



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 138552

(51) Int. Cl.² B 22 C 15/22

(21) Patentsøknad nr. 2702/72

(22) Inngitt 28.07.72

(23) Løpedag 28.07.72

(61) Tillegg til patent nr. 137421

(41) Alment tilgjengelig fra 29.01.74

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 19.06.78

(30) Prioritet begjært Ingen.

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fremgangsmåte ved og apparat til fremstilling av en støpeform.

(71)(73) Søker/Patenthaver KABUSHIKI KAISHA AKITA,
No. 4062-2, Aza Matsukawa, Oaza Ogawara,
Susaka City, Nagano Pref.,
Japan.

(72) Oppfinner KUNII NAKATA, Nagano City, Nagano Pref.,
YOSHIMASA KUBO, Susaka City, Nagano Pref.,
Japan.

(74) Fullmektig Tandbergs Patentkontor A-S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner BRD off. skrift nr. 1508625 (31b¹-9/00)
DDR patent nr. 1926163 (31b¹-1/00), 2116425 (31b¹
9/04)

Oppfinnelsen angår en fremgangsmåte ved fremstilling av en støpeform ved forming av et eller flere skall på en modell, anbringelse av skallet eller skallene i en formkasse og fylling av formkassens hulrom bak det støpehulrom som er dannet av skallet eller skallene, med kornet fyllmasse.

Fra DT-AS 1 508 625 er det kjent å fremstille en støpeform på ovennevnte måte med et formhulrom som dannes av et selv bærende plastskall som på baksiden støttes av kornet fyllmasse. Skallet kan være sprøytet, dvs. temmelig tykt, eller fiberarmert hvis det er fremstilt av en vakuumformet folie, dvs. temmelig tynt og derfor i seg selv ikke bærende uten armering. Fordelene ved en sådan form består i at den kornede fyllmasse, f.eks. støpesand, ikke behøver å tilsettes bindemiddel.

Det særegne ved fremgangsmåten av den innledningsvis nevnte art, er at der etter ifyllingen av fyllmassen tilveiebringes et undertrykk i formkassens hulrom ved utpumping av luft, unnatt ved anvendelse av en evakueringsledning innlagt i den bakre fyllmasse, som angitt i patent 137421 (hovedpatentet).

Dette innebærer de fordeler fremfor den tidligere kjente fremgangsmåte at skallet eller skallene suges mot det bakenforliggende formmateriale, komprimerer dette og opprettholder formhulrommets form når modellen fjernes, uten at skallet eller skallene behøver å være selvbærende, hvorfor denne eller disse kan fremstilles av tynt foliemateriale. Dette gjør fremstillingen av støpeformer billigere og lettere.

Oppfinnelsen angår også et apparat for utøvelse av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen og omfatter en formkasse med innretninger for fastholdelse av ett eller flere formskall, samt en åpning for innføring av kornet fyllmasse i hulrommet mellom form-

kassen og skallet henholdsvis skallene, og det særegne ved dette apparat er at formkassen har en ytterligere åpning for nevnte hulrom samt en med denne åpning forbundet luftpumpe og et filter mellom åpningen og pumpen.

For å trykke formmaterialene mot skallene og modellen kan en vegg av formkassens hulrom utgjøres av et forskyvbart stempel.

Oppfinnelsen skal forklares nærmere i det følgende ved utførelseseksempler på et apparat ifølge oppfinnelsen og under henvisning til tegningen, hvis fig. 1 viser i perspektiv en gjenstand som er formet ved fremgangsmåten og et apparat ifølge oppfinnelsen, fig. 2 viser et sentralt, loddrett snitt av gjenstanden ifølge fig. 1, fig. 3 viser i perspektiv den ene av et modellpar ved ett utførelseseksempel ifølge oppfinnelsen, fig. 4 viser i perspektiv den annen modell, fig. 5 viser i perspektiv den ene av et par skall for et utførelseseksempel ifølge oppfinnelsen, fig. 6 viser i perspektiv det annet skall og fig. 7 viser et sentralt, loddrett snitt av et samlet aggregat av modellene og skallene ifølge fig. 3 - 6; fig. 8 viser et sentralt, loddrett snitt av formaggregatet ifølge fig. 7 fastholdt mellom to formkasser, fig. 9 viser et sentralt, loddrett snitt i formaggregatet ifølge fig. 8 med hver av de to formkasser fylt med en fyllmasse, fig. 10 viser et sentralt, loddrett snitt av formaggregatet ifølge fig. 9, fra hvilket de to modeller er fjernet, fig. 11 viser et sentralt, loddrett snitt av formaggregatet ifølge fig. 10, i hvilket der er dannet et formhulrom og fig. 12 - 16 viser snitt av et formaggregat ved en annen utførelse ifølge oppfinnelsen vist i flere forskjellige formingstrinn; fig. 17 viser en ventilasjonsdel av formkassen ved den annen utførelse og i større målestokk, fig. 18 viser et snitt av fig. 17 og fig. 19 - 22 viser snitt av et formaggregat ved en tredje utførelse ifølge oppfinnelsen og i flere forskjellige formingstrinn; fig. 23 - 26 viser snitt av et formaggregat i flere trinn, hvori formskallene er anbragt inne i modellen, og fig. 27 viser i større målestokk en ytre formdel.

En første utførelse av oppfinnelsen skal beskrives under henvisning til fig. 1 til 11.

Fig. 1 og 2 viser en støpt gjenstand 1 med en flens 3

utført i ett med et koppformet parti 2.

Fig. 3 viser en av to modeller 4 som er fremstilt av tre, gips, syntetisk harpiks eller metall og har en plan forhøyning 6 på den ene side av et plant parti 5 av modellen 4, som skal passe til overflateformen på gjenstandens 1 ene side. Modellen 4 har også et fremspring 7 som går over i overflaten 6 for å danne en passasje eller tut for smeltet metall.

Fig. 4 viser den annen modell 8 som har en forhøyning 10 formet på den ene side med et plant parti 9 som skal passe til formen av overflaten på den annen side av gjenstanden 1. Modellen 8 har også på det plane parti 9 et fremspring 11 som svarer til fremspringet 7 på modellen 4 og som går over i overflaten 10 og danner en passasje eller tut for smeltet metall.

Fig. 5 viser den ene av to skallformdeler eller skall 12 fremstilt f.eks. ved en plastfilm eller -folie av ca. 0,02 mm tykkelse. Skallet 12 er formet på forhånd ved vakuumforming med en form 13 som svarer til modellens 4 overflate 6.

Fig. 6 viser det annet skall 14 fremstilt av plastfolie eller -film av ca. 0,02 mm tykkelse. Også dette er formet på forhånd ved vakuumforming til en form 15 som svarer til overflaten 10 av modellen 8.

De to modeller 4 og 8 er ifølge fig. 7 anordnet inntil hinannen med bakflatene i anlegg og styrt i innbyrdes og nøyaktig stilling ved hjelp av styrepinner 16 i styrehull 17. Skallet 12 er anbragt i intim kontakt med modellens 4 overflate 6 og det annet skall 14 i intim kontakt med den annen modellens 8 overflate 10.

Ifølge fig. 8 er to formkasser 18 og 19 anbragt på hver sin side av de sammensatte modeller med kassen 18 mot skallet 12 og kassen 19 mot skallet 14, således at formmonteringen med modellene 4 og 8 og skallene 12 og 14 fastholdes mellom kassene.

Skallene 12 og 14 av film av mykt syntetisk plastmateriale kan formes direkte på flatene 6 og 10 på modellene 4 og 8 ved vakuumforming i stedet for å fremstilles på forhånd.

Formkassene 18 og 19 har i topplatene sine fylleåpninger 20 og 21 og omfatter kassepartier 22 og 23 som er åpne ved sideveggene og har føringssylindere 24 og 25 som er festet til

kassepartiene 22 og 23 for forbindelse med åpningene i sideveggene. Sylindriske presser 26 og 27 er anordnet for bevegelse frem og tilbake i føringssylindrene 24 og 25. En holdeplate 30 i pressen er forsynt med flere lufteåpninger 28 og er anordnet på pressens 26 innerside, mens en holdeplate 31 med flere lufteåpninger 29 er anordnet på pressens 27 innerside. Et filter 32 eller en duk med forholdsvis store åpninger, er filter 34 eller en duk med forholdsvis små åpninger og en presseplate 38 med mange lufteåpninger 36 er anordnet i den nevnte rekkefølge på innersiden av holdeplaten 30, mens et filter 33 eller en duk med forholdsvis store åpninger, et filter 35 eller en duk med forholdsvis små åpninger og en presseplate 39 med et stort antall lufteåpninger 37 er anordnet i den nevnte rekkefølge på innersiden av holdeplaten 31.

Stempler 40 og 41 som f.eks. kan tilhøre hydrauliske sylindre, er festet til pressene 26 hhv. 27 på deres ytrerside. Lufteåpninger eller lufteventiler 42 og 43 som er i forbindelse med pressenes 26 og 27 indre, er utformet i pressenes yttervegg og forbundet med en luftsugeinnretning over ledninger 44 hhv. 45.

Partikkelformet materiale 46, 47 som er motstandsdyktig mot varme, såsom støpesand eller formsand, er fylt i formkassenes partier 22, 23, som vist på fig. 8, gjennom de nevnte åpninger 20, 21, således at kassene blir fylt med denne fyllmasse, hvilket fremgår av fig. 9.

Når stemplene 40 og 41 utsettes for trykk, beveger de seg fremover og presser presseplatene 38, 39 således at disse presser sammen materialet 46, 47 i formkassedelene 22 og 23 mot modellene 4 og 8, idet trykket overføres gjennom skallene 12 hhv. 14.

Med formanordningen i denne tilstand evakueres pressenes 26, 27 indre gjennom ledningene 44 og 45 som er i forbindelse med lufteåpningene 42 hhv. 43, mens fyllmasse tilførselsåpningene 20, 21 er stengt. Formkassepartiene 22, 23 evakueres også gjennom åpningene 28, 29 i holdeplatene 30, 31, filtrene 34, 35 og lufteåpningene 36, 37 i presseplatene 38, 39. På denne måte dannes der undertrykk i formkassene 22, 23, således at skallene 12 og 14 suges inntil formkassepartiene til anlegg mot fyllmassen 46, 47.

Massen 46, 47 i formkassedelene 22, 24 presses sammen av ytterluften gjennom skallene 12 hhv. 14, således at innbyrdes bevegelser av massepartiklene utelukkes. På dette tidspunkt fjernes modellene 4 og 8 fra formmonteringen. Skallene 12 og 14 opprettholder sin opprinnelige form, som vist på fig. 10, som følge av fyllmassens 46, 47 virkning, selv etter at modellene 4 og 8 er fjernet.

Deretter beveges formkassene 18 og 19 mot hinannen og forbindes med hinannen som vist på fig. 11, således at et hulrom 48 med samme form som gjenstandene 1, sammen med en kanal eller et stigeløp, dannes mellom de to skall 12 og 14. Smeltet metall helles inn gjennom kanalen i hulrommet 48 for støping av gjenstanden 1.

Når smeltet metall fylles inn i hulrommet, smelter skallene 12 og 14. Da det ytre lufttrykk imidlertid presses materialet i skallene mot massen 46, 47 i formkassedelene 22 hhv. 24, vil materialet i skallene 12, 14 klebes fast til formkassmassen 46, 47 således at denne masse blir isolert fra forbindelse med atmosfæren utenfor. Det samtidig innførte smeltede metall som befinner seg i hulrommet 48, vil holde innersidene av formkassedelene 22 og 23 i en tilstand i hvilken de er isolert fra forbindelsen med den ytre atmosfære, således at nedsettelse av vakuumet eller undertrykket i formkassedelene 22 og 23 utelukkes. Materialpartiklene i fyllmassen 46 hhv. 47 i kassedelene 22, 23 er fremdeles hindret i å få bevege seg innbyrdes og skallene 12 og 14 opprettholder sin opprinnelige form, således at det er mulig å fremstille den nevnte gjenstand 1 ved støping.

Når det smeltede metall får anledning til å forbli i hulrommet i noen minutter, vil det avkjøles og størkne. Deretter utjevnes trykket i formkassedelene 22, 24 ved tilførsel av luft, og de to formkasser 18, 19 fjernes fra hinannen. Den fremstilte gjenstand 1 frigjøres da fra formen, således at den beveges nedover. Samtidig knuses massen 46 og 47 i formkassedelene 22 og 23.

Formkassene 18 og 19 kan være utstyrt med påmonterte vibratorer 49, 50, som vist på fig. 8 - 11, som betjenes mens massen 46, 47 fylles i formkassene, således at massen blir vibrert og pakket tett. Går man frem på denne måte, kan pressene

26, 27 sløyfes.

En annen utførelse ifølge oppfinnelsen skal nå forklares i forbindelse med fig. 12 til 18. Modellen 51 på fig. 12 er av tre, gips, syntetisk harpiks eller metall og har en overflate 53 som svarer til overflateformen 52 av en gjenstand som skal støpes. I modellen 51 er der innsatt et lufteør 54 som er i forbindelse med overflate 53 gjennom et antall på tegningene ikke viste åpninger.

Ifølge fig. 13 dannes der et belegg av syntetisk harpiks i form av en film på modellens 51 overflate 53 ved opphetning og fordamping i vakuum for å tilveiebringe et skall 55 på overflaten av modellen 51, idet skallet får samme form som den gjenstand som skal fremstilles.

Deretter anbringes der ifølge fig. 14 og 15 to formkasser 56 i kontakt med overflaten 53. Hver formkasse har en tilførselsåpning 57 i sitt topparti for ifylling av en egnet fyllmasse. Formkassens bakvegg har en lufteåpning 58 som er forsynt med en filterduk 59. I hver formkasse 56 finnes der radialt rettede spor 60 (fig. 17 og 18) som befinner seg i området for lufteåpningen 58 for å øke utluftningspassasjen og hindre utbøyning av filterduken 59.

Partikkelformet, varmefast fyllmasse 61, såsom siliciumsand, fylles i hver formkasse 56 ved innblåsing eller ihelling gjennom åpningene 57 som deretter lukkes ved hjelp av propper 62. Formkassen 56 evakueres gjennom lufteåpningen 58 for å bringe kassens indre under undertrykk. Følgen er at skallene 55 av det ytre lufttrykk blir presset mot formkassen 56.

Eventuelt kan proppene 62 sløyfes, i hvilket tilfelle skallene 55 ved sine øvre ender utformes med en forlengelse som kan brettes ned for tildekking av tilførselsåpningene 57.

På dette tidspunkt skjer der ingen forandring i formkassenes 56 volum, fordi massen 61 er fylt i kassene. Lufttrykket innvirker på massen 61 gjennom skallene 55, således at en relativ bevegelse emllom materialpartiklene 61 hindres.

Skallene 55 hefter til massen 61 og holdes i samme form som modellens 51 overflateform eller formen 52 av gjenstanden som skal støpes, selv etter at formkassene 56 er skilt fra modellen 51.

De to formkasser 56 bringes igjen til anlegg mot hinannen etter at modellen 51 er fjernet, som vist på fig. 16, for å danne et hulrom 63 begrenset av skallene 55. Smeltet metall helles i hulrommet 63 for fremstilling av gjenstanden.

En ytterligere utførelse av oppfinnelsen skal forklares under henvisning til fig. 19 til 22. Bl.a. av fig. 19 fremgår det at en formkasse 71 er åpen ved toppen 75 og har en lufteåpning 72 i bunnen som er forsynt med filterduk 73.

Varmefast, partikkelformet fyllmasse 74, såsom siliciumsand, fylles i formkassen 71 gjennom åpningen 75 ved toppen og åpningen dekkes til med et tynt ark 76 av syntetisk harpiks. Der benyttes en modell 77 med overflate 79 som er nøyaktig som overflateformen 78 av den gjenstand som skal støpes.

Formkassen 71 og modellen 77 anbringes således at overflaten 79 av modellen befinner seg ved siden av formkassens 71 åpning, som vist på fig. 19, og modellen 77 bringes til å presse mot det myke, tynne ark 76 for omforming av samme til et skall med samme overflateform som modellen 77. Deretter evakueres formkassen 71 for tilveiebringelse av undertrykk i kassen.

Når modellen 77 fjernes fra kassen 71, vil ytterluften presse skallet 76 mot massen 74 i kassen, således at massens enkelte partikler ikke vil kunne bevege seg. Skallet 76 hefter derfor til massen 74 og holdes i den form som modellens 77 overflate 79 har, dvs. formen 78 av den gjenstand som skal støpes.

To formkasser 71 som hver har et skall 76 som hefter til fyllmassen 74 og som har formen av den gjenstand som skal støpes, bringes i anlegg mot hinannen som vist på fig. 22 for dannelsen av et hulrom 80 begrenset ved skallene 76. Smeltet metall helles inn i hulrommet 80 for fremstilling av den omtalte gjenstand.

Enda en utførelse skal forklares under henvisning til fig. 23 til 26. I dette tilfelle er et skall anordnet i en modell i stedet for utenfor som tilfellet var ved de to ovenfor omtalte utførelser. På fig. 23 er vist to modeller 91 som er utført på innersiden med en overflate 93 som har samme form 92 som gjenstanden som skal støpes.

Et tynt ark eller en film av syntetisk harpiks i form

av en pose anbringes i det indre av modellparet 91 og strekkes under sug og oppvarming således at arket eller filmen tilpasser seg modellene som et skall 94 med samme form 92 som gjenstanden som skal støpes skal ha. Dette skjer altså under vakuumforming og er illustrert på fig. 24. Deretter innføres der et lufterør 95 i hulrommet i modellen 91. Lufterøret har i sin vegg flere åpninger 96 som er dekket med en filterduk 97.

Varmefast, partikkelformet masse 98 fylles i skallet 94, hvis indre evakueres gjennom røret 95 for tilveiebringelse av undertrykk i skallet. Det ytre lufttrykk vil da presse skallet 94 mot fyllmassen 98. Skallets volum 94 kan ikke forandres fordi det er fylt med masse 98. Trykk utøvet ved ytterluften gjennom skallet 94 mot massen 98, hindrer partiklene i materialet i å bevege seg. Skallet 94 hefter derfor til materialet 98 og opprettholder sin form som svarer til formen av modellen og gjenstanden som skal støpes.

Ved de forskjellige utførelser som er omtalt ovenfor, kan skallet være av syntetisk harpiks av den bløte type, eller av en stivere type avhengig av de gjenstander som skal støpes. Stort sett kan sies at bruken av skall med meget liten veggtykkelse øker nøyaktigheten og presisjonen under støping. Formkassene gis samme form som gjenstanden som skal støpes. På denne måte reduseres hulrommet som skal fylles med fyllmasse og dermed også mengden av masse som skal brukes.

Når man går frem som forklart ovenfor, vil en del 103 av den masse som befinner seg i nærheten av skallet 102, under presseinngrepet med modellen 101 bite seg fast i skallet 102 hvorved nøyaktigheten ved den fremstilte gjenstand økes.

Skallene kan bringes i intimt anlegg med overflatene 6 og 10 av modellene 4 og 8 som er vist på fig. 7, for å danne skall 12 og 14 som er vist på fig. 5 og 6. Skallene vil opprettholde sin form som svarer til gjenstandens. I dette tilfelle er det ikke nødvendig å gjøre selve skallet stivt, således at det er mulig å foreta innsparinger på dette område ved å redusere dets tykkelse.

Silikon eller annet formskillemiddel kan påføres overflatene 6 og 10 av modellene 4 og 8, som er vist på fig. 7, før utformingen av skallene 12 og 14, således at de lett og raskt

kan formes etter overflatene 6 og 10 av modellene 4 og 8.

Et belegg av ildfast materiale, såsom grafitt, zirkon eller aluminium i pulverform, kan eksempelvis brukes på skallenes overflate, hvilket bidrar til en bedre støpestykkehud.

I samsvar med oppfinnelsen er i det minste ett skall fremstilt som et tynt ark av syntetisk harpiks som er bragt til intimt anlegg med i det minste én modell som har et parti som har samme form som den gjenstand som skal støpes. Varmefast, partikkelformet fyllmasse fylles i et rom på den annen side av skallet, og trykket i massen gjøres til undertrykk, således at skallet ved sug trekkes mot fyllmassen til intim kontakt med dette. Modellen fjernes for dannelselse av et hulrom som er begrenset ved skallet. Smeltet metall fylles i hulrommet for fremstilling av gjenstanden. Støpingen kan utføres lett og raskt. Oppfinnelsen gjør det unødvendig å festne formen med et klebrig bindemiddel for å holde formen i dens opprinnelige form som følge av formens egen stivhet. Oppfinnelsen gjør det lett å holde formen i dens opprinnelige form og å fjerne den støpte gjenstand fra formen etter ifyllingen av smeltet metall fordi fyllmassen ganske lett knuses og bryter sammen ettersom der ikke finnes noe klebemiddel som holder partiklene sammen. På denne måte gjøres støpeoperasjonen mer effektiv og mer økonomisk.

Bruk av myke materialer til fremstilling av skallene gjør formingen lett, hvilket også bidrar til effektivisering av operasjonen.

Hvis man benytter materialer med en viss og egnet stivhet til fremstilling av skallene, oppnås at disse selv vil holde sin opprinnelige form, hvilket bidrar til nøyaktighet ved støping.

Når skallene fremstilles ved påføring av et belegg av syntetisk harpiks på en overflate av modellen, er det mulig å fremstille skallene meget raskt og lett samtidig som nøyaktigheten blir meget god.

Når skallet fremstilles av en tynn film eller et ark av syntetisk harpiks med vakuumforming, skjer omformingen meget raskt, hvilket reduserer tiden for støping.

Massen som fylles i formkassene, pakkes sammen ved hjelp av en presse eller en vibrator. På denne måte unngås hul-

138552

10.

rom i massen og hindres deformasjoner i skallet når overtrykket omgjøres til undertrykk.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte ved fremstilling av en støpeform ved forming av et eller flere skall på en modell, anbringelse av skallet eller skallene i en formkasse og fylling av formkassens hulrom bak det støpehulrom som er dannet av skallet eller skallene, med kornet fyllmasse, k a r a k t e r i s e r t ved at der etter ifyllingen av fyllmassen tilveiebringes et undertrykk i formkassens hulrom ved utpumping av luft, unntatt ved anvendelse av en evakueringsledning innlagt i den bakre fyllmasse som angitt i patent 137421.
2. Apparat for utøvelse av fremgangsmåten i henhold til krav 1, omfattende en formkasse med innretninger for fastholdelse av ett eller flere formskall, samt en åpning for innføring av kornet fyllmasse i hulrommet mellom formkassen og skallet henholdsvis skallene, k a r a k t e r i s e r t ved at formkassen har en ytterligere åpning for nevnte hulrom samt en med denne åpning forbundet luftpumpe og et filter mellom åpningen og pumpen.
3. Apparat i henhold til krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at en vegg av formkassens hulrom utgjøres av et forskyvbart stempel.

FIG. 1

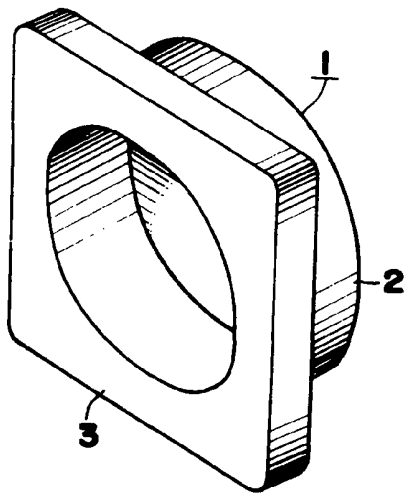


FIG. 2

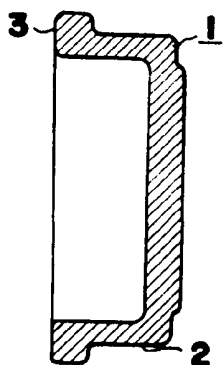
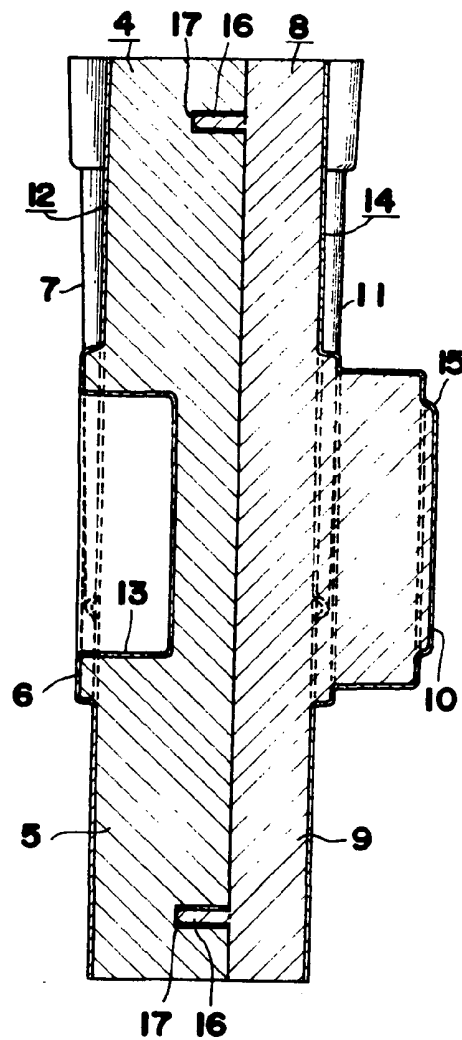


FIG. 7



138552

FIG. 3

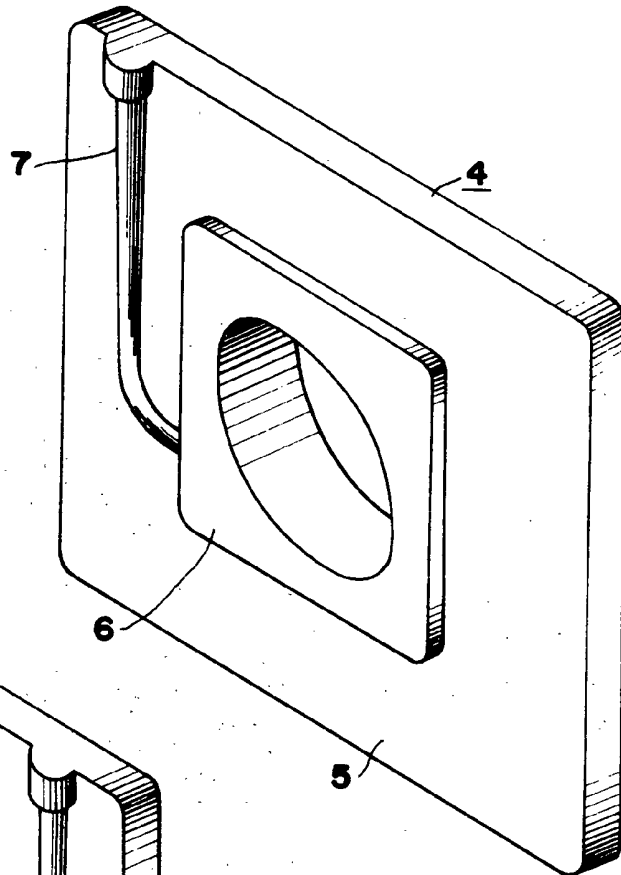
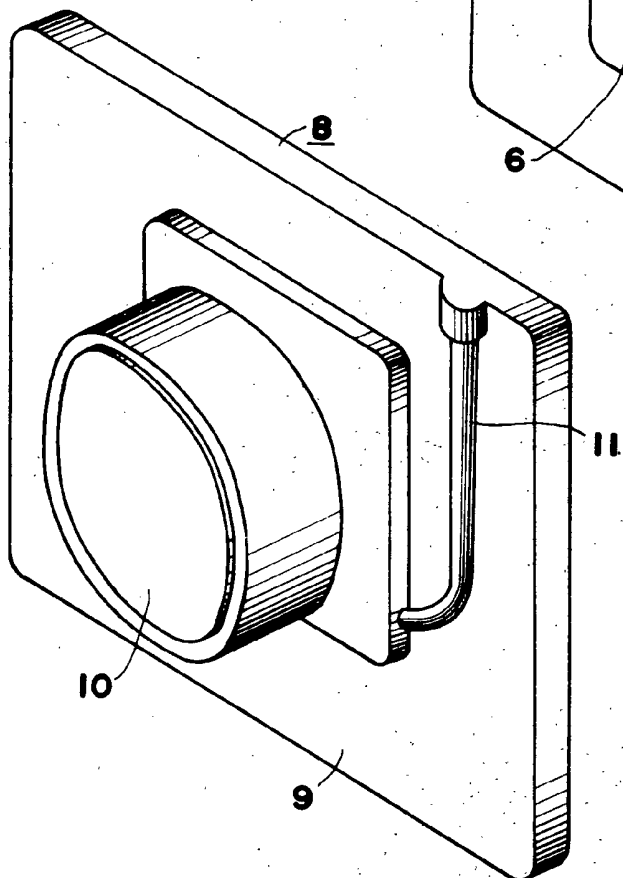


FIG. 4



138552

FIG. 5

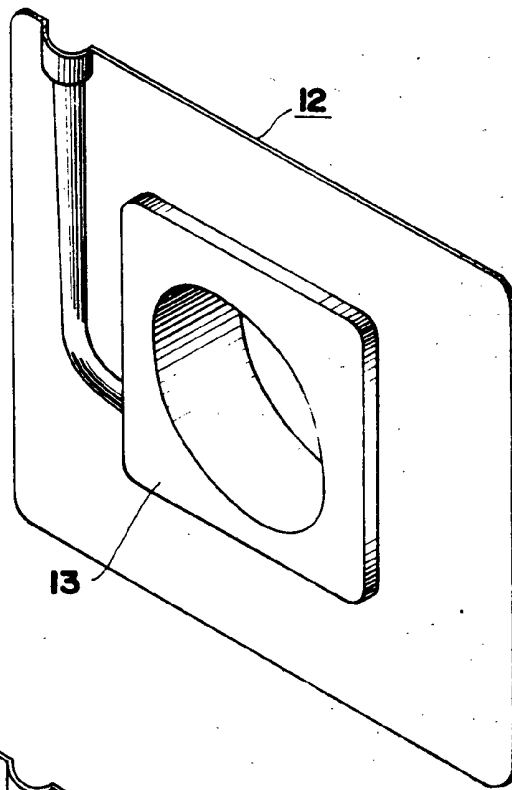


FIG. 6

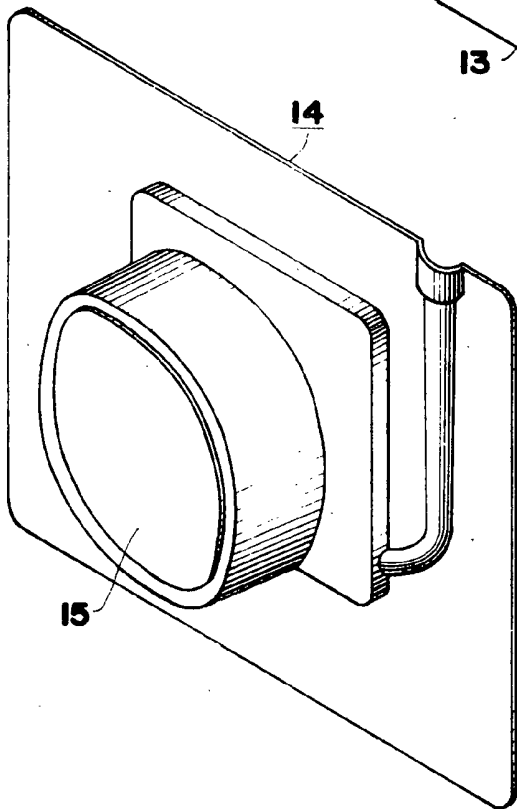
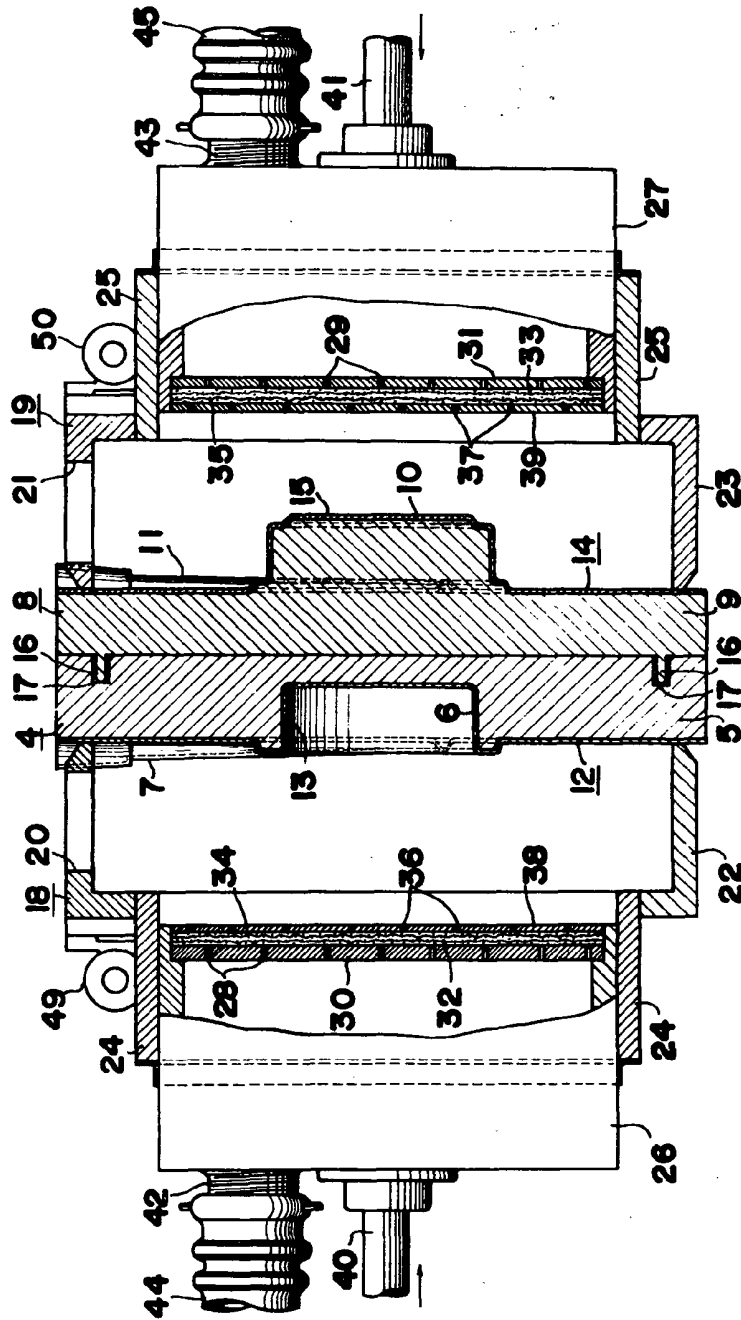
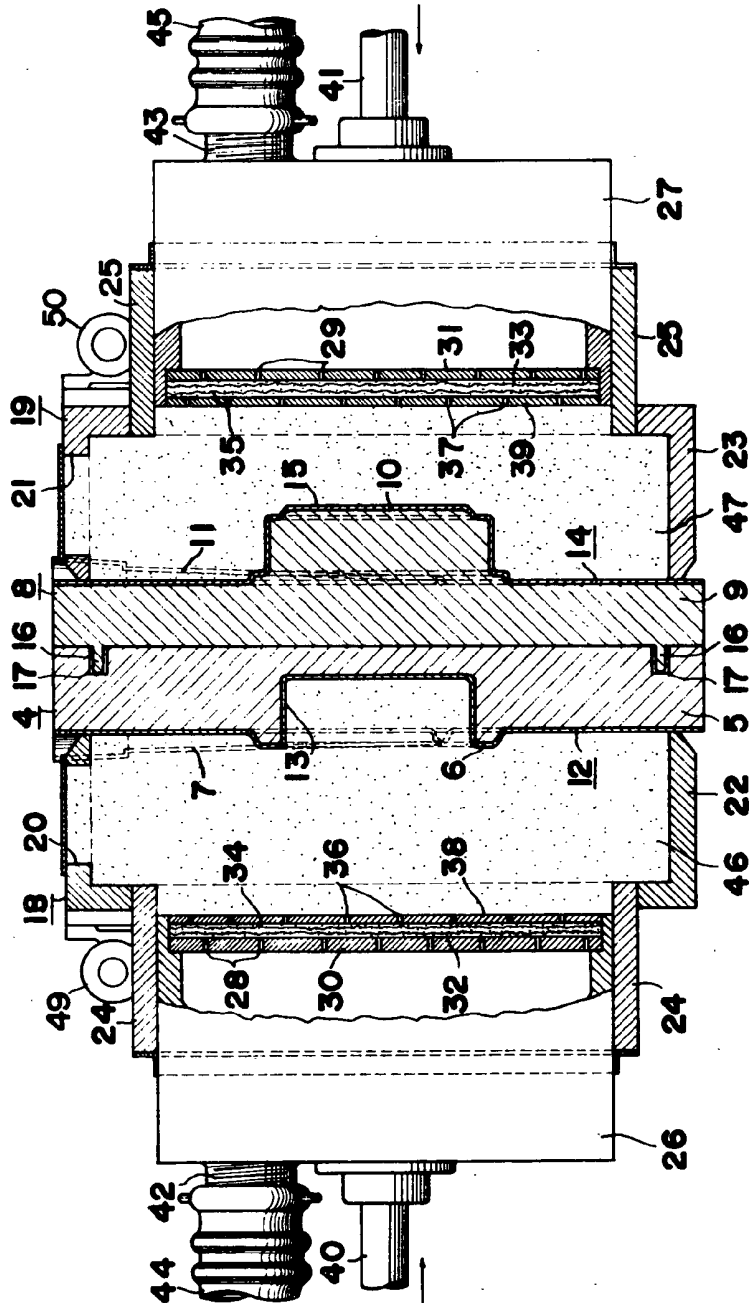


FIG. 8



138552

FIG. 9



138552

FIG. 10

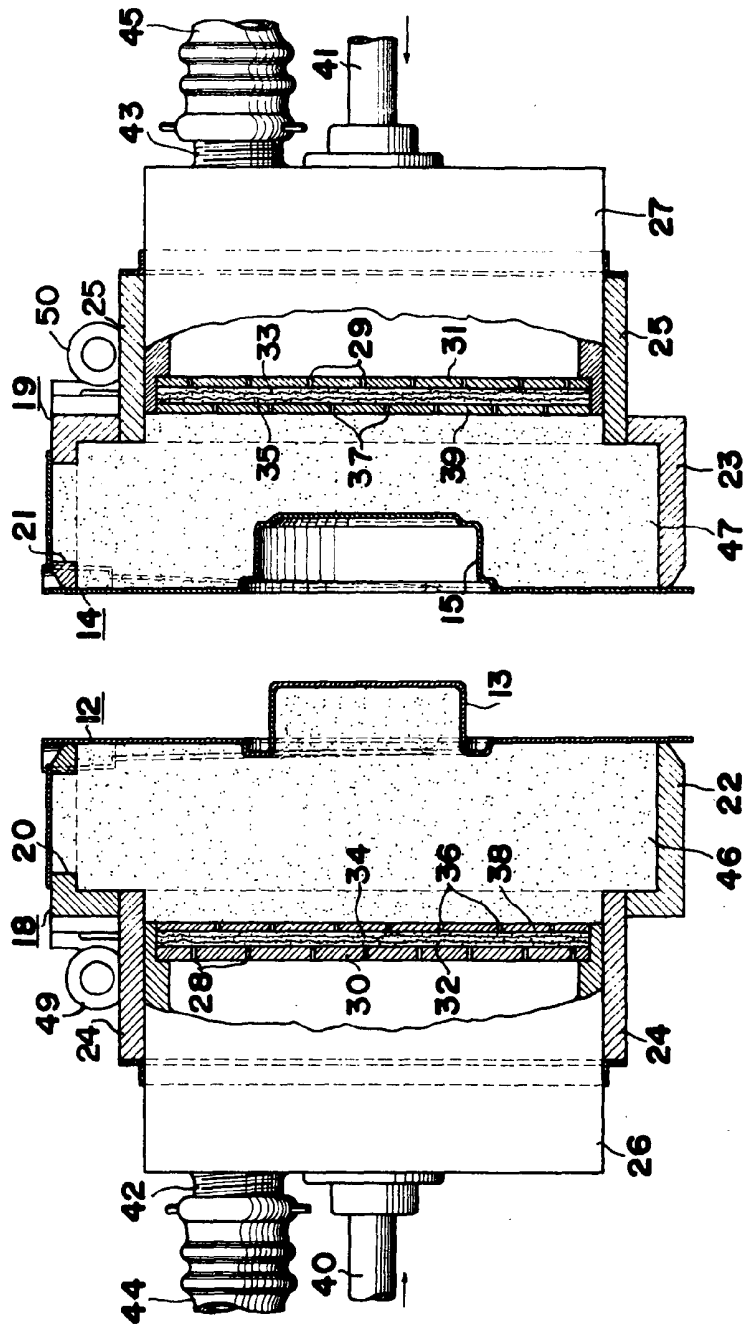


FIG. 11

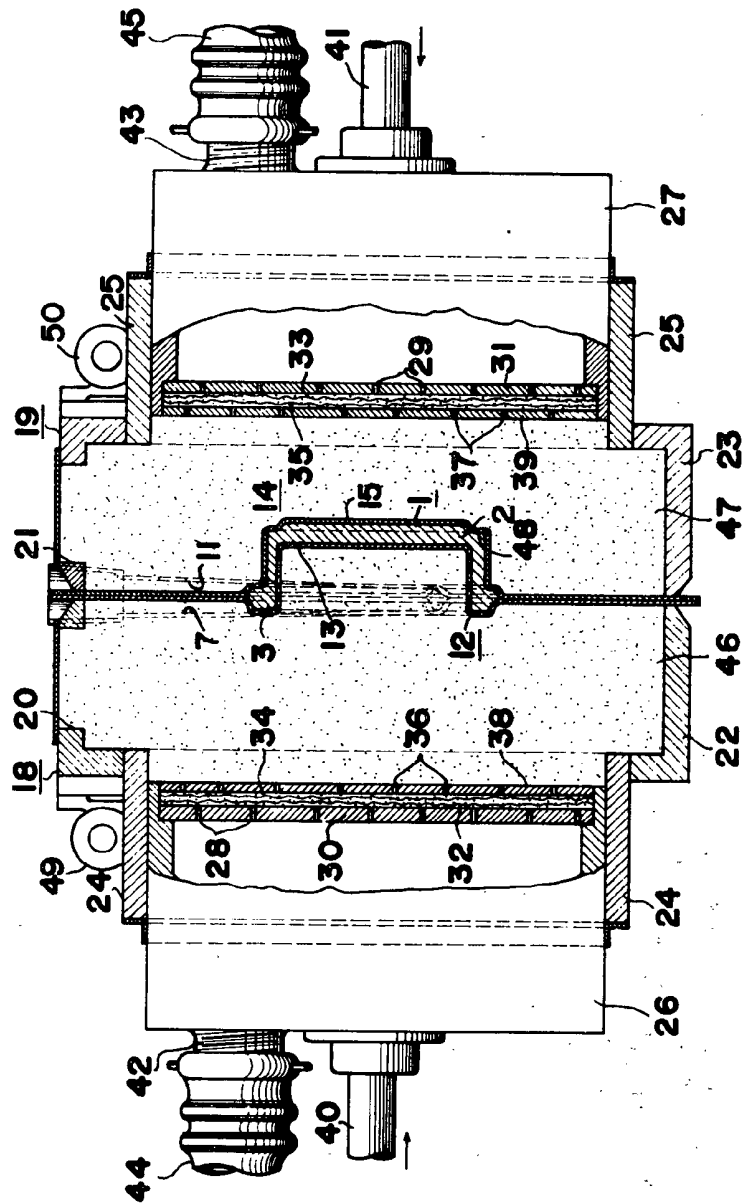


FIG. 12

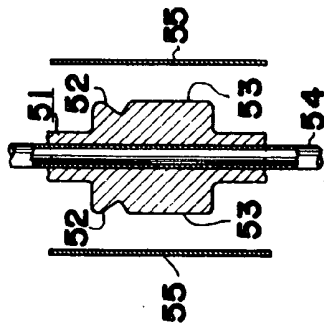


FIG. 13

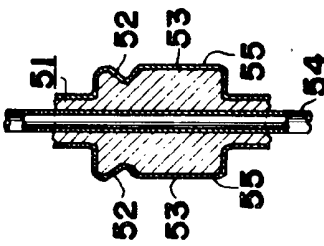


FIG. 15

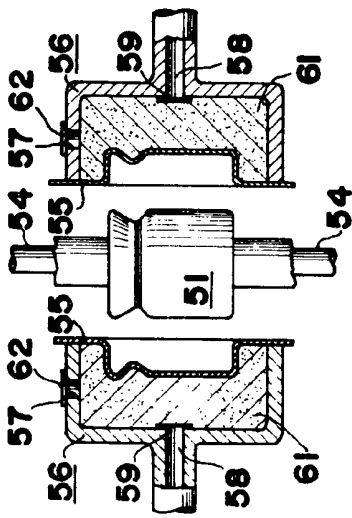


FIG. 14

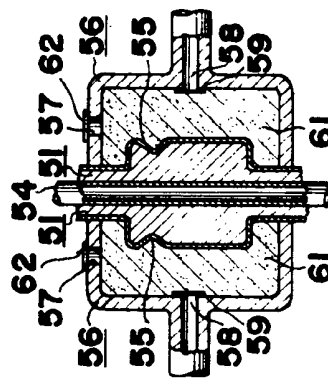
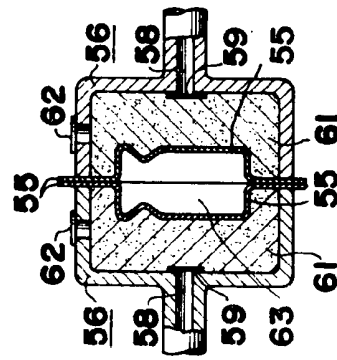


FIG. 16



138552

FIG. 17

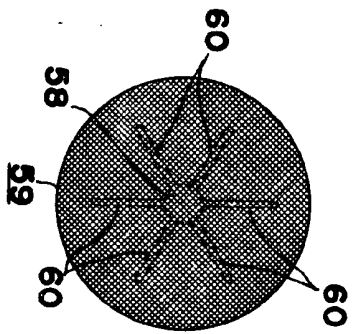


FIG. 18

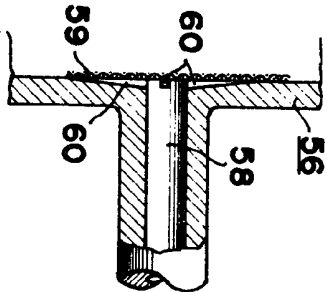


FIG. 27

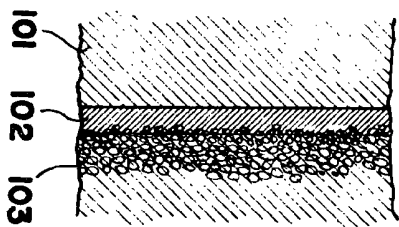


FIG. 19

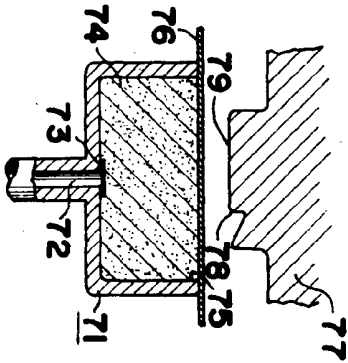


FIG. 20

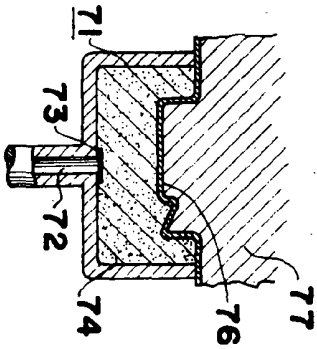


FIG. 23

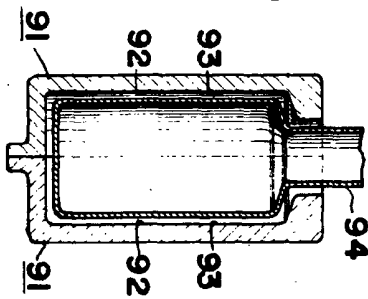


FIG. 24

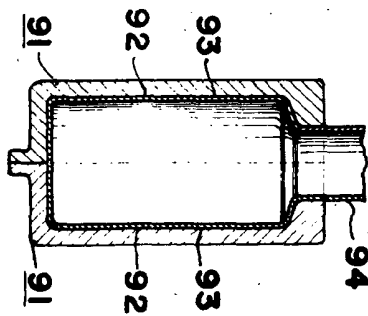


FIG. 21

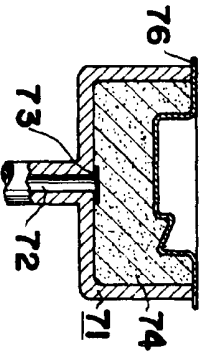


FIG. 22

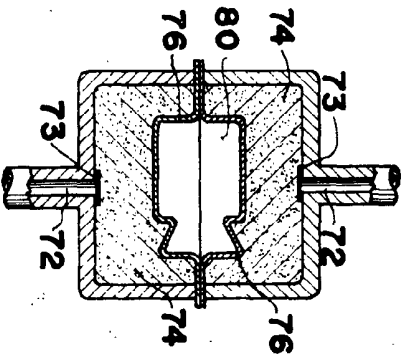


FIG. 25

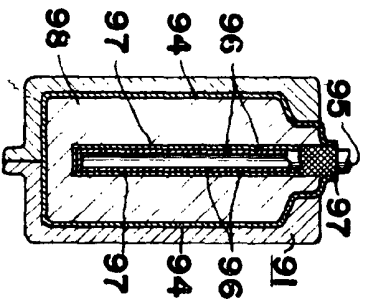


FIG. 26

