fra hver sin side af dette.
- 20 2. Maskine ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at
den på formværktøjets (32) side af formstofbåndet (14) an-
ordnede del (46) af skillemekanismen er udformet som en med
båndet parallel plade (46) med en cirkulær åbning (51) til
indføring af formværktøjet (32) med sin åbningsranddel (34)
25 med et vist spillerum, idet åbningens (51) omkredskant (52)
danner en skærekant.
3. Maskine ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved en om
en vandret akse drejelig formværktøjsbærer (31) med to el-
ler flere formværktøjer (32) eller sæt af formværktøjer,
30 hvilken formværktøjsbærer (31) er indrettet til at kunne
indtage flere vinkelstillinger, i hver af hvilke et form-
værktøj (32) eller et formværktøjssæt med sin randdel (34)
ligger ud for den cirkulære åbning (51) eller de cirkulære
åbninger i den lodret anordnede plade (46).
- 35 4. Maskine ifølge krav 2 eller 3, k e n d e t e g n e t

1 ved, at formværktøjets (32) ind i åbningen (51) i pladen
(46) gribende randdel (34) har nogenlunde samme højde som
tykkelsen af pladen (46) langs kanten af åbningen (51), og
5 at formværktøjet (32) imod virkningen af et tilbageslil-
lingsorgan (33) er indskydeligt i formværktøjsbæreren (31)
ved anslag af skillemekanismedelen (53) imod formværktøjets
(32) randdel (34), og at der findes holdemidler til tilba-
geholdelse af formværktøjet (32) i formværktøjsbæreren (31).

10 5. Maskine ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at
skillemekanismens (50) på formværktøjssiden af formstofbåndet
(14) anordnede plade (46) ved hjælp af formværktøjet
(32) eller formværktøjsbæreren (31) er forskydelig hen imod
en skillemekanismedelen (53) bærende maskinstelramme (27,
29) imod virkningen af tilbageslillingsorganer (47,48).

15 6. Maskine ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at
den på formværktøjssiden af formstofbåndet (14) anordnede
plade (46) hørende til skillemekanismen (50) på den mod
båndet (14) vendende side tillige er udformet som en gribe-
rammedel (49) for båndet (14), hvis tilsvarende, på den an-
20 den side af båndet (14) anordnede griberammedel udgøres af
en plade (45), der er indrettet til at kunne forskydes ved
hjælp af den første griberammedel (49) imod virkningen af
en fjeder (47).

25 7. Maskine ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved, at
den anden griberammedel ((45) har en central cirkulær ud-
skæring til passage af skillemekanismedelen (53) før den-
nes samvirkning med den skærende kant (52) af åbningen
(51) i pladen (46).

Fremdragne publikationer:

DK patentansøgning nr. 5542/73.



