

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1004145

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1004145

22 Ingediend: 30.09.96

51 Int.Cl.⁶
B29C45/77, B29C45/80, B29C45/56

41 Ingeschreven:
31.03.98 I.E. 98/06

47 Dagtekening:
28.09.99

45 Uitgegeven:
01.12.99 I.E. 99/12

73 Octrooihouder(s):
MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION te
Tokyo, Japan (JP).

72 Uitvinder(s):
Yoshinobu Takeda te Niigata (JP)

74 Gemachtigde:
Drs. A. Kupecz c.s. te 1000 HB Amsterdam.

54 Werkwijze en Inrichting voor spuitgieten en een daarbij te gebruiken gietvormsamenstel.

57 Een gietvormsamenstel met een vaste gietvorm dat voorzien is van een basis met een beweegbaar deel dat hierop zodanig wordt ondersteund dat dit ten opzichte hiervan beweegbaar is en dat door een veer tegen een beweegbare gietvorm wordt gesloten. Een uitsteeksel op de basis, dat door het beweegbare deel gaat, en een uitsparing op de beweegbare gietvorm grijpen in elkaar om een holte te vormen. Een goot en een poort worden gevormd tussen het beweegbare deel en de beweegbare gietvorm. Hars wordt gevuld in de holte met de gietvorm in geringe mate gesloten en het beweegbare deel en de beweegbare gietvorm gesloten, maar met het beweegbare deel en de basis uit elkaar. Tijdens het vullen openen het beweegbare deel en de basis onder de harsdruk die constant wordt gehouden binnen de holte. Het beweegbare deel en de basis worden dan gesloten en als de poort sluit onder aangrijping van het uitstekende en het uitsparingsgedeelte, blijft in de holte een constante hoeveelheid hars achter, die dan wordt samengedrukt.

NL C 1004145

De inhoud van dit octrooi wijkt af van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en). De oorspronkelijk ingediende stukken kunnen bij het Bureau voor de Industriële Eigendom worden ingezien.

Werkwijze en inrichting voor spuitgieten en een daarbij te gebruiken gietvormsamenstel

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een spuitgietinrichting voor gietbare materialen zoals hars, een gietvormsamenstel voor toepassing met deze spuitgietinrichting en een spuitgietwerkwijze. In het bijzonder heeft de
5 uitvinding betrekking op een inrichting en werkwijze voor het sluiten van een poort en het samendrukken van de gietmassa binnen een gietvormholte.

Bij het spuitgieten van thermoplastische harsen wordt het gietprodukt bijvoorbeeld gevormd door het inbrengen
10 van een gesmolten hars in een gietvormholte, die is gevormd in een gietvormsamenstel, gevolgd door afkoeling zodat het hars stolt.

Bij conventioneel spuitgieten worden een meetstap, een vulstap en een wachtstap uitgevoerd door een gietinrichting. Als bijvoorbeeld een in-line schroeftype gietinrichting
15 wordt aangenomen, dan, met de verhitte cilindereenheid, accumuleert een voorafbepaalde hoeveelheid gesmolten hars aan een tipuiteinde van het cilinderlichaam als een roterende schroef terug wordt bewogen (meetstap). De schroef wordt dan voor-
20 waarts bewogen om het hars in te spuiten vanuit een tuit aan het tipuiteinde van het cilinderlichaam in de gietvorm, waardoor de gietvormholte met hars wordt gevuld (vulstap). Hierna wordt een geschikte druk toegediend aan het hars binnen het cilinderlichaam door middel van de schroef, om zo de giet-
25 vormholte bij te vullen met de contractie-hoeveelheid hars ten gevolge van het afkoelen (wachtstap).

Omdat het volume van de gietvormholte in het gietvormsamenstel vast is, is de druk en het volume van het hars dat in de gietvormholte is gevuld voornamelijk bepaald door
30 besturing aan de zijde van de gietinrichting. Daarom zal dit resulteren in een afwijking in de druk en het volume van het hars die in de gietvormholte is gevuld als er een afwijking is in de gietinrichtingsbesturing. Om deze afwijking te verhelpen is een exacte besturing voor de schroef van de gietin-
35 richting overwogen. Echter, er zijn verschillende oorzaken

1 004 145

voor de afwijking zoals variaties in de temperatuur en de eigenschappen van het hars zelf. Als er bijvoorbeeld een lange harsdoorvoer is vanaf de schroef naar de gietvormholte en er treedt aan afwijking op in deze harsdoorvoer, dan zal er
 5 nog steeds, zelfs met een exacte schroefbesturing, een afwijking zijn in de druk en het volume van het hars die in de gietvormholte is gevuld. Dienovereenkomstig is het moeilijk om afwijkingen te verhelpen die voorkomen in de gietvormholte door slechts het besturen van de gietinrichting.

10 Voorts wordt bij conventioneel spuitcompressiegieten, zoals bijvoorbeeld beschreven in de Japanse Octrooipublikatie nr. 6-71698, het volume van de gietvormholte zelf gereduceerd na het vullen van de gietvormholte met hars, door
 15 bijvoorbeeld het bewegen van een deel opbouwend deel van het gietvormsamenstel en het veranderen van de gietvormklemkracht, om hierdoor het volume van de gietvormholte te reduceren en het hars hierbinnen samen te drukken. Echter, bij het reduceren van het volume van de gietvormholte om het hars samen te drukken, is er geen functie om afwijkingen in de
 20 druk en het volume van het hars te voorkomen die in de gietvormholte is gevuld.

Bij spuitcompressiegieten, waarbij compressie wordt uitgevoerd na het sluiten van een poort tussen het harsdoorvoer en de gietvormholte, hebben conventionele gietvormsamenstellen een inrichting voor het sluiten van de poort en een
 25 inrichting voor het samendrukken afzonderlijk geplaatst. Bij het gietvormsamenstel dat is beschreven in de Japanse Octrooipublikatie nr. 6-71698 zijn de inrichting voor het sluiten van de poort en de inrichting voor het samendrukken
 30 echter gemeenschappelijk gemaakt. Om dit te bereiken is een huls zodanig beweegbaar op een vaste gietvormzijplaat aangebracht dat deze beweegbaar is in de open- en sluitrichting van de gietvorm, en deze huls is voorgespannen door een veer in de richting van een beweegbare gietvormzijplaat. Bovendien
 35 wordt een gietvormholte gevormd door een uitsparingsgedeelte in de vaste gietvormzijplaat en een uitstekend gedeelte op de beweegbare gietvormzijplaat. In bedrijf wordt de gietvorm eerst gesloten met een geringe gietvormklemkracht, zodat de beweegbare gietvormzijplaat aanligt tegen de huls, maar de

vaste gietvormzijplaat en de beweegbare gietvormzijplaat in geringe mate open blijven, zodat het uitsparingsgedeelte en het uitstekende gedeelte niet in elkaar grijpen, en in deze toestand wordt hars in de gietvormholte gevuld. De gietvorm-
 5 klemkracht wordt dan verhoogd zodat de vaste gietvormzijplaat en de beweegbare gietvormzijplaat sluiten en het uitsparingsgedeelte en het uitstekende gedeelte in elkaar grijpen, waardoor de poort wordt gesloten en compressie wordt uitgeoefend.

10 Echter, bij het gietvormsamenstel dat is beschreven in de hierboven genoemde publikatie, omdat het harsdoorvoer naar de gietvormholte wordt gevormd door een tussenruimte tussen de vaste gietvormzijplaat en de beweegbare gietvormzijplaat, wordt bij het sluiten van de vaste gietvormzijplaat
 15 en de beweegbare gietvormzijplaat het hars in de harsdoorvoer samengedrukt en moet ofwel in de gietvormholte stromen of terugkeren naar de zijde van de gietinrichting. Zelfs als wordt verondersteld dat het hars binnen de harsdoorvoer terugkeert naar de zijde van de gietinrichting dan kan de uiteindelijke harshoeveelheid en druk binnen de gietvormholte
 20 variëren, omdat het hars in de harsdoorvoer in de nabijheid van de gietvormholte wordt onderworpen aan compressie door de vaste gietvormzijplaat en de beweegbare gietvormzijplaat.

Bovendien is er in de hiervoor genoemde publikatie
 25 geen sprake van een middel voor het afdichten van de harsdoorvoer, die wordt gevormd tussen de vaste gietvormzijplaat en de beweegbare gietvormzijplaat, ten opzichte van de buitenzijde. Bij het gietvormsamenstel dat in deze publikatie wordt beschreven, voor zover kan worden afgeleid uit de tekening, kan het hars in de harsdoorvoer naar buiten lekken.
 30

Gezien de hierboven genoemde problemen is het een doelstelling van de onderhavige uitvinding om een nauwkeurige besturing van de druk en het volume van de gietmassa die in de gietvormholte is gebracht mogelijk te maken.

35 Om de hierboven genoemde doelstelling te bereiken, gebruikt de onderhavige uitvinding een gietvormsamenstel dat een eerste gietvormdeel en een tweede gietvormdeel omvat die ten opzichte van elkaar openen en sluiten en die, wanneer gesloten, een gietvormholte hiertussen vormen, waarbij het

eerste gietvormdeel voorzien is van: een basisdeel; een beweegbaar deel dat zodanig wordt ondersteund op het basisdeel dat het ten opzichte hiervan beweegbaar is in de open- en sluitrichting van het eerste gietvormdeel en het tweede gietvormdeel en dat sluit tegen het tweede gietvormdeel; en een voorspanningsinrichting voor het voorspannen van het beweegbare deel ten opzichte van het basisdeel in de richting van het tweede gietvormdeel, waarbij de constructie zodanig is dat, met het tweede gietvormdeel en het beweegbare deel in de gesloten toestand, het volume van de gietvormholte wordt veranderd door het ten opzichte van elkaar openen en sluiten van het beweegbare deel en het basisdeel en een poort tussen een materiaaldoorvoer en de gietvormholte wordt gesloten bij het in elkaars richting sluiten van het beweegbare deel en het basisdeel.

De onderhavige uitvinding past ook een materiaaltoevoerinrichting toe, voor het in een gietbare toestand toevoeren van gietmassa naar de materiaaldoorvoer in het gietvormsamenstel, en een gietvormkleminrichting met aan te passen klemkracht voor het openen en sluiten van het eerste gietvormdeel en het tweede gietvormdeel van het gietvormsamenstel.

De werkwijze volgens de uitvinding houdt een vulstap in, waarin het eerste gietvormdeel en het tweede gietvormdeel met een geringe gietvormklemkracht worden gesloten en het beweegbare deel wordt gesloten tegen het tweede gietvormdeel, maar het beweegbare deel en het basisdeel in een geopende toestand blijven. Gietmassa wordt dan toegevoerd vanuit de materiaaltoevoerinrichting naar de materiaaldoorvoer in het gietvormsamenstel om de gietvormholte te vullen. Samenvallend met deze stap is een drukaanpassingsstap waarin de druk van de gietmassa binnen de gietvormholte wordt aangepast door de verplaatsing van het beweegbare deel tezamen met het tweede gietvormdeel ten opzichte van het basisdeel als resultaat van een evenwicht tussen de druk van de gietmassa binnen het gietvormsamenstel en de gietvormklemkracht.

Hierna volgt een meetstap waarin toevoer van gietmassa vanuit de materiaaltoevoerinrichting wordt gestopt en de gietvormklemkracht wordt verhoogd om het basisdeel en het

beweegbare deel in elkaar richting te sluiten. Tijdens deze operatie keert een hoeveelheid gietmassa aan de zijde van de gietvormholte terug naar de zijde van de materiaaltoevoerinrichting en op het tijdstip van het sluiten van de poort

5 blijft een constante hoeveelheid gietmassa in de gietvormholte achter. Hierna volgt een compressiestap waarin het basisdeel en het beweegbare deel tegen elkaar worden gesloten, waardoor de gietmassa binnen de gietvormholte wordt samengedrukt.

10 Door het toepassen van een drukaanpassingsstap wordt, zelfs als er een afwijking is in de hoeveelheid gietmassa die vanuit de materiaaltoevoerinrichting wordt toegevoerd, deze afwijking geabsorbeerd door de verplaatsing van het beweegbare deel tezamen met het tweede gietvormdeel ten

15 opzichte van het basisdeel, zodat de druk van de gietmassa binnen de gietvormholte constant blijft. Op het tijdstip waarop de drukaanpassingsstap wordt beëindigd, is de hoeveelheid gietmassa binnen de gietvormholte niet constant. Echter, in de daaropvolgende meetstap keert een hoeveelheid van de

20 gietmassa aan de zijde van de gietvormholte terug naar de materiaaltoevoerinrichting bij het in elkaars richting sluiten van het basisdeel en het beweegbare deel en op het tijdstip van het sluiten van de poort blijft een constante hoeveelheid gietmassa achter in de gietvormholte. De druk en het

25 volume van de gietmassa dat in de gietvormholte is gebracht kan daarom eenvoudig en nauwkeurig worden bestuurd door de drukaanpassingsstap en de meetstap. Dienovereenkomstig worden produkten met een hoge nauwkeurigheid en een consistente kwaliteit verkregen. Omdat de gietmassa binnen de gietvormholte

30 wordt samengedrukt na het sluiten van de poort, compenseert dit voor de contractie die gepaard gaat met het stollen van de gietmassa en dus is een drukbehoudsbesturing aan de zijde van de materiaaltoevoerinrichting niet langer vereist voor deze compensatie.

35 Als een basisvorm voor het gietvormsamenstel kan het eerste gietvormdeel een uitstekend gedeelte hebben dat integraal is verschaft met het basisdeel en het tweede gietvormdeel kan een uitsparingsgedeelte hebben voor het verwijderbaar aangrijpen met het uitstekende gedeelte op het eerste

gietvormdeel, waarbij de constructie zodanig is dat de gietvormholte wordt gevormd door het uitsparingsgedeelte en het uitstekende gedeelte en de poort wordt gesloten door het uitstekende gedeelte dat aangrijpt in het uitsparingsgedeelte.

5 Bovendien kan de materiaaldoorvoer worden gevormd tussen het beweegbare deel en het tweede gietvormdeel. Hieraan toegevoegd kan de voorspanningsinrichting bijvoorbeeld een veer omvatten die een voorspanningskracht toedient aan het beweegbare deel, waarbij de kracht zodanig wordt ingesteld dat het
10 beweegbare deel en het tweede gietvormdeel tezamen gesloten worden houden tegen een drukkracht van de gietmassa binnen de materiaaldoorvoer.

Als de materiaaldoorvoer op deze manier wordt gevormd tussen het beweegbare deel en het tweede gietvormdeel,
15 dan wordt de druk die wordt toegediend aan het basisdeel, dat wil zeggen de druk van de gietmassa in overeenstemming met de aanpassingsdruk, slechts toegediend aan het basisdeel in de gietvormholte, en dus wordt de druk van de gietvormholte aangepast naar een referentiedruk. Anderzijds werkt de druk van
20 de gietmassa binnen de materiaaldoorvoer zo om het beweegbare deel en het tweede gietvormdeel te openen (scheiden). Echter, deze druk wordt tegengewerkt door de voorspanningsinrichting en dus worden het beweegbare deel en het tweede gietvormdeel in de gesloten toestand gehouden. Bovendien keert in de meet-
25 stap, omdat het volume van de materiaaldoorvoer niet verandert, de gietmassa binnen de gietvormholte gelijkmatig terug naar de materiaaldoorvoer en dus blijft de druk van de gietmassa binnen de gietvormholte constant. Dienovereenkomstig kunnen de aanpassingsdruk en de gemeten hoeveelheid nauwkeu-
30 riger zijn.

Bovendien kan het gietvormsamenstel een overstroomgedeelte hebben dat wordt afgesloten van de gietvormholte als het uitstekende gedeelte in het uitsparingsgedeelte grijpt, dat zich in hoofdzaak uitstrekt rondom de volledige omtrek
35 van de gietvormholte. Om dit te bereiken kan het beweegbare deel, met het uitstekende gedeelte hierdoor glijdend, hierin zijn gevormd, het uitstekende gedeelte omringend, waarbij een verdieping de materiaaldoorvoer en de poort vormt alsook het overstroomgedeelte.

1004145

Met een dergelijk overstroomgedeelte kunnen gassen en gietmassa uitstromen vanuit het gebied rondom de gietvormholte naar het overstroomgedeelte tijdens de vulstap, waardoor de fluïditeit van de gietmassa in dit gebied dus wordt verbeterd. Dus de gietmassa kan gelijkmatig en volledig worden gevuld tot het omtreksgedeelte van de gietvormholte. Als resultaat kunnen de eigenschappen van het gietprodukt zoals de afmetingen aan de omtreksgedeelten worden verbeterd. In de daaropvolgende meetstap keert de gietmassa binnen de gietvormholte terug door de poort naar de zijde van de materiaaldoorvoer, en/of stroomt naar het overstroomgedeelte. De poort wordt dan gesloten waardoor het overstroomgedeelte wordt afgesloten van de gietvormholte, waarna de gietmassa binnen de gietvormholte wordt samengedrukt.

Ten gevolge van het overstroomgedeelte wordt het afkoelen van de gietmassa in het gebied rondom de gietvormholte vertraagd. Dus tijdens de meetstap stroomt de gietmassa gelijkmatiger vanuit de gietvormholte naar de materiaaldoorvoer en het overstroomgedeelte en dus kan de gietvormsluitoperatie inclusief de compressiestap sneller verlopen.

Hetgeen volgt is een beschrijving van de onderhavige uitvinding gebaseerd op feitelijke voorbeelden onder verwijzing naar de tekening.

Fig. 1 is een aanzicht in doorsnede van een deel van een gietvormsamenstel dat toepasbaar is op het gieten van rollen, zoals gebruikt in een eerste uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding, en getoond tijdens een vulstap;

Fig. 2 is een aanzicht in doorsnede van een deel van het gietvormsamenstel van fig. 1, getoond tijdens een druk-aanpassingsstap;

Fig. 3 is een aanzicht in doorsnede van een deel van het gietvormsamenstel van fig. 1, getoond tijdens een meetstap;

Fig. 4 is een aanzicht in doorsnede van een deel van het gietvormsamenstel van fig. 1, getoond tijdens een compressiestap;

Fig. 5 is een vergroot aanzicht in de nabijheid van een gietvormholte van het gietvormsamenstel van fig. 4;

Fig. 6 is een onderaanzicht in de nabijheid van een

uitstekend gedeelte van het gietvormsamenstel van fig. 4;

Fig. 7 is een zijaanzicht met een deel in doorsnede, dat een omtrek toont van een volledige spuitgietinrichting zoals gebruikt in de eerste uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding;

Fig. 8 is een aanzicht in doorsnede van een deel van een gietvormsamenstel dat wordt toegepast bij het gieten van een lens, zoals gebruikt in een tweede uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding;

Fig. 9 is een aanzicht in doorsnede van een deel van een gietvormsamenstel dat wordt toegepast bij het gieten van een substraat voor een IC-kaart, zoals gebruikt in een derde uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding;

Fig. 10 is een perspectivisch aanzicht dat een IC-kaart toont, die is gegoten met behulp van het gietvormsamenstel van fig. 9;

Fig. 11 is een aanzicht in doorsnede van een deel van een gietvormsamenstel dat wordt toegepast bij het gieten van een rolhouder, zoals gebruikt in de vierde uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding, getoond tijdens een vulstap;

Fig. 12 is een aanzicht in doorsnede van een deel van het gietvormsamenstel van fig. 11, getoond tijdens een meetstap;

Fig. 13 is een aanzicht in doorsnede van een deel van het gietvormsamenstel van fig. 11, getoond tijdens een compressiestap, met de doorsnede onder 90 graden ten opzichte van die in fig. 11 en fig. 12;

Fig. 14 is een vooraanzicht met de helft in doorsnede van een rolhouder die is gevormd met behulp van het gietvormsamenstel getoond in fig. 11 tot fig. 13; en

Fig. 15 is een zijaanzicht met de helft in doorsnede van de rolhouder getoond in fig. 13.

Fig. 1 tot fig. 7 tonen een eerste uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding. Deze uitvoeringsvorm wordt toegepast bij het spuitgieten met gietmassa van thermoplastische hars, onder gebruikmaking van een in-line schroeftype spuitgietinrichting zoals getoond in fig. 7. In fig. 7 duidt verwijzingscijfer 1 een materiaaltoevoerinrichting aan in de

1 004 145

vorm van een verhitte cilindereenheid. De verhitte cilinder-
 eenheid 1 heeft een cilinderlichaam 2 dat is voorzien van een
 verhitte 3 rondom de omtrek en een tuit 4 aan een tipuitein-
 de hiervan (linker uiteinde in fig. 7). Een trechter 5 is
 5 verschaft aan een achterste bovendeele van het cilinderlichaam
 2. Een schroef 6 is zodanig aangebracht in het cilinderli-
 chaam 2 dat het vrij roteerbaar is en axiaal glijbaar hier-
 binnen (in de linker/rechter richting in fig. 7). Een zuiger-
 stang 12 van een hydraulische cilinder 11 is vast verbonden
 10 aan een achterste uiteinde van de schroef 6. De hydraulische
 cilinder 11 is voor het aandrijven van de schroef 6 in de
 axiale richting. Bovendien wordt de schroef 6 geroteerd door
 een elektrische servomotor 13. Een rotatie-aandrijvingstrans-
 missietandwiel 15, voor het doorgeven van rotatie van de ser-
 15 vomotor 13 naar de schroef 6, grijpt aan door middel van een
 glijspie op een spiebuis 14 die vast is verbonden met de bui-
 tenomtrek van de zuigerstang 12. Het tandwiel 15 is dus rota-
 tioneel gefixeerd ten opzichte van de schroef 6 die ten op-
 zichte hiervan vrij kan bewegen in de axiale richting.

20 Verwijzingscijfer 21 duidt een directe-drukgietsvorm-
 klemminrichting aan. De gietsvormklemminrichting 21 heeft een
 vaste zijopspanplaat 22 en een beweegbare zijopspanplaat 23.
 De beweegbare zijopspanplaat 23 is beweegbaar langs verbin-
 dingsstangen 24 in de linker en rechter richting in fig. 7 en
 25 wordt aangedreven door een hydraulische cilinder 25 door mid-
 del van een klemplunjer 26. De aandrijving van de hydrauli-
 sche cilinder 25 wordt bestuurd door middel van een aandrijf-
 besturingseenheid 27 die bijvoorbeeld servokleppen omvat,
 zodat de gietsvormklemdruk kan worden aangepast. Een vaste
 30 gietsvorm 32 van een gietsvormsamenstel 31 wordt aangebracht op
 de vaste zijopspanplaat 22, terwijl een beweegbare gietsvorm
 33 van het gietsvormsamenstel 31 wordt aangebracht op de be-
 weegbare zijopspanplaat 23. De gietsvormklemminrichting 21 en
 de verhitte cilindereenheid 1 worden collectief bestuurd door
 35 een besturingsinrichting zoals een computer.

Hetgeen volgt is een gedetailleerde beschrijving van
 de structuur van het gietsvormsamenstel 31, onder verwijzing
 naar fig. 1 tot fig. 6. In fig. 1 tot fig. 6 geeft de dikke-
 lijn-arcering hars aan. De vaste gietsvorm 32 (eerste giets-

vorm) en de beweegbare gietvorm 33 (tweede gietvorm) worden ten opzichte van elkaar geopend en gesloten door beweging van de beweegbare zijopspanplaat 23 en als de gietvormen worden gesloten, wordt hiertussen een gietvormholte 34 in de vorm van een te gieten produkt gevormd. Hier is het te gieten produkt een cilindrische rol 101 (zie fig. 5) die axiaal is uitgelijnd met de open- en sluitrichting van de vaste gietvorm 32 en de beweegbare gietvorm 33. Ter vereenvoudiging is de hieronder volgende beschrijving gegeven voor een enkelvoudig gietvormprodukt. Echter, zoals duidelijk is uit fig. 1 tot fig. 4 is het gietvormsamenstel in feite ontworpen voor het vervaardigen van een meertal produkten. Voorts wordt de beschrijving van een aantal van de componenten van het gietvormsamenstel hieronder gegeven met betrekking tot een enkelvoudig component, zelfs als duidelijk is uit de tekening dat er meer dan één is.

De vaste gietvorm 32 omvat een vaste zijbevestigingsplaat 36, die is aangebracht op de vaste zijopspanplaat 22, en een vaste zijontvangstplaat 37, die is bevestigd aan het vlak van de vaste zijbevestigingsplaat 36 aan de zijde van de beweegbare gietvorm 33. Een basisdeel 38 is opgebouwd uit de vaste zijbevestigingsplaat 36 en de vaste zijontvangstplaat 37. Een plaatsingsring 39 en een gietloopbus 40 zijn bevestigd aan de vaste zijbevestigingsplaat 36. De gietloopbus 40 dient voor de verbinding met de tuit 4 van de verhitte cilindereenheid 1, waarbij de binnenzijde een gietloop 41 vormt (materiaaldoorvoer) die door de vaste zijontvangstplaat 37 heengaat in de richting van de zijde van de beweegbare gietvorm 33.

Een beweegbare plaat 46 (beweegbaar deel) wordt zodanig ondersteund op de vaste zijontvangstplaat 37 (aan de zijde van de beweegbare gietvorm 33) dat deze ten opzichte hiervan beweegbaar is over een voorafbepaald bereik in de gietvorm open- en sluitrichting. Voor deze ondersteuning wordt een huls 50 die is bevestigd door een stopper 48 en een bout 49 aan de vaste zijontvangstplaat 37 (aan de zijde van de beweegbare gietvorm 33) glijbaar gestoken door de beweegbare plaat 46. De stopper 48 ligt aan tegen de beweegbare plaat 46 aan de zijde van de beweegbare gietvorm 33, waardoor

een maximum tussenruimte wordt ingesteld, dat wil zeggen een maximum opening tussen de beweegbare plaat 46 en het basisdeel 38. De beweegbare plaat 46 wordt voorgespannen vanaf het basisdeel 38 in de richting van de beweegbare gietvorm 33 door een veer 51 (voorspanningsinrichting) die is samenge-
 5 drukt tussen de vaste zijbevestigingsplaat 36 en de beweegbare plaat 46. Een boring 52 is gevormd in de beweegbare plaat 46 voor het glijbaar aangrijpen op een tipdeel van de gietloopbus 40.

10 Een huls 56 is bevestigd aan het basisdeel 38 door middel van klemmen tussen de vaste zijbevestigingsplaat 36 en de vaste zijontvangstplaat 37. De huls 56 gaat door de vaste zijontvangstplaat 37 heen naar de zijde van de beweegbare gietvorm 33. Een tipuiteindedeel van de huls 56 grijpt glij-
 15 baar aan op een boring 57 die is gevormd in de beweegbare plaat 46. Een tip van de huls 56 vormt een uitstekend gedeelte 58 dat kan uitsteken vanuit de beweegbare plaat 56 naar de zijde van de beweegbare gietvorm 33.

De beweegbare gietvorm 33 heeft een beweegbare zijbevestigingsplaat 61 (zie fig. 7), die is bevestigd aan de beweegbare zijopspanplaat 23, een beweegbare zijontvangstplaat 63 die is bevestigd aan een vlak van de beweegbare zijbevestigingsplaat 61 (aan de zijde van de vaste gietvorm 32) door middel van een afstandsplaat 62 en een beweegbare gietvormzijplaat 64 die is bevestigd aan een vlak van de beweegbare zijontvangstplaat 63 (aan de zijde van de vaste gietvorm 32). De beweegbare gietvormzijplaat 64 sluit tegen de beweegbare plaat 46 van de vaste gietvorm 32. Om in onderlinge geleiding te voorzien voor de beweegbare gietvormzijplaat 64 en
 25 de beweegbare plaat 46 is een geleidingspen 60 bevestigd aan de beweegbare plaat 46 en is een boring 67 gevormd in de beweegbare gietvormzijplaat 64 voor het glijbaar aangrijpen met de geleidingspen 66.

35 Een uitsparingsgedeelte 71 dat verwijderbaar aangrijpt met het uitstekende deel 58 van de vaste gietvorm 32 is gevormd in de beweegbare gietvormzijplaat 64. Een pen 73 die is gevormd op een kern 72 die vast is ingestoken in de beweegbare gietvormzijplaat 64 steekt coaxiaal uit binnen het uitsparingsgedeelte 71. De pen 73 grijpt verwijderbaar aan in

de huls 56 die het uitstekende gedeelte 58 vormt op de vaste gietvorm 32. Het aangrijpende oppervlak van het uitstekende deel 58 en het uitsparingsgedeelte 71 en het aangrijpende oppervlak van de pen 73 en de huls 56 vormen cilindrische oppervlakken die evenwijdig zijn met de gietvorm open- en sluitrichting. De tussenruimte tussen deze aangrijpende oppervlakken is minimaal gehouden om het vormen van een vormnaad op de gegoten rol 101 te voorkomen. De gietvormholte 34 voor de uiteindelijke produktvormgeving wordt dus gevormd door het uitstekende gedeelte 58 en het uitsparingsdeel 71. Dat wil zeggen dat het tipuiteindevlak van het uitstekende gedeelte 58 één uiteindevlak vormt van de rol 101, het bodemvlak van het uitsparingsgedeelte 71 het andere uiteindevlak van de rol 101 vormt, het binnenste omtreksvlak van het uitsparingsgedeelte 71 het buitenste omtreksoppervlak van de rol 101 vormt, terwijl de pen 73 het binnenste omtreksoppervlak van de rol 101 vormt.

Een poort 77 en een goot 76 (materiaaldoorvoer), die de verbinding vormt tussen de gietloop 41 en de gietvormholte 34, worden gevormd tussen de beweegbare plaat 46 van de vaste gietvorm 32 en de beweegbare gietvormzijplaat 64 van de beweegbare gietvorm 33. Een ringvormige verdieping die het uitstekende gedeelte 58 omringt is gevormd in het vlak van de beweegbare plaat 46 aan de zijde van de beweegbare gietvorm 33, waardoor dus een overstroomgedeelte 78 wordt gevormd dat zich volledig uitstrekt rondom de omtrek van de gietvormholte 34. Het overstroomgedeelte 78 staat in verbinding met de goot 76 en vormt een deel van de goot 76, en een poort 77 tussen de goot 76, en de gietvormholte 34. De poort 77 wordt gesloten door aangrijping van het uitstekende gedeelte 58 van de vaste gietvorm 32 in het uitsparingsgedeelte 71 van de beweegbare gietvorm 33. De voorspanningskracht op de beweegbare plaat 46 van de veer 51 wordt ingesteld op een voldoende kracht om de drukkracht van het hars in de goot 76 tegen te werken en dus de beweegbare plaat 46 en de beweegbare gietvorm 33 in een gesloten toestand te houden.

Een uitwerpplaat (niet getoond in de figuren) wordt zodanig ondersteund tussen de beweegbare zijbevestigingsplaat 61 (zie fig. 7) en de beweegbare zijontvangstplaat 63 dat

deze beweegbaar is in de gietvorm open- en sluitrichting. Vastgemaakt aan de uitwerpplaat zijn produktuitwerppennen 82 voor het uitwerpen van de gegoten rol 101 en een gootuitwerppen 83 voor het uitwerpen van het gestolde hars in de goot
 5 76.

De verhitte cilindereenheid 1, de gietvormkleminrichting 21 en het gietvormsamenstel 23, geconstrueerd zoals hiervoor beschreven, vormen tezamen met een besturingsinrichting zoals een computer, een vulbesturingsinrichting voor het
 10 uitvoeren van een vulstap, een drukbesturingsinrichting voor het uitvoeren van een drukaanpassingsstap, een meetbesturingsinrichting voor het uitvoeren van een meetstap en een compressiebesturingsinrichting voor het uitvoeren van een compressiestap, zoals hieronder beschreven.

Een beschrijving van de spuitgietwerkwijze zal nu worden gegeven. Een weekmakende stap en een spuitstap worden afwisselend uitgevoerd met de verhitte cilindereenheid 1. In de weekmakende stap wordt thermoplastische hars, die is toegevoerd vanuit de trechter 5 in het cilinderlichaam 2, ge-
 20 smolten en weekgemaakt door middel van verhitting met de verhitter 3, terwijl het wordt gekneed door middel van rotatie van de schroef 6. Gedurende de weekmakende operatie wordt het hars voorwaarts bewogen door middel van rotatie van de schroef 6 en deze accumuleert aan het tipuiteinde van het
 25 cilinderlichaam 2, terwijl de schroef 6 terug wordt bewogen door de druk van het hars. Tijdens de weekmakende stap wordt ook een geschikte achterdruk toegediend aan de schroef 6 in de voorwaartse richting vanuit de hydraulische cilinder 11. Als wordt gedetecteerd dat de schroef 6 is terugbewogen naar
 30 een voorafbepaalde positie dan wordt de schroef 6 voorwaarts bewogen door aandrijving vanuit de hydraulische cilinder 11, zodat het hars in het tipuiteinde van het cilinderlichaam 2 vanuit de tuit 6 in de gietloop 41 van het gietvormsamenstel 31 wordt gespoten. Vervolgens, als wordt gedetecteerd dat de
 35 schroef 6 voorwaarts is bewogen naar een voorafbepaalde positie of naar een mechanische voorwaartse begrenzing, wordt het weekmakende proces herhaald.

In de vulstap sluit de gietvormkleminrichting 21 eerst de vaste gietvorm 32 en de beweegbare gietvorm 32 met

een geringe constante gietvormklemkracht. Op dat moment, zoals getoond in fig. 1, wordt de beweegbare plaat 46 van de vaste gietvorm 32 gesloten tegen de beweegbare gietvorm 33. Anderzijds blijven het basisdeel 38 van de vaste gietvorm 32 en de beweegbare plaat 46 open met een initiële opening A1, waarbij de stopper 48 niet aanligt tegen de beweegbare plaat 46. Dat wil zeggen dat de gietvormklemkracht en de kracht van de veer 51 in evenwicht zijn. Bovendien grijpt het uitstekende gedeelte 58 van de vaste gietvorm 32 niet aan in het uitsparingsgedeelte 71 van de beweegbare gietvorm 33, en dus staat de goot 76 in verbinding met de gietvormholte 34 door middel van de geopende poort 77. In deze toestand wordt hars in de gietloop 41 gespoten vanuit de verhitte cilindereenheid 1. Dit hars gaat vanuit de gietloop 41 door de goot 76 en de poort 77 om het binnenste van de gietvormholte 34 te vullen.

Met de druk aanpassingsstap, zelfs nadat de gietvormholte 34 is gevuld met hars, vervolgt de injectiestap met de verhitte cilindereenheid 1 totdat de schroef 6 voorwaarts is bewogen tot een voorafbepaalde positie of tot een voorwaartse begrenzing en dus gaat de harstoevoer vanuit de verhitte cilindereenheid 1 naar het gietvormsamenstel 31 ook door. Gedurende dit proces blijft de gietvormklemkracht gering. Daarom, ten gevolge van de druk van het hars in het gietvormsamenstel 31, worden de beweegbare plaat 46 en de beweegbare gietvorm 33 verplaatst vanaf het basisdeel 38 van de vaste gietvorm 32 zoals getoond in fig. 2, tegen de gietvormklemkracht die wordt toegediend door de gietvormklemrichting 21 in een toestand van vrije toevoer en afvoer van olie in de hydraulische cilinder 25. Een resulterende verbrede opening A2 tussen het basisdeel 38 en de beweegbare plaat 46 wordt bepaald door een evenwicht tussen de druk van het hars in het gietvormsamenstel 31 en de gietvormklemkracht. Meer specifiek wordt de opening A2 bepaald door een evenwicht tussen de gietvormklemkracht en de kracht van de veer 51 en de resulterende terugwaartse kracht van het hars binnen het gietvormsamenstel 31 op de beweegbare plaat 46 tezamen met de beweegbare gietvorm 33. Deze opening A2 is groter naarmate meer hars wordt toegevoerd naar het gietvormsamenstel 31. Dat wil zeggen dat als er een afwijking is in de hoeveelheid hars

die is toegevoerd vanuit de verhitte cilindereenheid 1, de afwijking wordt geabsorbeerd door een verandering in de opening. Dus met de druk aanpassingsstap wordt de druk van het hars in de gietvormholte 34 aangepast, zodat deze constant blijft op een referentiedruk. Als resultaat kan de druk van het hars in de gietvormholte 34 nauwkeurig worden bestuurd.

Ten gevolge van de toename in de opening van A1 tot A2 wordt de kracht van de veer 51 geringer. Bovendien verandert de gietvormklemkracht, die wordt toegediend door de hydraulische cilinder 25, ook in geringe mate ten gevolge van de gietvormklemkrachtplunjer 26 die terug wordt geduwd tezamen met de beweegbare gietvorm 33. Echter, de verandering in de kracht van de veer 51, en de gietvormklemkracht is klein genoeg om te worden verwaarloosd. Dat wil zeggen dat de verandering in de kracht van de veer 51 overeenkomstig met de verplaatsing van de beweegbare plaat 46 tezamen met de beweegbare gietvorm 33, en de verandering in de drukkracht van het hars, die in evenwicht is met de gietvormklemkracht, zeer gering zijn vergeleken met de verandering in de druk die plaatsvindt als verschillende hoeveelheden hars in een gietvormholte van constant volume worden gevuld. Voorts wordt, in de hiervoor genoemde drukaanpassingsstap, voor de vaste gietvorm 32, waarbij de druk van het hars zo werkt om het basisdeel 38 te openen (scheiden) van de beweegbare plaat 46 tezamen met de beweegbare gietvorm 33, de druk toegediend aan het basisdeel 38 in de gietvorm open- en sluitrichting. Dit is de druk in overeenstemming met de drukaanpassing. Echter, met het gietvormsamenstel 31 van de uitvoeringsvorm wordt, omdat de goot 76 is gevormd tussen de beweegbare plaat 46 en de vaste gietvorm 32 en de beweegbare gietvorm 33, de druk van het hars die zo werkt om het basisdeel 38 te openen van de beweegbare plaat 46 tezamen met de beweegbare gietvorm 33 slechts effectief toegediend op het basisdeel 38 bij de gietvormholte 34 (inclusief de gietloopbus 40, nauwkeuriger gesteld). Bijgevolg wordt de druk van de gietvormholte 34 aangepast op de referentiedruk. Anderzijds werkt de druk van het hars binnen de goot 76 zo om de beweegbare plaat 46 en de beweegbare gietvorm 33 te openen (scheiden). Echter, deze druk wordt tegengewerkt door de kracht van de veer 51 en dus

worden de beweegbare plaat 46 en de beweegbare gietvorm 33 in een gesloten toestand gehouden. Deze toestand blijft gelijk voor de daaropvolgende meetstap.

In de meetstap verhoogt, als de drukaanpassingsstap is beëindigd, de gietvormklemminrichting 21 de gietvormklemkracht. Als resultaat wordt de beweegbare plaat 46 gesloten tegen het basisdeel 38 van de vaste gietvorm 32. Gelijktijdig hiermee keert het overmatige hars binnen de gietvormholte 34 terug naar de goot 76 door de nog steeds geopende poort 77 en/of stroomt uit naar het overstroomgedeelte 78, zodat het hars binnen het gietvormsamenstel 31 wordt geretourneerd naar het cilinderlichaam 2 van de verhitte cilindereenheid 1. De schroef 6 trekt zich daarom terug om deze hoeveelheid gere-tourneerde hars te herbergen. Vervolgens sluit, als zoals 15 getoond in fig. 3 het uitstekende gedeelte 58 van de vaste gietvorm 32 aangrijpt in het uitsparingsgedeelte 71 van de beweegbare gietvorm 33, de poort 77 en de gietvormholte 34 wordt afgesloten van het overstroomgedeelte 78. Op dit tijdstip blijft een constante hoeveelheid hars in de gietvormholte 20 te 34, waardoor de meetstap dus wordt beëindigd.

De meetstap wordt dan gevolgd door de compressiestap waarin de beweegbare plaat 46 en het basisdeel 38 van de vaste gietvorm 32 worden gesloten totdat ze tegen elkaar aan liggen, zoals getoond in fig. 5, en op hetzelfde moment wordt 25 hars in de gietvormholte 34 samengedrukt. De mate van compressie is gelijk aan een opening A3 tussen het basisdeel 38 en de beweegbare plaat 46 op het tijdstip waarop de meetstap wordt beëindigd.

Op het tijdstip van beëindiging van de drukaanpassingsstap is het volume van de gietvormholte 34, dat wil zeggen de hoeveelheid hars in de gietvormholte 34, niet constant. Echter, in de daaropvolgende meetstap, zoals hiervoor genoemd, keert het hars in de gietvormholte 34 terug naar de goot 76 en op het moment dat de poort 77 sluit blijft een 35 constante hoeveelheid hars achter in de gietvormholte 34. Op deze manier kunnen de druk en het volume van het hars die in de gietvormholte 34 is aangevuld door middel van de drukaanpassingsstap en de meetstap nauwkeurig worden bestuurd.

Met het gietvormsamenstel 31 verandert, door het

vormen van de goot 76 tussen de beweegbare gietvorm 33 en de beweegbare plaat 46 van de vaste gietvorm 32, de capaciteit van de goot 76 niet in de meetstap. Bijgevolg keert het hars gelijkmatig terug naar de goot 76 vanuit de gietvormholte 34 met gereduceerde capaciteit en dus kan de druk van het hars binnen de gietvormholte 34 op een betrouwbare manier constant worden gehouden. Verder kan de gietvormsluitingsoperatie worden bespoedigd.

Bovendien wordt, omdat een deel van de goot 76 tezamen met het overstroomgedeelte 78, dat de poort 77 vormt, zijn gevormd in de beweegbare plaat 46 rondom het uitstekende gedeelte 58, koeling van het hars in het gebied rondom de gietvormholte 34, inclusief de poort 77, vertraagd. Dus tijdens de meetstap keert het hars gelijkmatiger terug vanuit de gietvormholte 34 naar de goot 76. Anderzijds zou, als er geen overstroomgedeelte 78 was en de poort een eenvoudige zijpoort was, de afkoeling en de stolling van het hars in de gietvormholte neigen naar een sneller verloop in het gebied rondom de gietvormholte, zodat het minder waarschijnlijk is dat het hars gelijkmatig terugkeert vanuit de gietvormholte naar de goot. Wil het overstroomgedeelte 78 een voldoende effect bereiken dan moet het afmetingen hebben die passen bij de afmetingen van de rol 101. Als de poort 77 eenmaal is gesloten met het sluiten van de gietvorm begint de meetstap en wordt het hars binnen de gietvormholte 34 samengedrukt. Omdat in de meetstap een constante hoeveelheid hars bij een constante druk in de gietvormholte 34 achterblijft, kan de compressie ook gelijkmatig worden uitgevoerd. Bovendien wordt de samen-trekking die gepaard gaat met de stolling van het hars bij afkoeling gecompenseerd door de compressie. Dienovereenkomstig is het ten gevolge van deze compensatie niet langer noodzakelijk om de drukbehoudstap aan de zijde van de verhitte cilindereenheid 1 uit te voeren. De compressie heeft ook andere voordelige effecten zoals het mogelijk maken van een snellere stolling van het hars in de gietvormholte 34.

Nadat het hars in de gietvormholte 34 is afgekoeld en voldoende gestold, worden de vaste gietvorm 32 en de beweegbare gietvorm 33 geopend met de gietvormkleminrichting 21. Gelijktijdig hiermee wordt het hars binnen de gietvorm-

holte 34, dat wil zeggen het gestolde hars van de rol 101, de goot 76 en de gietloop 41, gescheiden van de vaste gietvorm 32. De uitwerpinrichting (niet getoond in de figuur), die is verschaft aan de zijde van de gietvormkleminrichting 21, wordt dan in werking gesteld, zodat de gootuitwerppen 83 de in de goot 76 en de gietloop 41 gestolhet hars uitduwt om dit te scheiden van de beweegbare gietvorm 33, terwijl de produktuitwerppennen 82 de rol 101 uitduwen om deze te scheiden van de beweegbare gietvorm 33. De rol 101 en het hars dat is gestold in de goot 76 en de gietloop 41 worden dan verwijderd, waarna de gietvorm weer wordt gesloten en de hiervoor genoemde stappen herhaald.

Met de hiervoor genoemde uitvoeringsvorm was de rol 101 het gegoten produkt. Echter, de onderhavige uitvinding kan ook worden toegepast op het gieten van verschillende andere produkten. Met een tweede uitvoeringsvorm, getoond in fig. 8, wordt de onderhavige uitvinding toegepast op het gieten van een menuscus-type optische lens 102, terwijl met een derde uitvoeringsvorm, getoond in fig. 9, de onderhavige uitvinding wordt toegepast op het gieten van een IC-kaartsubstraat 103. In fig. 8 en fig. 9 worden delen die overeenkomen met het gietvormsamenstel van de eerste uitvoeringsvorm, getoond in fig. 1 tot fig. 7 en hiervoor beschreven, aangeduid door hetzelfde symbool en de beschrijving wordt hieronder weggelaten. Voorts is in fig. 8 en fig. 9 slechts het gebied nabij de gietvormholte 34 getoond. De constructie van het gehele gietvormsamenstel is gelijk aan die van het gietvormsamenstel van de eerste uitvoeringsvorm. Fig. 10 toont het gegoten IC-kaartsubstraat 103 dat de vorm heeft van een dunne plaat met een IC-chipbehuizingsuitsparing 104, die aan één zijde is gevormd.

Met de lens 102 en het IC-kaartsubstraat 103 hebben, omdat deze geen doorgaande gaten hebben, de gietvormsamenstellen van de tweede uitvoeringsvorm en de derde uitvoeringsvorm de huls 56 van het gietvormsamenstel van de eerste uitvoeringsvorm vervangen door een massieve pen- of blokvormig insteekelement 86 dat niet aangrijpt op de kern 72 van de beweegbare gietvorm 33.

De gietwerkwijze is ook gelijk aan die bij de eerste

uitvoeringsvorm. Fig. 8 en fig. 9 tonen de toestand waarin de compressiestap is beëindigd en de poort 77 gesloten door het uitstekende gedeelte 58 aan de tip van het insteekelement 86 dat aangrijpt met het uitsparingsgedeelte 71 van de beweegbare gietvorm 33. De schijnlijn in fig. 8 en fig. 9 toont de positie van het insteekelement 86 als poort 77 is geopend in de vulstap, de drukaanpassingsstap en de meetstap.

De onderhavige uitvinding is ideaal voor gietprodukten die een hoge nauwkeurigheid vereisen, zoals de lens 102, en geven ook een verbetering in de optische karakteristieken van de lens 102. Voorts is het overstroomgedeelte 78 bijzonder effectief met in verhouding dunne produkten zoals de lens 102 en het IC-kaartsubstraat 103. Bij conventioneel spuitgieten, als het hars vanuit de poort in de gietvormholte stroomt, wordt de fluïditeit van het hars in gevaar gebracht ten gevolge van de beperking in het gebied rondom de gietvormholte. Bovendien lijden, omdat stolling sneller verloopt bij het tipgedeelte van de harsstroom ten gevolge van afkoeling, de produkteigenschappen ten gevolge van overblijvende spanningsvervorming en dergelijke, alhoewel het vullen voldoende zou kunnen zijn. Dit kan bijvoorbeeld resulteren in onvolkomenheden zoals een in geringe mate gereduceerde afmeting bij de omtreksgedeelten van het produkt, vergeleken met andere andere gedeelten. Bovendien moet bij spuitgieten, als het hars in de gietvormholte wordt ingebracht, het gas binnen de gietvormholte (lucht of harsdampen) worden verwijderd. Een kleine tussenruimte wordt aldus gevormd als een gasafvoer, bijvoorbeeld op de contactoppervlakken van de vaste gietvorm en de beweegbare gietvorm. Echter, als de afmeting van de tussenruimte voor de gasafvoer te groot wordt gemaakt, zal een vormnaad in het produkt worden gevormd, terwijl als de tussenruimte-afmeting te klein wordt gemaakt, het vullen in gevaar wordt gebracht. Echter, bij de onderhavige uitvinding stromen het gas en het hars tijdens de vulstap uit de gietvormholte 34 naar het overstromingsgedeelte 78, zodat het gas betrouwbaar kan worden afgevoerd. Bovendien wordt de fluïditeit van het hars in het gebied rondom de gietvormholte 34 verbeterd zodat het hars op de juiste manier kan worden gevuld tot aan dit gebied. Als resultaat kan overblijvende

spanningsvervorming aan de omtreksgedeelten van het produkt, worden gereduceerd en eigenschappen van het produkt zoals de afmetingen aan de omtreksgedeelten, verbeterd. Bovendien wordt, omdat het overstroomgedeelte 78 uiteindelijk wordt afgesloten van de gietvormholte 34 met aangrijpen van het uitstekende gedeelte 58 van de vaste gietvorm 32 in het uitsparingsgedeelte 71 van de beweegbare gietvorm 33, wordt er geen vormnaad gevormd op het produkt.

Bij een vierde uitvoeringsvorm, getoond in fig. 11 tot fig. 15, wordt de onderhavige uitvinding toegepast op het gieten van een rolhouder 106 die wordt gebruikt als een afdekkingstip voor een rolpen. Zoals getoond in fig. 15 en fig. 15 heeft de rolhouder 106 een cilindrisch lichaam 107 bij een lagergelegen uiteinde hiervan, een stap 108 die radiaal binnenwaarts is gebogen vanaf een bovengelegen uiteinde van het lichaam 107 en een dun buisvormig taps verlopend gedeelte 109 dat bovenwaarts uitsteekt vanaf een binnenste omtrek van de stap 108. Voorts is er binnen het tapse gedeelte 109 een brug 110 die radiaal het inwendige overbrugt.

Als een rolhouder 106 met de hierboven genoemde vorm wordt gevormd door conventioneel spuitgieten is er een kans op onvoldoende vulling ten gevolge van de bijzonder dunne gedeelten zoals het tapse gedeelte 109. Voorts kunnen, met de contractie ten gevolge van afkoeling, verdiepingen voorkomen op het buitenste oppervlak van het tapse gedeelte 109, in het bijzonder bij het gedeelte dat wordt verbonden door de brug 110. Echter, dit soort problemen kan worden opgelost door het toepassen van de onderhavige uitvinding.

Bij het gietvormsamenstel van de vierde uitvoeringsvorm voor het vervaardigen van de rolhouder 106 worden, omdat dit in principe dezelfde constructie heeft als het gietvormsamenstel van de eerste uitvoeringsvorm, overeenkomende delen aangegeven door gelijke symbolen en wordt de beschrijving weggelaten. Bij het gietvormsamenstel van de vierde uitvoeringsvorm, zoals getoond in fig. 11 tot fig. 13, wordt een produktvormend oppervlak 91 voor het vormen van het buitenste oppervlak van het tapse gedeelte 109 van de rolhouder 106 gevormd aan de binnenzijde van het tipuiteinde van de huls 56. Voorts wordt een opening 92, die voortgaat vanaf het pro-

duktvormende oppervlak 91, gevormd op een intern gedeelte van de huls 56. Een pen 93 wordt vastgemaakt aan het basisdeel 38 door middel van klemmen tussen de vaste zijbevestigingsplaat 36 en de huls 56 en een uitstekend plaatgedeelte 94, dat is gevormd op het tipuiteinde van de pen 93, wordt gestoken in de opening 92 van de huls 56.

Een uitstekend gedeelte 96, dat is gevormd op de kern 72 van de beweegbare gietvorm 33, gaat coaxiaal door het uitsparingsgedeelte 71 en steekt uit in de richting van de vaste gietvorm 32. Het uitstekende gedeelte 96 is voor het vormen, op het buitenste vlak hiervan, van het binnenste vlak van de rolhouder 106 inclusief het tapse gedeelte 109. Een tipgedeelte van het uitstekende gedeelte 96 wordt een aangrijpend gedeelte 97 voor het aangrijpen met de opening 92 van de huls 56 van de vaste gietvorm 32 op het moment van het sluiten van de gietvorm. Bovendien wordt een spleet 98 gevormd aan het tipuiteinde van het uitstekende gedeelte 96 inclusief het aangrijpende gedeelte 97. De spleet 98 wordt bepaald door twee zijvlakken van het inwendige op het uitstekende gedeelte 96 met een open uiteinde en grijpt aan op het uitstekende plaatgedeelte 94 van de pen 93 op de vaste gietvorm 32 op het moment van het sluiten van de gietvorm. De plaatsing is zodanig dat het uitstekende gedeelte 96 door het tapse gedeelte 109 gaat van de rolhouder 106 die wordt gevormd en naar buitengaat door de tipuiteinde- opening van het tapse gedeelte 109. De aangrijpende vlakken van het uitstekende gedeelte 58 en het uitsparingsgedeelte 71, de aangrijpende vlakken van de opening 92 en het aangrijpende gedeelte 97 en de aangrijpende vlakken van het uitstekende plaatgedeelte 94 en de spleet 98 stellen aldus cilindrische of vlakke vlakken samen die evenwijdig zijn met de gietvorm open- en sluitrichting. De tussenruimte tussen deze aangrijpende vlakken wordt minimaal gehouden om te voorkomen dat vormnaden worden gevormd op de gegoten rolhouder 106.

De spuitgietwerkwijze die gebruik maakt van dit gietvormsamenstel is in principe gelijk aan die van de eerste uitvoeringsvorm. Dat wil zeggen dat als eerste de gietvorm wordt gesloten met een relatief geringe sluitkracht en het vullen wordt uitgevoerd. Op dat moment, zoals getoond in fig.

11, grijpt het uitstekende gedeelte 58 van de vaste gietvorm 32 niet aan op het uitsparingsgedeelte 71 van de beweegbare gietvorm 33 en wordt hars gevuld vanuit de geopende poort 77 in het binnenste van de gietvormholte 34. Als de vulstap inclusief de drukaanpassingsstap is beëindigd, wordt de gietvormklemkracht verhoogd zodat de beweegbare plaat 46 wordt gesloten tegen het basisdeel 38 van de vaste gietvorm 32. Gelijktijdig hiermee keert het overmatige hars binnen de gietvormholte 34 terug naar de goot 76. Vervolgens, zoals
 5
 10
 10 getoond in fig. 12, grijpt het uitstekende gedeelte 58 aan op het uitsparingsgedeelte 71, waardoor de poort 77 dus wordt gesloten, waarna het hars binnen de gietvormholte 34 wordt samengedrukt.

Bij deze gietoperatie vormen het produktvormende oppervlak 91 van de huls 56 van de vaste gietvorm 32 het bovenste vlak van de stap 108 en het buitenste vlak van het tapse gedeelte 109 van de rolhouder 106, het uiteinde van het uitstekende plaatgedeelte 94 van de pen 93 van de vaste gietvorm 32 vormt het bovenste vlak van het bruggedeelte 110, het
 15
 20
 20 uitsparingsgedeelte 71 van de beweegbare gietvorm 33 vormt het buitenste vlak van het lichaam 107 en het uitstekende gedeelte 96 van de beweegbare gietvorm 33 vormt het binnenste oppervlak van de rolhouder 106 en de twee zijvlakken en het lager gelegen vlak van het bruggedeelte 110.

25 Omdat het tapse gedeelte 109 van de rolhouder 106 hellend is in de richting van de gietvorm open- en sluitrichting worden, alhoewel zelfs het uiteindelijk gevormde tapse gedeelte 109 dun is, in de vulstap en de drukaanpassingsstap, de vlakken in de vaste gietvorm 32 en de beweegbare gietvorm
 30
 30 33 voor het vormen van het tapse gedeelte 109 ver uit elkaar gescheiden. Dus kan het hars gelijkmatig stromen in het gedeelte voor het tapse gedeelte 109 in de gietvormholte 34, zodat een slechte vulling niet voorkomt. Bovendien kan in de compressiestap, omdat de huls 56 het tapse gedeelte 109 samen-
 35
 35 mendrukt, het dunne tapse gedeelte 109 betrouwbaar zonder moeilijkheid worden gevormd en komen er geen verdiepingen op het buitenste vlak van het tapse gedeelte 109 voor bij het gedeelte dat door de brug 110 wordt verbonden. Voorts is de compressie, die werkt op het tapse gedeelte 109 dat helt in

de richting van de gietvorm open- en sluitrichting, groter dan die op het lichaamsgedeelte 107. Bovendien is het geheel van het tapse gedeelte 109 inclusief de brug 110 betrouwbaar onderhevig aan compressie, omdat het uitstekende gedeelte 96 dat door de binnenzijde van het tapse gedeelte 109 gaat en de spleet 98 die het bruggedeelte 110 van onderen omsluit, zijn
 5 aangebracht op de beweegbare gietvorm 33 en de opening 92 voor het aangrijpen met het uitstekende gedeelte 96 en het uitstekende plaatgedeelte 94 dat aangrijpt met de spleet 98
 10 integraal zijn verschaft met het basisdeel 38 op de vaste gietvorm 32.

De onderhavige uitvinding kan ideaal worden toegepast bij het vormen van verschillende andere produkten zoals de metalen tip van een hervulbaar potlood. Voorts is de onderhavige uitvinding niet beperkt tot de hierboven genoemde
 15 uitvoeringsvormen en zijn ook verschillende modificaties mogelijk. Bij de hiervoor genoemde uitvoeringsvormen was de beschrijving bijvoorbeeld gegeven met gebruikmaking van een voorbeeld, zoals het geval waarin een in-line hulstype spuitgietinrichting werd toegepast. Echter, verschillende andere typen gietinrichtingen zoals een plunjertype kunnen worden gebruikt. Voorts kunnen, ook voor de gietvormkleminrichting, verschillende andere typen zoals een kneveltype worden gebruikt in plaats van het directe-druktype van de hiervoor
 20 genoemde uitvoeringsvormen. Bovendien is de aandrijffbron voor de gietvormkleminrichting niet beperkt tot een hydraulische cilinder, maar kan het bijvoorbeeld een elektrische motor zijn. Hieraan toegevoegd is het gietvormsamenstel ook niet beperkt tot die van de hiervoor genoemde uitvoeringsvormen.
 25 In plaats van bijvoorbeeld een veer voor de voorspanningsinrichting voor het voorspannen van het beweegbare deel kan een luchtcilinder en dergelijke worden gebruikt. Voorts was, met de hiervoor genoemde uitvoeringsvormen, de beschrijving gegeven met gebruikmaking van een voorbeeld, zoals het spuitgieten van een thermoplastische hars. Echter, de onderhavige
 30 uitvinding kan ook worden toegepast op spuitgieten met verschillende soorten gietmassa's, zoals spuitgieten van keramiek met gebruikmaking van thermoplastische hars als een bindmiddel, spuitgietpoedermetallurgiewerkwijzen of spuitgie-

ten van thermohardende harsen of metaal.

1004145

NIEUWE CONCLUSIES

1. Spuitgietinrichting omvattende:

een gietvormsamenstel dat voorzien is van een eerste gietvormdeel en een tweede gietvormdeel die ten opzichte van elkaar openen en sluiten en die, wanneer gesloten hiertussen
 5 een gietvormholte vormen, waarbij het eerste gietvormdeel voorzien is van:

een basisdeel;

een beweegbaar deel dat zodanig wordt ondersteund op het basisdeel dat dit ten opzichte hiervan beweegbaar is in de open-
 10 en sluitrichting van het eerste gietvormdeel en het tweede gietvormdeel, waarbij het beweegbare deel sluitbaar is tegen het tweede gietvormdeel;

een voorspanningsmiddel voor het voorspannen van het beweegbare deel ten opzichte van het basisdeel in de richting
 15 van het tweede gietvormdeel;

een uitstekend gedeelte dat integraal is verschaft met het basisdeel, waarbij het tweede gietvormdeel een uitsparingsgedeelte heeft voor het verwijderbaar aangrijpen met het uitstekende gedeelte op het eerste gietvormdeel, waarbij de
 20 constructie zodanig is dat de gietvormholte wordt gevormd door het uitsparingsgedeelte en het uitstekende gedeelte, en een materiaaldoorvoer wordt gevormd tussen het beweegbare deel en het tweede gietvormdeel zodat één poort naar de gietvormholte eruit wordt gevormd, waarbij de poort wordt gesloten door het
 25 uitstekende gedeelte dat aangrijpt in het uitsparingsgedeelte;

een materiaaltoevoerinrichting voor het toevoeren van gietmassa in een gietbare toestand naar de materiaaldoorvoer in het gietvormsamenstel;

een gietvormkleminrichting met een aan te passen
 30 klemkracht voor het openen en sluiten van het eerste gietvormdeel en het tweede gietvormdeel van het gietvormsamenstel;

een vulbesturingsmiddel voor het toevoeren van gietmassa vanuit de materiaaltoevoerinrichting naar de materiaal-

doorvoer van het gietvormsamenstel om de gietvormholte te vul-
 len in een toestand waarin het eerste gietvormdeel en het
 tweede gietvormdeel met een geringe gietvormklemkracht zijn
 gesloten en het beweegbare deel is gesloten tegen het tweede
 5 gietvormdeel, maar het beweegbare deel en het basisdeel open
 zijn;

een drukaanpassingsbesturingsmiddel voor het aanpas-
 sen van de druk van de gietmassa binnen de gietvormholte om de
 dichtheid van de gietmassa constant te houden tijdens het vul-
 10 len door het vulbesturingsmiddel door middel van de verplaat-
 sing van het beweegbare deel en het tweede gietvormdeel ten
 opzichte van het basisdeel als resultaat van een evenwicht
 tussen de druk van de gietmassa binnen het gietvormsamenstel
 en de gietvormklemkracht;

15 een meetbesturingsmiddel voor het verhogen van de
 gietvormklemkracht om het basisdeel en het beweegbare deel in
 elkaars richting te sluiten na het aanpassen van de druk met
 het drukaanpassingsbesturingsmiddel, zodat gietmassa aan de
 zijde van de gietvormholte terugkeert naar de materiaal toe-
 20 voerinrichting en op het tijdstip van het sluiten van de poort
 een constante hoeveelheid gietmassa in de gietvormholte ach-
 terblijft; en

een compressiebesturingsmiddel voor het tegen elkaar
 sluiten van het basisdeel en het beweegbare deel na meetbestu-
 25 ring door het meetbesturingsmiddel, waardoor de gietmassa bin-
 nen de gietvormholte wordt samengedrukt.

2. Spuitgietinrichting volgens conclusie 1, met een
 overstroomgedeelte dat is afgesloten van de gietvormholte als
 het uitstekende gedeelte aangrijpt in het uitsparingsgedeelte,
 30 dat zich in hoofdzaak uitstrekt rond de volledige omtrek van
 de gietvormholte.

3. Spuitgietinrichting volgens conclusie 2, waarbij
 het uitstekende gedeelte van het gietvormsamenstel glijbaar
 door het beweegbare gedeelte gaat en een uitsparing, die de
 35 materiaaldoorvoer en de poort vormt alsook het overstroomge-
 deelte, wordt gevormd in het beweegbare gedeelte dat het uit-
 stekende gedeelte omringt.

4. Spuitgietinrichting volgens conclusie 1, waarbij
 het eerste gietvormdeel een vaste gietvorm is en het tweede
 40 gietvormdeel een beweegbare gietvorm is.

5. Spuitgietinrichting volgens conclusie 1, waarbij het voorspanningsmiddel van het gietvormend samenstel een veer is.

6. Werkwijze voor het spuitgieten welke gebruik maakt
5 van:

een gietvormsamenstel dat voorzien is van een eerste gietvormdeel en een tweede gietvormdeel die ten opzichte van elkaar openen en sluiten en die, wanneer gesloten, hiertussen een gietvormholte vormen, waarbij het eerste gietvormdeel

10 voorzien is van:

een basisdeel;

een beweegbaar deel dat zodanig wordt ondersteund op het basisdeel dat het ten opzichte hiervan beweegbaar is in de open- en sluitinrichting van het eerste gietvormdeel en het
15 tweede gietvormdeel, en het beweegbare deel sluit tegen het gietvormdeel;

een voorspanningsmiddel voor het voorspannen van het beweegbare deel ten opzichte van het basisdeel in de richting van het tweede gietvormdeel; en

20 een uitstekend gedeelte dat integraal is verschaft met het basisdeel, waarbij het tweede gietvormdeel een uitsparingsgedeelte heeft voor het verwijderbaar aangrijpen met het uitstekende gedeelte op het eerste gietvormdeel, waarbij de constructie zodanig is dat de gietvormholte wordt gevormd door
25 het uitsparingsgedeelte en het uitstekende gedeelte, en een materiaaldoorvoer wordt gevormd tussen het beweegbare deel en het tweede gietvormdeel zodat een poort naar de gietvormholte eruit wordt gevormd, waarbij de poort wordt gesloten door het uitstekende gedeelte dat aangrijpt in het uitsparingsgedeelte;

30 een materiaaltoevoerinrichting voor het toevoeren van gietmassa in een gietbare toestand naar de materiaaldoorvoer in het gietvormsamenstel; en

een gietvormkleminrichting met aan te passen klemkracht voor het openen en sluiten van het eerste gietvormdeel
35 en het tweede gietvormdeel van het gietvormsamenstel, waarbij de werkwijze de stappen omvat van:

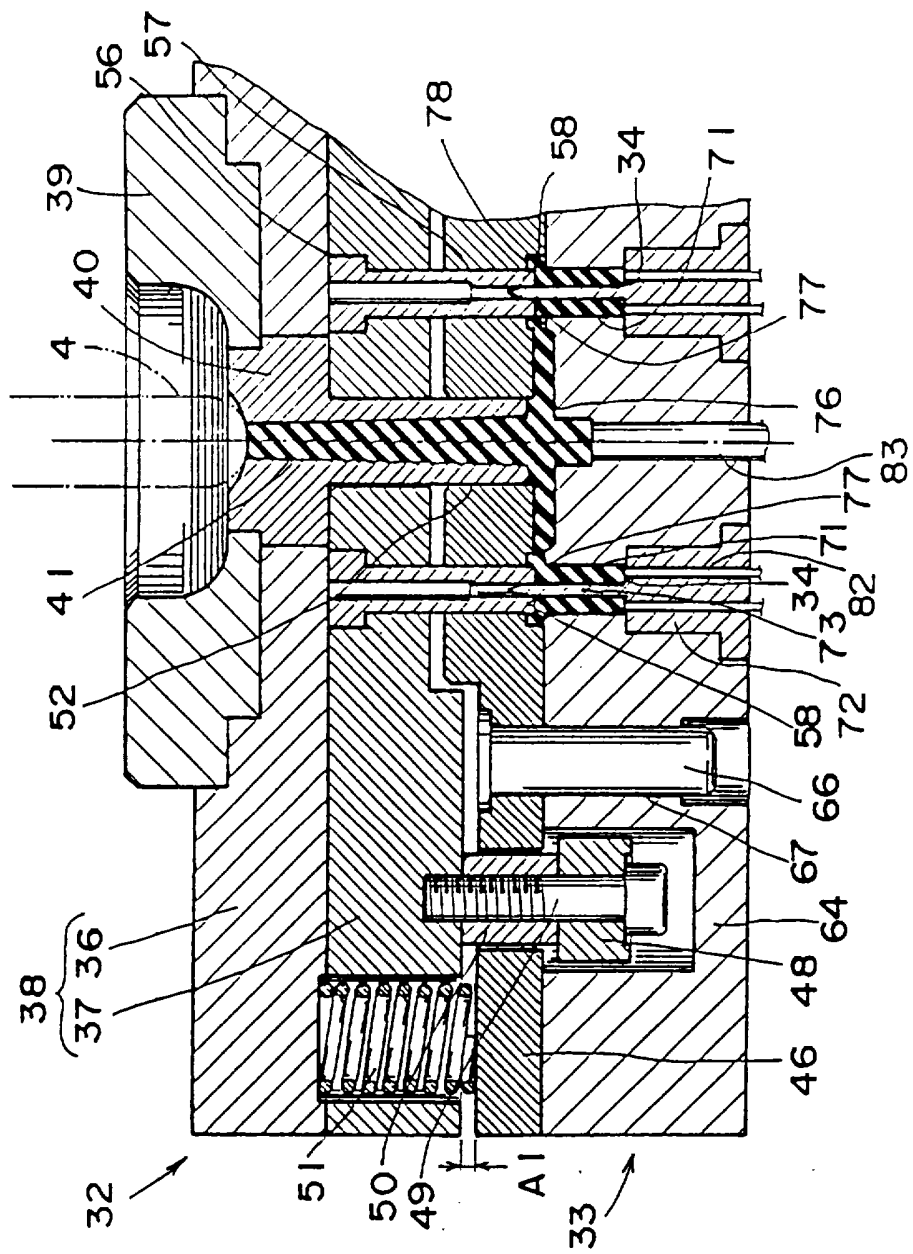
het met een geringe gietvormklemkracht sluiten van het eerste gietvormdeel en het tweede gietvormdeel en het sluiten van het beweegbare deel tegen het tweede gietvormdeel,
40 maar het in een geopende toestand laten van het beweegbare

deel en het basisdeel, waarna gietmassa wordt toegevoerd vanuit de materiaaltoevoerinrichting naar de materiaaldoorvoer van het gietvormsamenstel om de gietvormholte te vullen;

het tegelijkertijd aanpassen van de druk van de giet-
5 massa binnen de gietvormholte, om de dichtheid van de gietmas-
sa gelijk te houden, door de verplaatsing van het beweegbare
deel en het tweede gietvormdeel ten opzichte van het basis-
deel, als resultaat van een evenwicht tussen de druk van de
gietsmassa binnen het gietvormsamenstel en de gietvormklem-
10 kracht; en

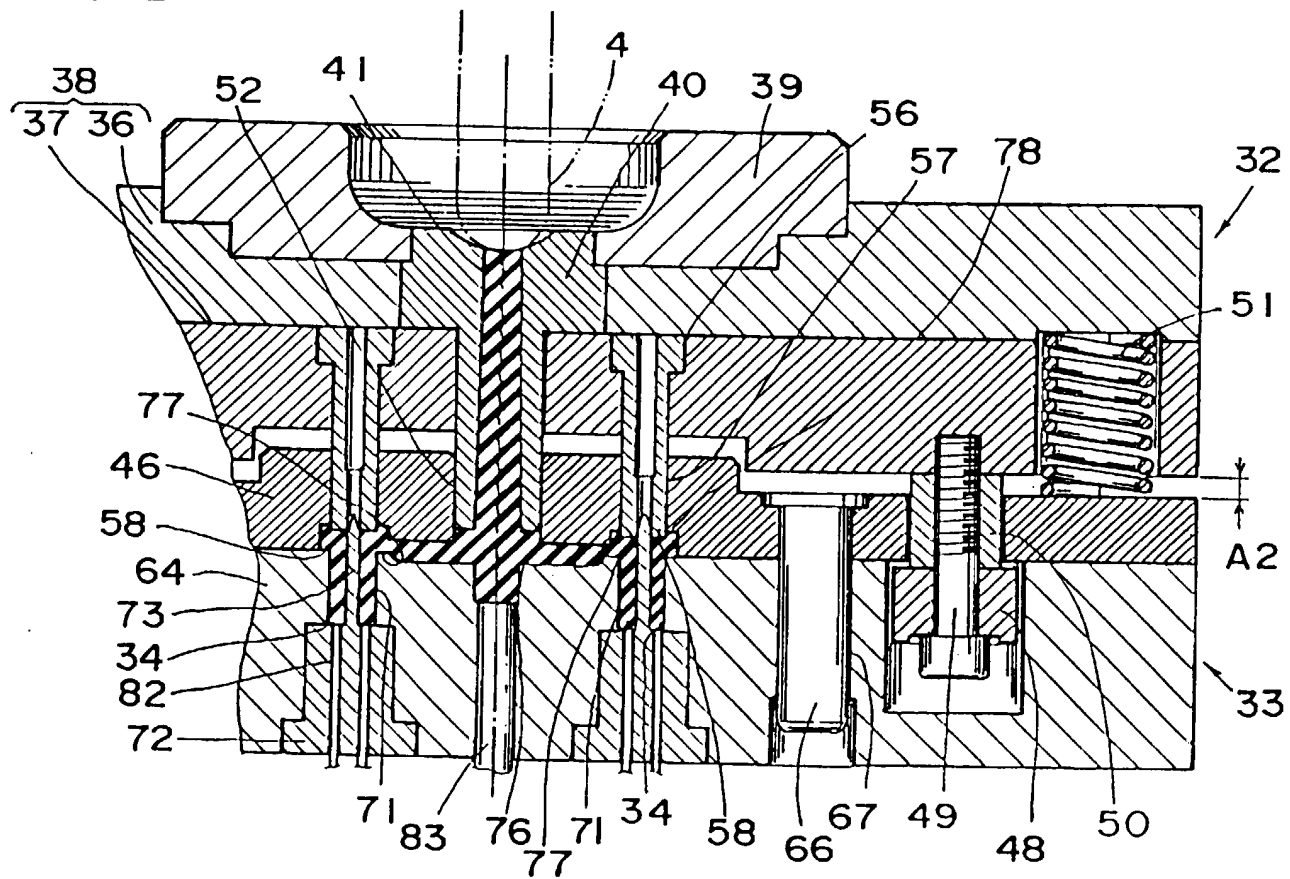
het stoppen van de toevoer van gietmassa vanuit de
materiaaltoevoerinrichting en het verhogen van de gietvorm-
klemkracht om het basisdeel en het beweegbare deel in elkaars
richting te sluiten en het toestaan dat tijdens deze operatie
15 een hoeveelheid van de gietmassa aan de zijde van de gietvorm-
holte terugkeert naar de zijde van de materiaaltoevoerinrich-
ting en, nadat een constante hoeveelheid gietmassa is achter-
gebleven in de gietvormholte op het tijdstip van het sluiten
van de poort, het tegen elkaar sluiten van het basisdeel en
20 het beweegbare deel, waardoor de gietmassa binnen de gietvorm-
holte wordt samengedrukt.

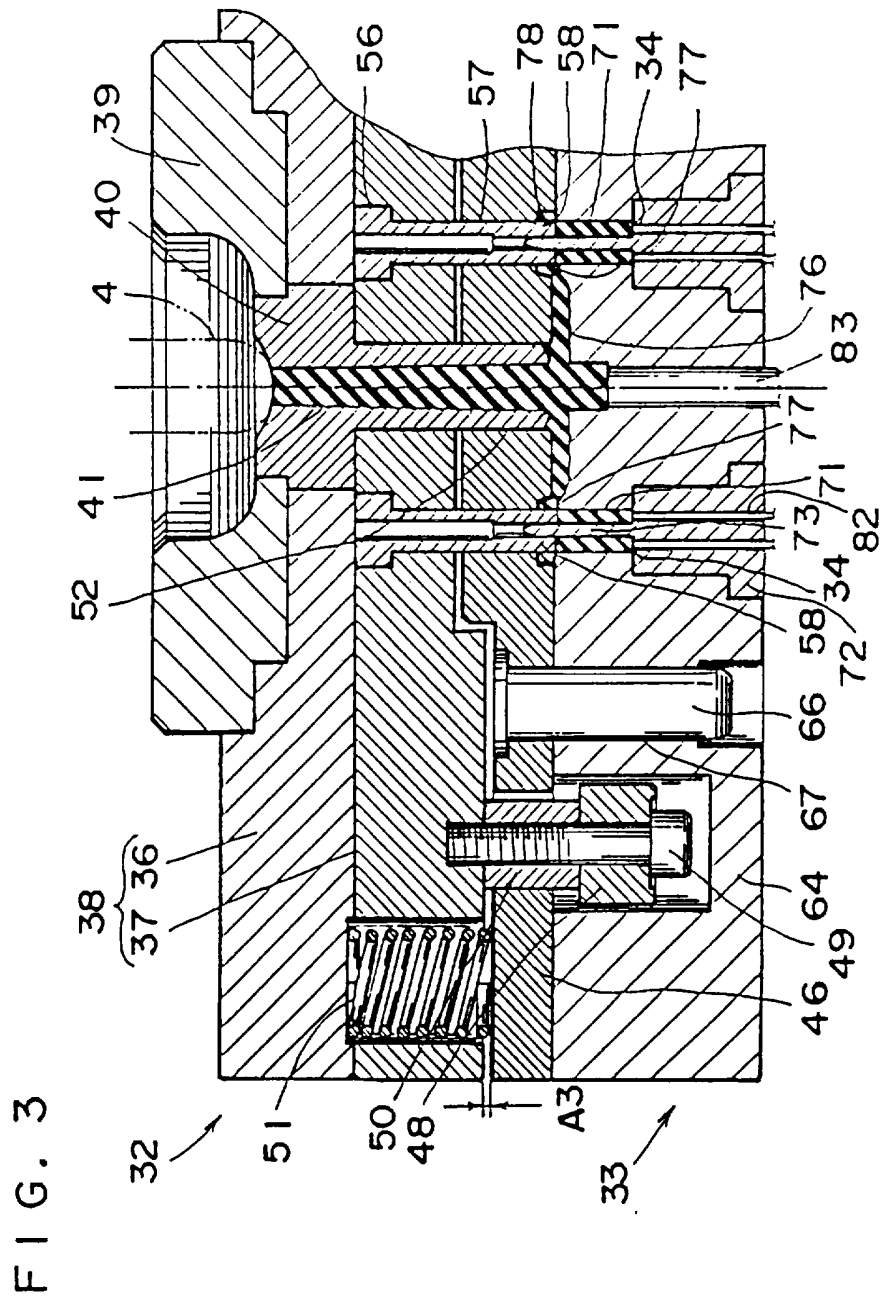
FIG. 1



1 004 145

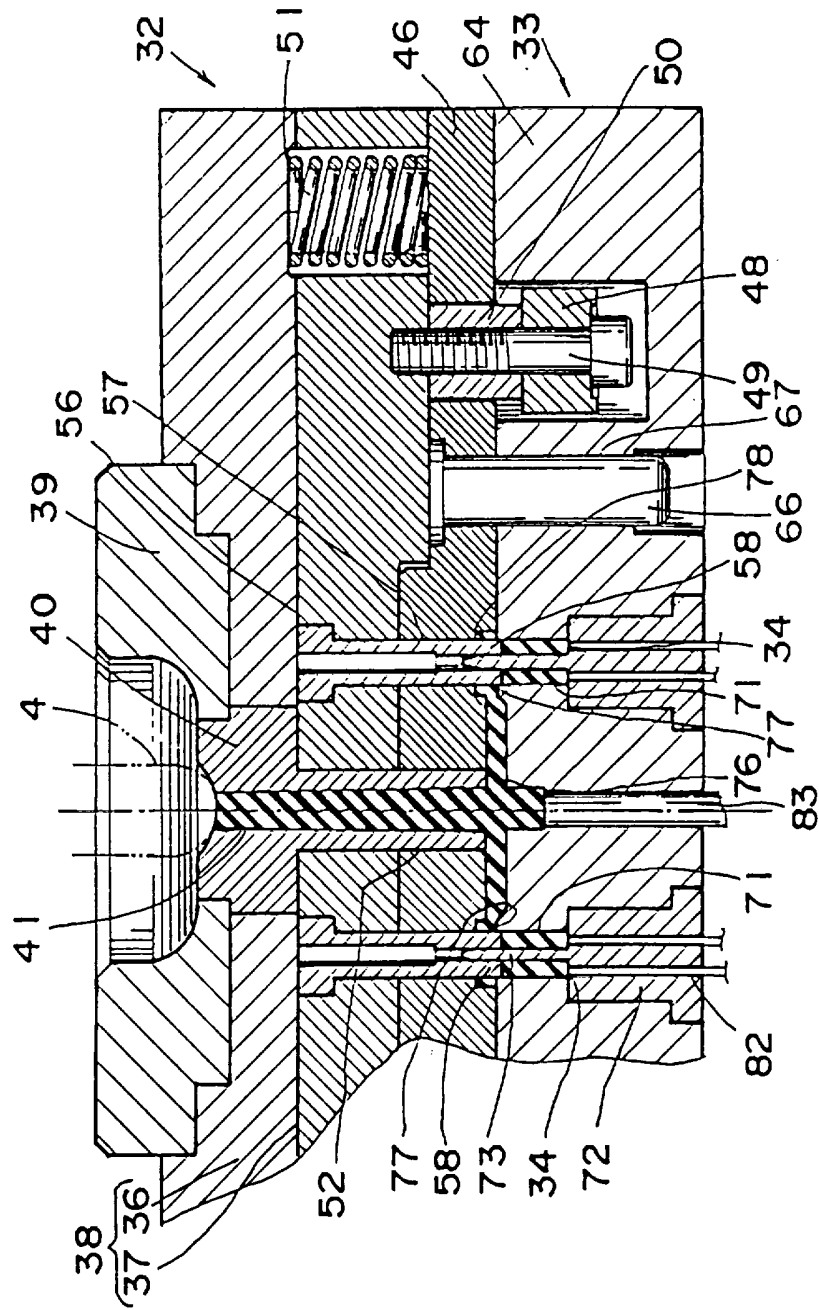
FIG. 2





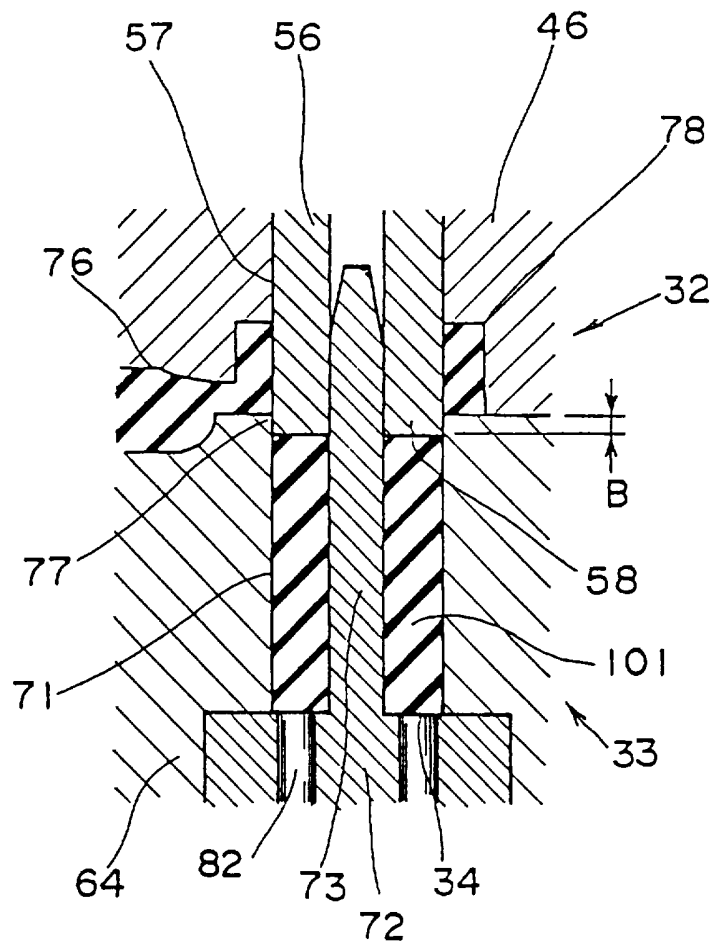
1004145

FIG. 4



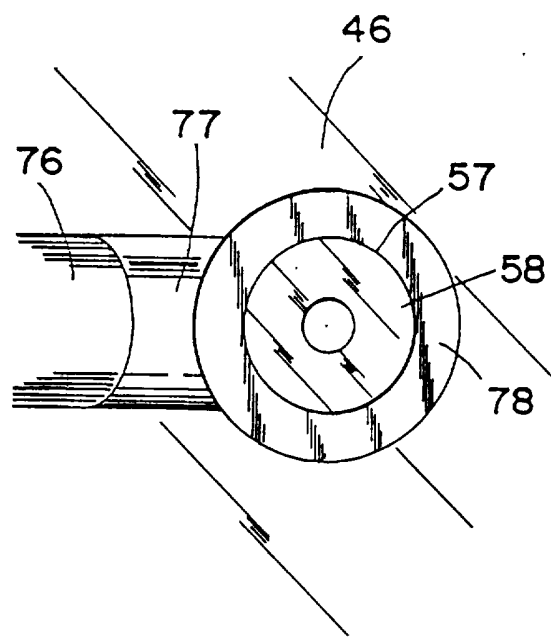
1004145

FIG. 5



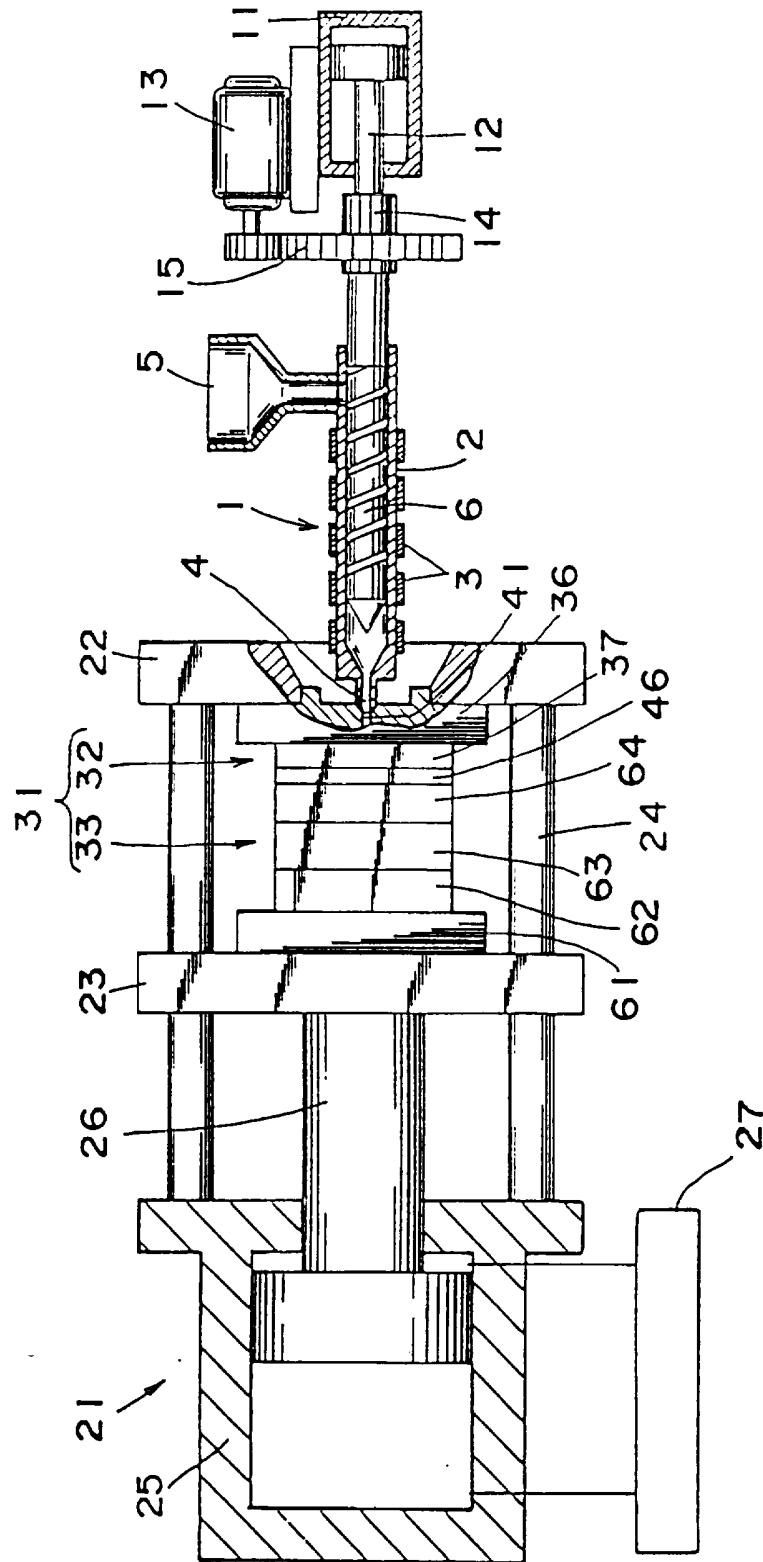
1004145

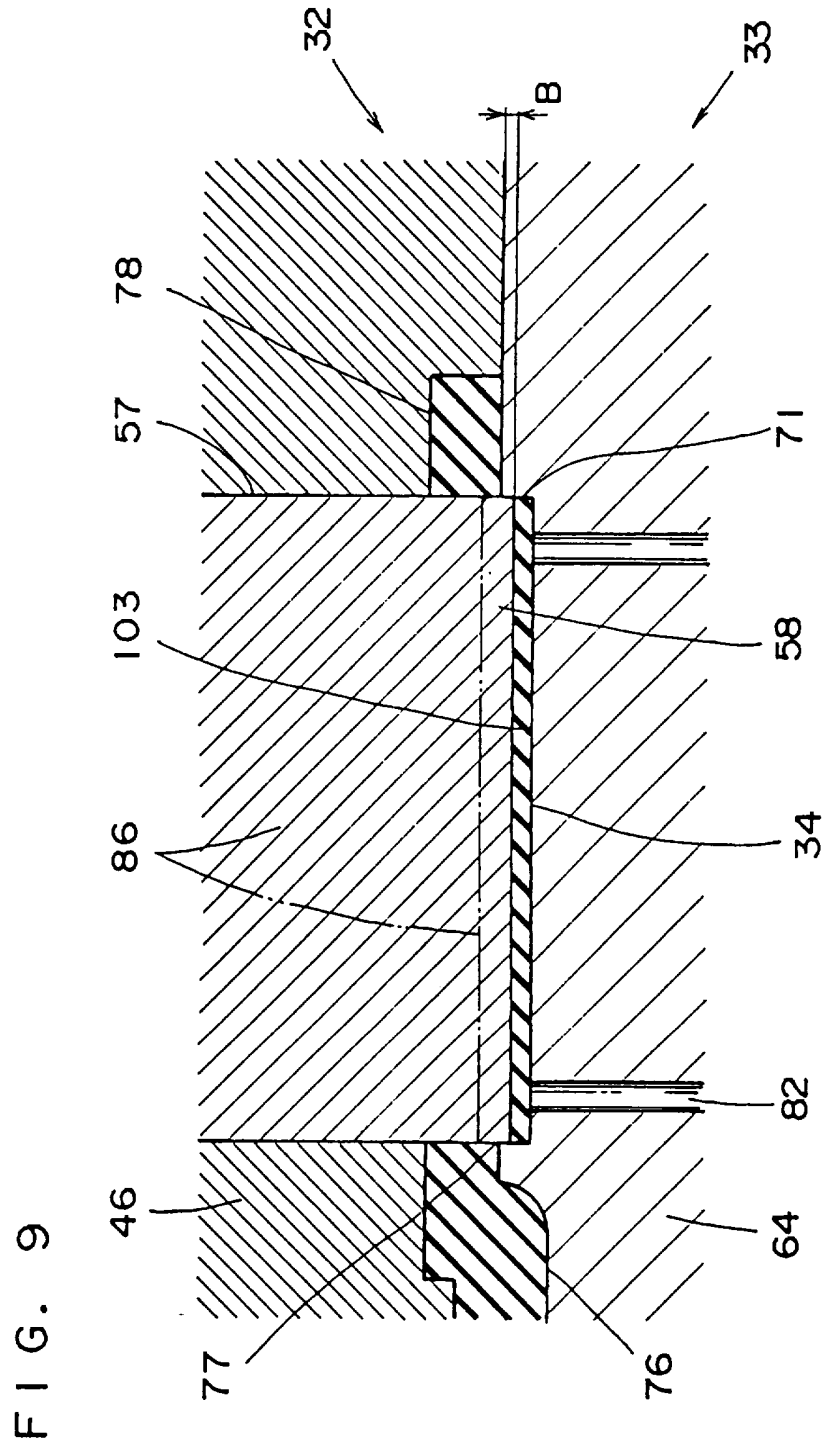
FIG. 6



1004145

FIG. 7
1004145





1004145

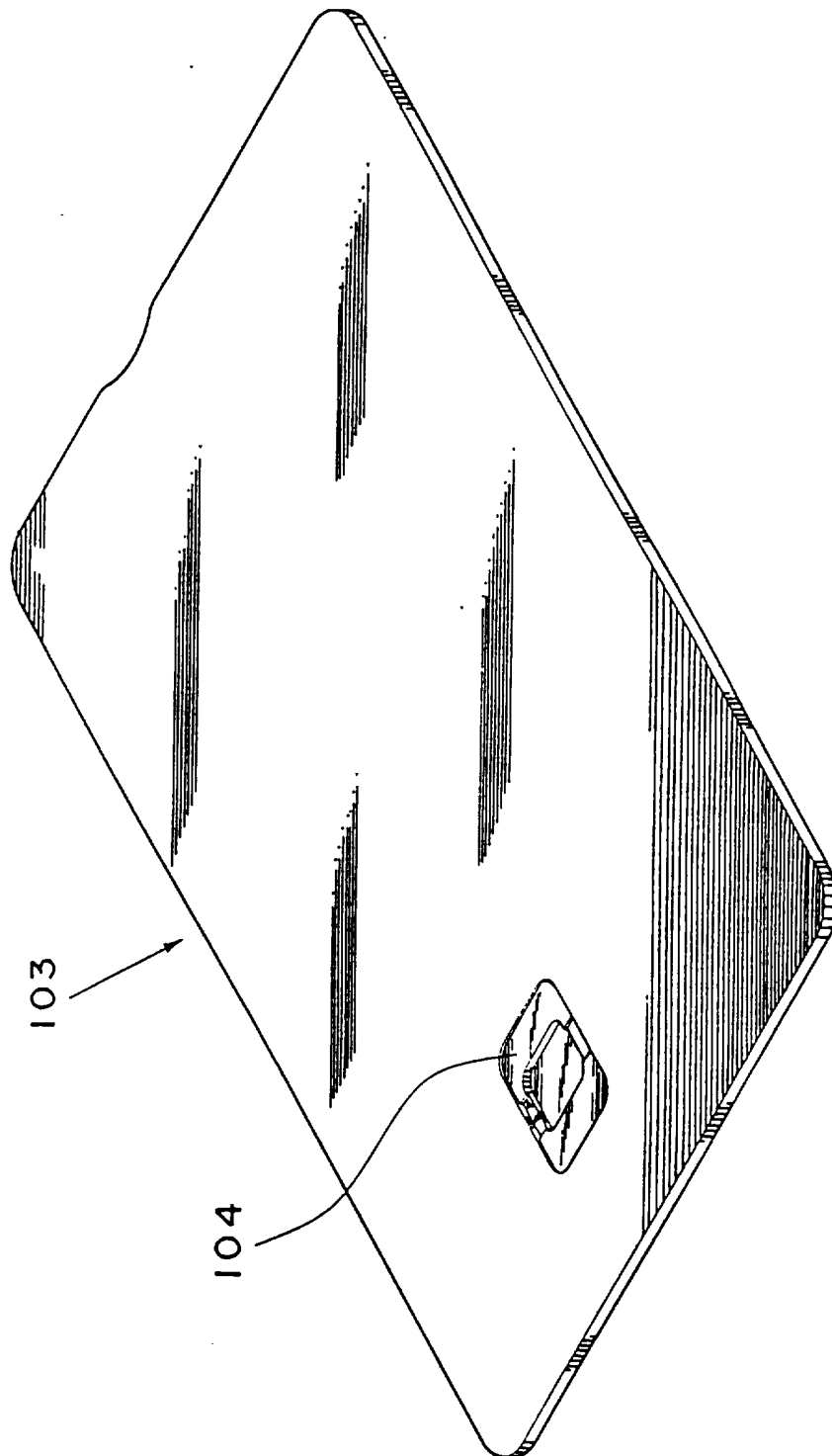
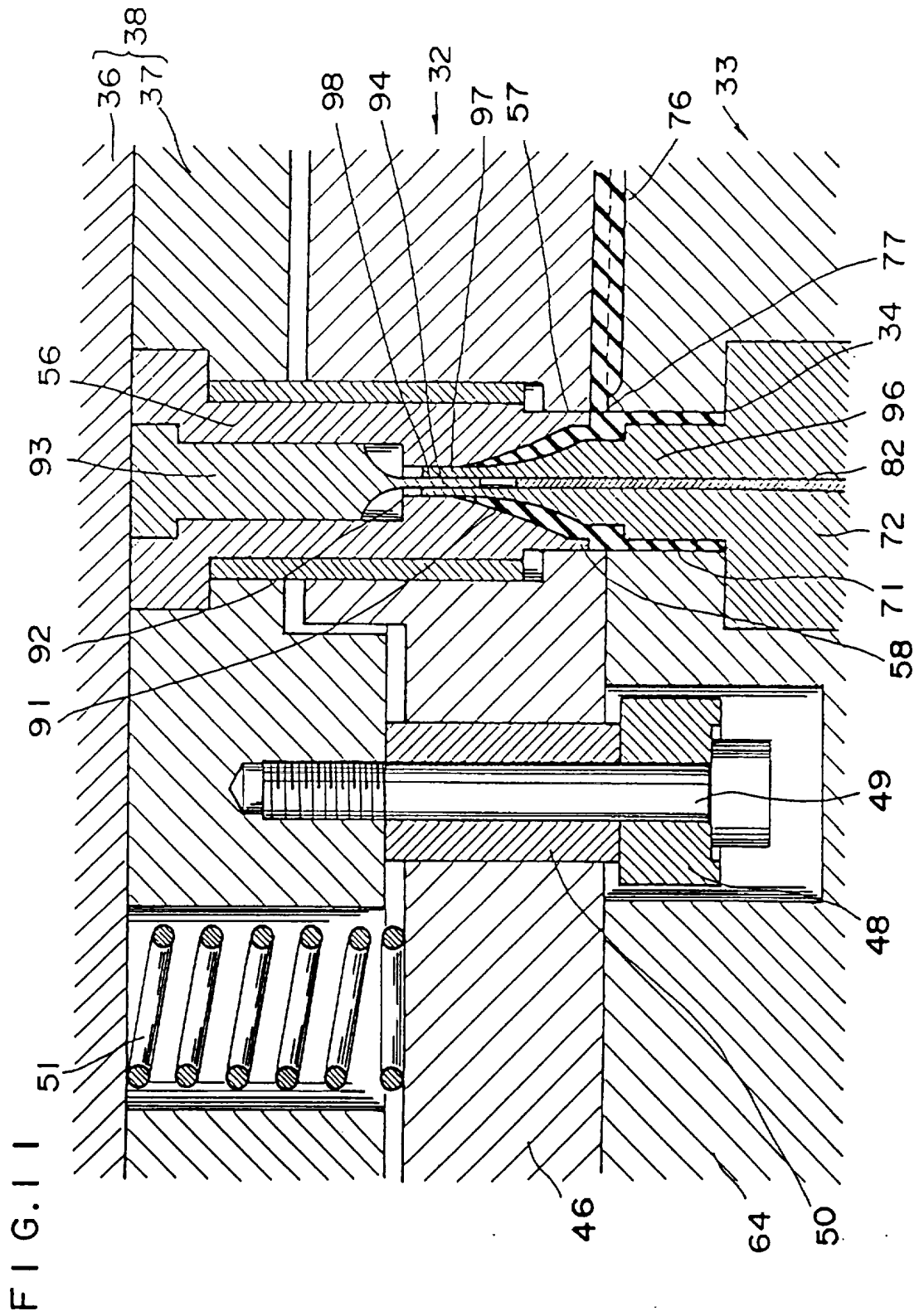
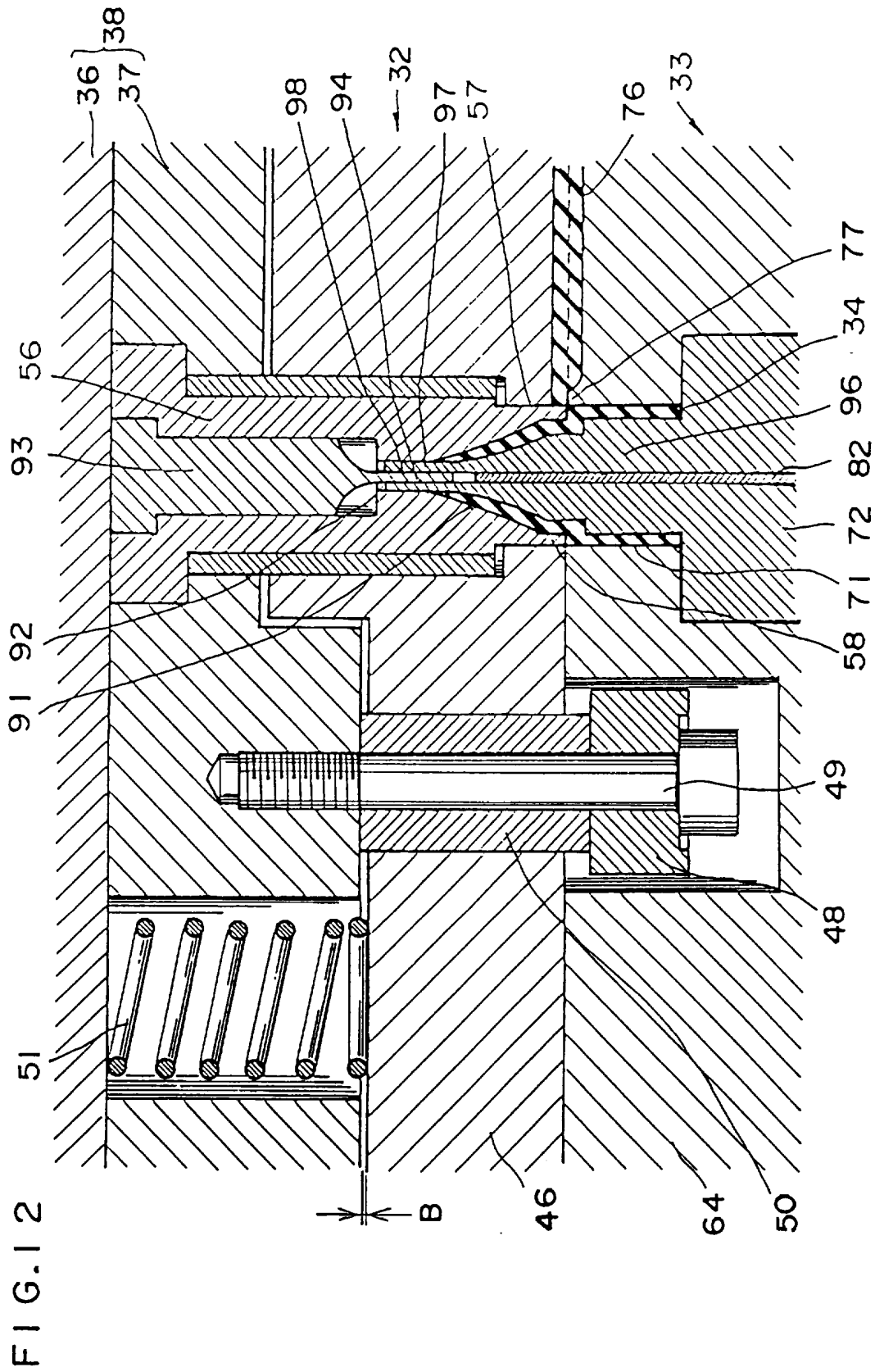


FIG. 10

1004145

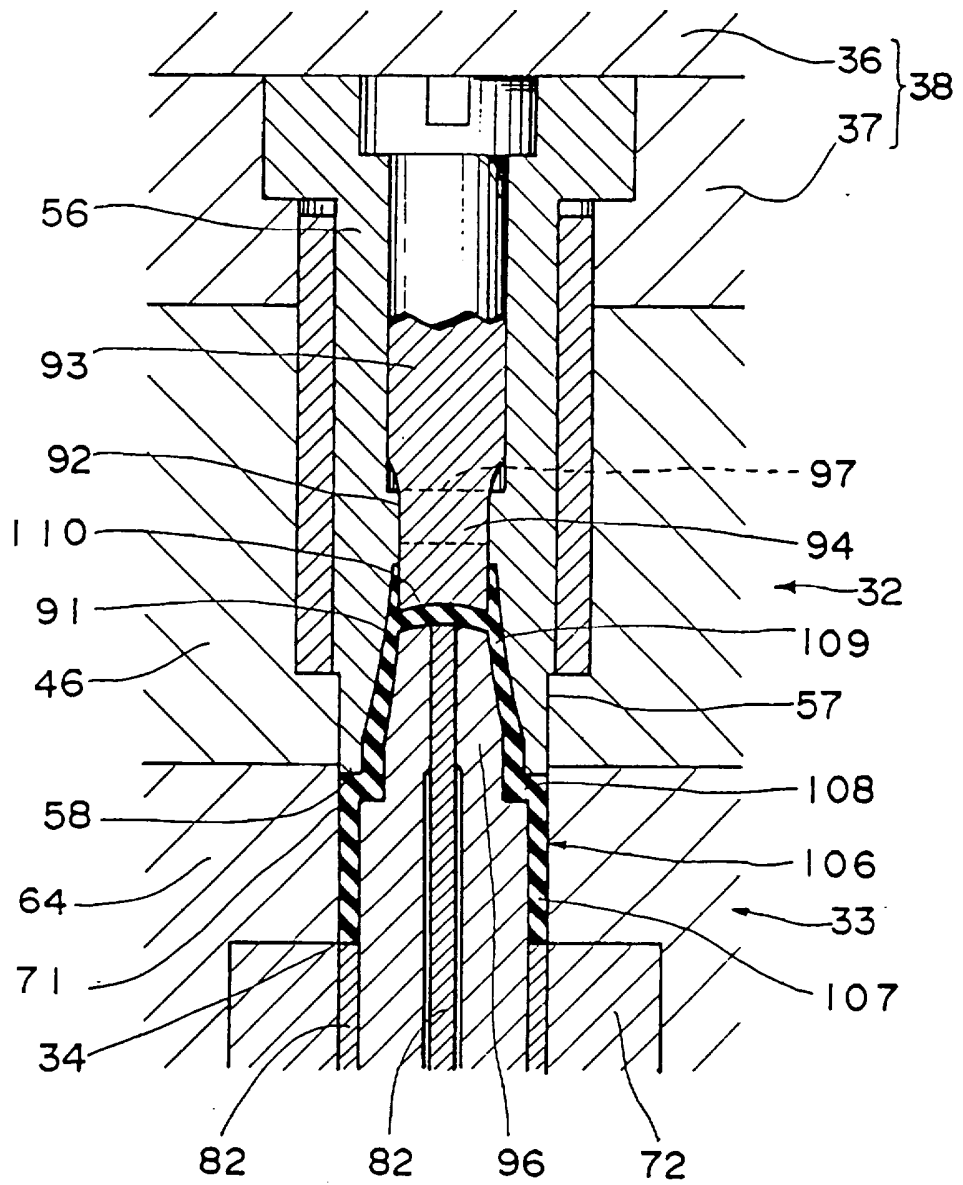


1004145



1004145

FIG. 13



1004145

FIG. 14

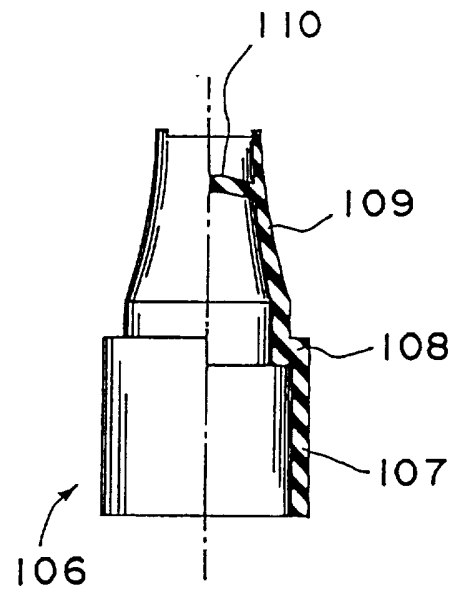
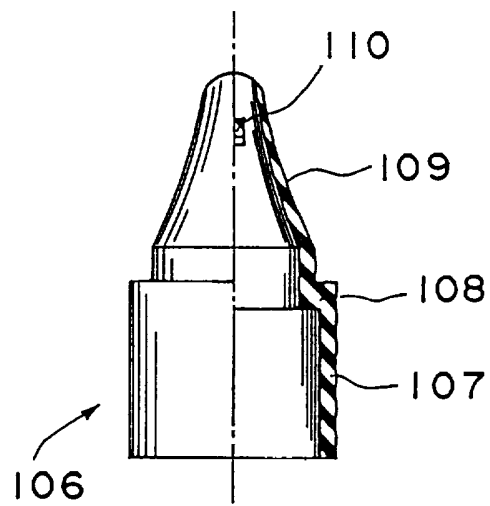


FIG. 15



1004145



RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Octroolaanvraag Nr.:

NO 133818

NL 1004145

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie(s) Nr.:	Internationale classificatie
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 124 (M-383), 29 Mei 1985 & JP 60 009722 A (TOSHIBA KK), 18 Januari 1985 * samenvatting *	1-7	B29C45/56
A,D	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 317 (M-1622), 16 Juni 1994 & JP 06 071698 A (YOSHIO YAMADA), 15 Maart 1994 * samenvatting; figuren 1-6 *	1-7	
A	US 5 415 817 A (SHIAO PO-LING ET AL) 16 Mei 1995 * samenvatting; figuren *	1-7	
A	DE 44 10 015 A (SEIKO GIKEN KK) 20 Oktober 1994 * figuren *	1,2,7	
A	FR 2 380 117 A (WEBER HERMANN) 8 September 1978 * figuur 6 *	1,2,7	Onderzochte gebieden van de techniek
A	US 4 290 744 A (DANNELS W ANDREW ET AL) 22 September 1981 * figuren *	1,2,7	B29C
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op :			
Plaats van onderzoek 'S-GRAVENHAGE		Datum waarop het onderzoek werd voltooid 27 April 1999	Vooronderzoeker (EOB) Belibel, C
CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR X : op zichzelf van bijzonder belang Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie A : achtergrond van de stand van de techniek O : verwijzend naar niet op schrift gestelde van de techniek P : literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding E : andere octrooi-publicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D : in de aanvraag genoemd L : om andere redenen vermelde literatuur & : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur document			

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,
UITGEVOERD IN DE OCTROOIAANVRAGE NR.**

NO 133818
NL 1004145

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per

De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door de Octrooiraad gegarandeerd ; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

27-04-1999

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 5415817 A	16-05-1995	GEEN	
DE 4410015 A	20-10-1994	JP 6270208 A	27-09-1994
		CH 688440 A	30-09-1997
		US 5472334 A	05-12-1995
FR 2380117 A	08-09-1978	GEEN	
US 4290744 A	22-09-1981	US 4370122 A	25-01-1983
		US 4370123 A	25-01-1983
		CA 1148316 A	21-06-1983
		EP 0013119 A	09-07-1980
		JP 1630070 C	20-12-1991
		JP 2046369 B	15-10-1990
		JP 55086729 A	30-06-1980