

(19) **DANMARK**



(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** (11) **147255 B**



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: 1103/77

(51) Int.Cl.³: **B 22 D 47/02**
B 22 C 9/02

(22) Indleveringsdag: 14 mar 1977

(41) Alm. tilgængelig: 16 sep 1977

(44) Fremlagt: 28 maj 1984

(86) International ansøgning nr.: –

(30) Prioritet: 15 mar 1976 JP 29891/76 U

(71) Ansøger: *MITSUBISHI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA; Tokyo, JP.

(72) Opfinder: Kiyoshihge *Torikal; JP.

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree

(54) **Fremgangsmåde til fremstilling af støbeforme ved vakuumformning, anlæg til brug ved udstøvelse af fremgangsmåden og formkasse til et sådant anlæg**

DK 147255 B

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til fremstilling af støbeforme af faste partikler uden bindemiddel, hvori formhulrummets overflade er beklædt med en formstoffilm, der bringes til at hefte mod de sammenpakkede partikler ved evakuering af formkassen, ved hvilken fremgangsmåde et antal formkasser samtidigt evakueres ved hjælp af evakueringsorganer, og ved hvilken formenes fremstilling foretages, medens formkasserne bevæges i rækkefølge gennem en formdannestation, hvorfra formene bevæges til en udstøbningsstation og en udslagningsstation.

Ved fremgangsmåder af denne art dækkes overfladen af en gasgennemtrængelig model med en lufttæt formstoffilm, som på forhånd er blødgjort ved opvarmning, modellen anbringes på en plade med gasgennemtrængelig overflade, og som er forsynet med et evakueringskammer og derefter tilvejebringes der evakuering for at trække formstoffilmen tæt mod modellens overflade. Når det drejer sig om formfremstilling ved evakuering, anbringes en formkasse på oversiden af pladen, således at formkassen omslutter modellen og den derpå fastsugede formstoffilm. Derefter indføres de faste partikler uden bindemiddel i formkassen, således at modellen dækkes, og partiklerne pakkes mod formstoffilmen, som derefter bringes til at hefte mod de sammenpakkede partikler, nemlig ved evakuering af det indre af formkassen. Nu fjernes modellen fra formkassens indre, hvorved der er tilvejebragt et formhulrum, som er beklædt med formstoffilm. For lethedsskyld vil denne fremgangsmåde i det efterfølgende blive betegnet med udtrykket: formfremstilling ved formindsket tryk.

Ved fremstilling af forme er det kendt at evakuere et antal formkasser samtidigt ved hjælp af evakueringsorganer, som normalt omfatter en eller flere vakuumpumper og et reservoir og at bevæge formkasserne i rækkefølge gennem formdannestationen, udstøbningsstationen og formudslagningsstationen.

En form, som fremstilles ifølge den i det foregående omtalte kendte fremgangsmåde, kræver maksimal sugevirkning (evakueringsgrad), når smeltet metal udstøbes i formen. Imidlertid kræver formen ikke en sådan kraftig evakueringsgrad i korte perioder, f.eks. få minutter, henholdsvis før og efter udstøbningen af det smeltede metal. Hvis et antal formkasser evakueres samtidigt ved hjælp af de nævnte evakueringsorganer, og

disse formkasser derefter i rækkefølge bevæges igennem formdannestationen, udstøbningsstationen og formudslagsstationen og tilbage til begyndelsesstationen, hvor formen dannes på den i det foregående beskrevne måde, vil i hvert fald den lufttætte film i en formkasse, som er blevet bevæget til formudstøbningsstationen, blive brændt ud, nemlig ved berøring med det smeltede metal, og derved formindskes den pågældende formkasses lufttæthed. Følgelig forøges den grad, i hvilken luft udsuges fra det indre af en sådan formkasse og til evakueringsorganerne i høj grad, hvilket medfører en formindskelse af evakueringsgraden i de andre formkasser, som også evakueres ved hjælp af de pågældende evakueringsorganer. Følgelig består der det problem, at forme, som er blevet dannet i de nævnte andre formkasser, er blevet udsat for deformation eller beskadigelse. For at løse dette problem har der været anvendt en fremgangsmåde, ved hvilken evakueringskapaciteten er blevet forøget ved anvendelse af et antal vakuumpumper, som beskrevet i det foregående, eller ved anvendelse af en vakuumpumpe med en stor kapacitet. Selv ved hjælp af denne fremgangsmåde har det imidlertid vist sig, at der ikke kan suppleres for den utilstrækkelige luftsugevirkning, og dette gælder navnlig i tilfælde af, at udstøbningshastigheden formindskes, og dette har medført, at der er blevet fremstillet defekte, støbte produkter.

Det er formålet med den foreliggende opfindelse at anvise en løsning til afhjælpning af det i det foregående forklarede problem ved den kendte teknik.

Ifølge den foreliggende opfindelse er fremgangsmåden ejendommelig ved, at evakueringen tilvejebringes ved hjælp af første evakueringsorganer under en periode fra begyndelsen af formdannelsen og til begyndelsen af formudstøbningen og i en periode fra afslutningen af udstøbningen og til afslutningen af evakueringen af den pågældende formkasse, og at evakueringen tilvejebringes kraftigere ved hjælp af andre evakueringsorganer under udstøbningsperioden. Ved hjælp af denne fremgangsmåde opnås det, at det er muligt at sikre, at en formkasse, som er under udstøbning med smeltet metal, holdes ved en optimal evakueringsgrad, uafhængigt af de andre formkasser, og at de andre formkasser holdes ved en optimal evakueringsgrad uafhængigt af den nævnte formkasse, som udstøbes med smeltet metal. På denne måde kan deforma-

tion eller beskadigelse af formene, således som det tidligere er sket ved hjælp af de kendte fremgangsmåder, undgås.

Opfindelsen angår også et anlæg til brug ved udøvelse af fremgangsmåden og af den art, som omfatter et antal formkasser, som er indrettet til rækkevis bevægelse gennem en formdannestation, en udstøbningsstation og en formudslagningsstation, og hvor anlægget er forsynet med evakueringsorganer, som er indrettet til evakuering af et antal af de nævnte formkasser samtidigt. Ifølge opfindelsen er anlægget ejendommeligt ved, at evakueringsorganerne omfatter to vakuumkilder, hvoraf den ene er kraftigere end den anden, og at den svage vakuumkilde er forbindelig med det nævnte antal formkasser, og den kraftige vakuumkilde er forbindelig med hver formkasse efter tur i formudstøbningsstationen, og at der til formkasserne hører organer, ved hjælp af hvilke den svage vakuumkilde afspærres fra hver formkasse i formudstøbningsstationen.

Opfindelsen angår også en formkasse til anlægget ifølge opfindelsen. Det skal i denne forbindelse nævnes, at det ved formfremstilling ved formindsket tryk er kendt at anvende en formkasse med et hovedlegeme med et evakueringskammer, der er adskilt fra formkassens indre ved hjælp af en porøs væg og er forsynet med en sugeledning med en kontraventil. Der skal i denne forbindelse henvises til DE fremlæggeskrift nr. 2402870. Formkassen til anlægget ifølge den foreliggende opfindelse er ejendommelig ved, at hovedlegemet har et yderligere evakueringskammer, der er adskilt fra formkassens indre ved hjælp af en yderligere porøs væg og er forsynet med en sugeledning med en kontraventil. Anvendelsen af en sådan formkasse til anlægget ifølge den foreliggende opfindelse er særligt fordelagtig derved, at tilstedeværelsen af de to kontraventiler vil bevirke, at når det yderligere evakueringskammer evakueres ved hjælp af den kraftige vakuumkilde, vil kontraventilen på den sugeledning, som er forbundet med den svage vakuumkilde, automatisk blive lukket, hvorved styringen af trykomstillingen lettes, og endvidere er det ikke nødvendigt at afbryde forbindelsen mellem den sidstnævnte sugeledning og den svage vakuumkilde.

Opfindelsen skal herefter forklares nærmere under henvisning til tegningen, som viser en udførelsesform for anlægget ifølge

ifølge opfindelsen til formfremstilling ved formindsket tryk, hvorunder samtidig en udførelsesform for fremgangsmåden vil blive forklaret, idet

- 5 fig. 1 skematisk viser en foretrukket udførelsesform for anlægget ifølge opfindelsen,
 fig. 2 et længdesnit til belysning af en foretrukken udførelsesform for en formkasse ifølge opfindelsen til det i fig. 1 viste anlæg,
 fig. 3 et længdesnit til belysning af en foretrukket udførelsesform for en anden sugeledning til anlægget
10 ifølge fig. 1, og
 fig. 4 og 5 længdesnit i lighed med fig. 2 til belysning af formkassen i to forskellige arbejdstilstande.

Som det fremgår af fig. 1, har anlægget til formfremstilling ved formindsket tryk en første evakueringsmekanisme 1, der
15 omfatter en vakuumpumpe 2 og et reservoir 3, samt en manifold 4, som forbinder reservoiret 3 med første sugeledninger 5. Hver af et antal formkasser 6 til formfremstilling ved formindsket tryk er forbundet med manifolden 4 ved hjælp af hver sin af
20 sugeledningerne 5. Henvisningsbetegnelsen 7 betegner som helhed en anden evakueringsmekanisme, der også omfatter en vakuumpumpe 8 og et reservoir 9. Det skal bemærkes, at den anden evakueringsmekanisme 7 har større sugekraft end den første evakueringsmekanisme 1. Andre sugeledninger 10 er forbundet med reservoiret
25 9, og disse sugeledninger er indrettet til på aftagelig måde at blive forbundet med de formkasser 6b, som er i færd med at blive udstøbt med smeltet metal ved en udstøbningsstation, og som er vist på tegningen ved hjælp af skraverede rektangler. Disses virkemåde vil blive beskrevet nærmere i det følgende.
30 De formkasser, som er forsynet med henvisningsbetegnelsen 6a, repræsenterer forme, som dannes forud for udstøbning, medens den formkasse, som er forsynet med henvisningsbetegnelsen 6c, repræsenterer en formkasse, umiddelbart efter at udstøbningen er blevet afsluttet, og som befinder sig i en formudslagningsstation.
35

Som det fremgår af fig. 2, omfatter hver formkasse 6 til formfremstilling ved formindsket tryk et hovedlegeme 11 med et første evakueringskammer 13, som er fraskilt ved hjælp af en porøs væg i form af et trådvæv 12 og et andet evakueringskammer
40 13', som er fraskilt ved hjælp af en porøs væg i form af et

trådvæv 12', hvor disse trådvæv har en passende maskestørrelse. Den til den pågældende formkasse hørende første sugeledning 5, som forløber fra manifolden 4, er fastgjort til den ene ende af hovedlegemet 11, således at den udmunder i det første evakuerings-
5 kammer 13, og en kontraventil 15 er monteret ved den åbne ende af sugeledningen 5 og bærer et første kontraventillegeme 14. En sugeledning 10b er forbundet med den modsatte endeside af hovedlegemet 11, og denne lednings åbne ende er forsynet med en kontraventil 17, der er forsynet med et andet kontraventillegeme 16.
10 De pågældende kontraventillegemer 14 og 16 er fremstillet af stykker af læder, kautsjuk eller syntetisk gummi, som f.eks. polypropylen eller nylon, taget hver for sig eller i form af en blanding af disse materialer.

Som det fremgår af fig. 3, har hver af de andre sugeledninger 10 en flange 10a₁, ved hjælp af hvilken de pågældende sugeledninger 10 bæres af en bom 18, idet flangen 10a₁ er uafslutningslignende fastgjort til bommen. En yderligere sugeledning 10a er forskydeligt og lufttæt forbundet med enden af hver ledning 10. Hver sugeledning 10a er forsynet centralt med en anden flange 10a₂, og ved sugeledningen 10a's ende er der udformet en tilslutningsflade 10a₃. En skruefjeder 19 omgiver ledningerne 10, 10a og er ved sine modstående ender sikkert fastgjort til flangerne, henholdsvis 10a₁ og 10a₂. En tregangshane 20 er indskudt i hver ledning 10, og anlægget er udformet på en sådan
25 måde, at når en formkasse 6 bevæges til sin udstøbningsstation, og sugeledningen 10b befinder sig på linie med sugeledningen 10a, findes der et spillerum S, fig. 3, mellem den pågældende formkasse 6 og tilslutningsfladen 10a₃. Trevejsventilen 20 betjenes nu for at sætte sugeledningen 10a i forbindelse med den anden
30 evakueringsmekanisme, som er forbundet med den højre ende af den pågældende sugeledning 10, hvorefter sugeledningen 10a kraftpåvirkes mod formkassen 6 imod fjederen 19's virkning. På denne måde bringes tilslutningsfladen 10a₃ til tæt berøring med siden af formkassen 6, og derved er sugeledningerne 10a og 10b bragt
35 i forbindelse med hinanden. Det skal i denne forbindelse bemærkes, at de første sugeledninger 5 er fremstillet af bøjeligt, varme- modstandsdygtigt materiale, som f.eks. metal, kautsjuk, syntetisk gummi eller lignende materiale for at tillade fri bevægelse af formkasserne 6. Desuden er formkasserne 6 indrettet til at

blive overført til forudbestemte stationer ved hjælp af en overføringsmekanisme, som f.eks. rulletransportører eller vogne eller lignende ikke viste overføringsmekanismer.

Arbejdsmåden, hvad angår den første og den anden evakueringsmekanisme 1 og 7 og formkassen 6 til formfremstilling ved formindsket tryk vil herefter blive beskrevet. En formkasse 6, hvorfra udslagning har fundet sted, bevæges til formdannestationen, hvor en form 6a (jfr. fig. 1) dannes på i og for sig kendt måde. Det indre af formkassen 6a evakueres derefter ved hjælp af den første evakueringsmekanisme 1, og følgelig vil luft i den pågældende formkasse blive suget i retning af pilene i fig. 4, således at den første kontraventil 15's ventillegeme 14 åbnes, medens den anden kontraventil 17's ventillegeme 16 lukkes. Derefter bevæges den pågældende formkasse til udstøbningsstationen 6b, jfr. fig. 1. I dette tidsrum evakueres den pågældende formkasses indre kontinuerligt ved hjælp af den første evakueringsmekanisme 1. Når formkassen imidlertid har nået udstøbningsstationen, befinder dens sugeledning 10b sig ud for et sæt sugeledninger 10, 10a, og ved en passende bevægelse af tregangsventilen 20 kraftpåvirkes den pågældende sugeledning 10a i retning mod den pågældende formkasse 6 og imod den tilhørende fjeder 19's elastiske kraft, således at den pågældende tilsugningsflade 10a₃ føres til tæt berøring med formkassen 6 og dermed forbinder formkassens sugeledning 10b med den anden evakueringsmekanisme 7, nemlig over sugeledningerne 10a og 10. Luft i formkassen 6b suges derefter i retning af pilene i fig. 5, således at den første kontraventil 15's ventillegeme 14 lukkes, og den anden kontraventil 17's ventillegeme 16 åbnes. Det vil således forstås, at omkoblingen fra den første evakueringsmekanisme og til den anden evakueringsmekanisme 7 udføres automatisk og kontinuerligt netop forud for begyndelsen af en udstøbningsoperation. Når udstøbningsoperationen er afsluttet, bevæges tregangsventilen 20 for at sætte det indre af sugeledningen 10a i forbindelse med atmosfæren. Svarende til denne operation frigives tilsugningskraften på tilsugningsfladen 10a₃, og sugeledningen 10a udtrykkes derved fra formkassens væg i kraft af fjederen 10's elastiske kraft. Medens den første evakueringsmekanisme 1 var ude af stand til at suge luft fra den pågældende formkasse på grund af forbindelsen mellem sugeledningen 10a og sugeledningen

10b og dermed lukningen af den første kontraventil, således som beskrevet i det foregående, vil den første evakueringsmekanisme 1 imidlertid nu påny blive effektiv, nemlig når sugeledningen 10a åbnes til atmosfæren, og den første evakueringsmekanisme 1 vil
5 nu suge luft fra den pågældende formkasse, således som vist ved hjælp af pilene i fig. 4, således at den første kontraventil 15's ventillegeme 14 åbnes, og den anden kontraventil 17's ventillegeme 16 lukkes. Det vil således også forstås, at omkobling fra den anden evakueringsmekanisme 7 og til den første evakueringsmekas-
10 me 11 tilvejebringes automatisk og kontinuerligt efter udstøbning.

Når sugeledningen 10a er udrykket fra formkassen 6b, og den pågældende formkasse evakueres ved hjælp af den første evakueringsmekanisme 1, bevæges formkassen til formudslagningsstationen 6c, jfr. fig. 1, hvor formkassen fortsat evakueres ved hjælp
15 af den første evakueringsmekanisme 1 i nogle få minutter. Efter at denne periode er forløbet, udslås formen på konventionel måde, og det støbte produkt udtages, og derefter føres formkassen 6c tilbage til formdannestationen 6a.

20 Af den i det foregæende givne beskrivelse vil det forstås, at evakueringen af formene, ved den beskrevne fremgangsmåde til formfremstilling ved formindsket tryk, tilvejebringes ved hjælp af den første evakueringsmekanisme 1 fra begyndelsen af formdannelsen til begyndelsen af udstøbningen og i en kort periode
25 efter udstøbningen, medens evakueringen tilvejebringes kraftigere ved hjælp af den anden evakueringsmekanisme 7 under udstøbningen. På denne måde vil de formkasser 6b, som udstøbes med smeltet metal, blive holdt på en optimal evakueringsgrad, uafhængigt af de andre formkasser 6a og 6c, samtidig med at de nævnte
30 andre formkasser også kan holdes ved deres optimale evakueringsgrad, uafhængigt af formkassen 6b. Følgelig kan deformation eller beskadigelse af formene i disses forskellige stadier undgås. Da formkasserne endvidere evakueres ved omkobling mellem den første og den anden evakueringsmekanisme, kan vakuumpumpens
35 kapacitet formindskes til den nødvendige minimumsværdi, og derved formindskes omkostningerne, hvad angår selve anlægget og dets drift. På denne måde kan den foreliggende opfindelse bidrage markant til den effektive produktion af genstande under

anvendelse af en fremgangsmåde til formfremstilling ved formindsket tryk.

Det vil endvidere forstås, at der ved hjælp af den i det foregående beskrevne fremgangsmåde til fremstilling af forme ved 5 formindsket tryk kan opnås fordele i kraft af den automatiske og kontinuerlige omkobling fra den første evakueringsmekanisme og til den anden evakueringsmekanisme 4, og omvendt fra den anden evakueringsmekanisme til den første.

Patentkrav.

10 1. Fremgangsmåde til fremstilling af støbeforme af faste partikler uden bindemiddel, hvori formhulrummets overflade er beklædt med en formstoffilm, der bringes til at hefte mod de sammenpakkede partikler ved evakuering af formkassen, ved 15 hvilken fremgangsmåde et antal formkasser (6) samtidigt evakueres ved hjælp af evakueringsorganer (1,2), og ved hvilken formenes fremstilling foretages, medens formkasserne (6) bevæges i rækkefølge gennem en formdannestation (6a), hvorfra formene bevæges til en udstøbningsstation (6b) og en udslagningsstation (6c), k e n d e t e g n e t ved, at evakueringen tilvejebringes ved hjælp af 20 første evakueringsorganer (1,2,3,4,5) under en periode fra begyndelsen af formdannelsen og til begyndelsen af formudstøbningen og i en periode fra afslutningen af udstøbningen og til afslutningen af evakueringen af den pågældende formkasse, og at evakueringen tilvejebringes kraftigere ved hjælp af andre 25 evakueringsorganer (7,8,9,10) under udstøbningsperioden.

2. Anlæg til brug ved udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1 og af den art, som omfatter et antal formkasser (6), som er indrettet til rækkevis bevægelse gennem en formdannestation (6a), en udstøbningsstation (6b) og en formudslagningsstation (6c), og hvor 30 anlægget er forsynet med evakueringsorganer (1,2), som er indrettet til evakuering af et antal af de nævnte formkasser (6) samtidigt, k e n d e t e g n e t ved, at evakueringsorganerne omfatter to vakuumkilder (2 og 8), hvoraf den ene (8) er kraftigere end den anden (2), og at den svage vakuumkilde (2) er 35 forbindelig med det nævnte antal formkasser, og den kraftige vakuumkilde (8) er forbindelig med hver formkasse efter tur i formudstøbningsstationen (6b), og at der til formkasserne (6)

hører organer (14,15), ved hjælp af hvilke den svage vakuumkilde (2) afspærres fra hver formkasse (6) i formudstøbningsstationen (6b).

5 3. Formkasse til et anlæg ifølge krav 2 med et hovedlegeme (11) med et evakueringskammer (13), der er adskilt fra formkassens indre ved hjælp af en porøs væg (12) og er forsynet med en sugeledning (5) med en kontraventil (15), k e n d e t e g -
n e t ved, at hovedlegemet (11) har et yderligere evakueringskammer (13'), der er adskilt fra formkassens indre ved hjælp
10 af en yderligere porøs væg (12') og er forsynet med en sugeledning (10b) med en kontraventil (17).

Fremdragne publikationer:

DE fremlæggeskrift nr. 2402870.

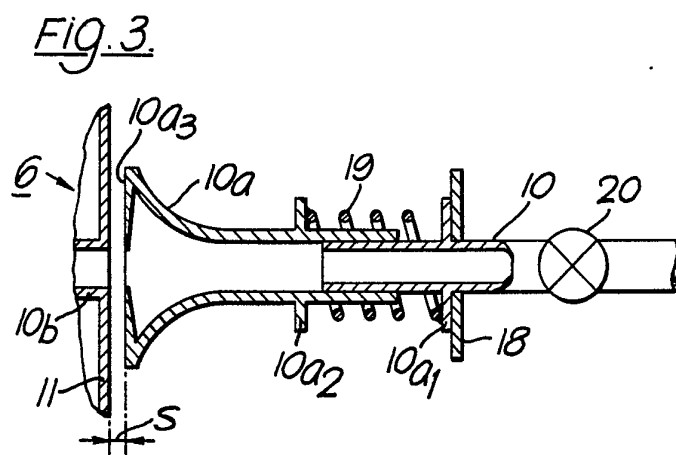
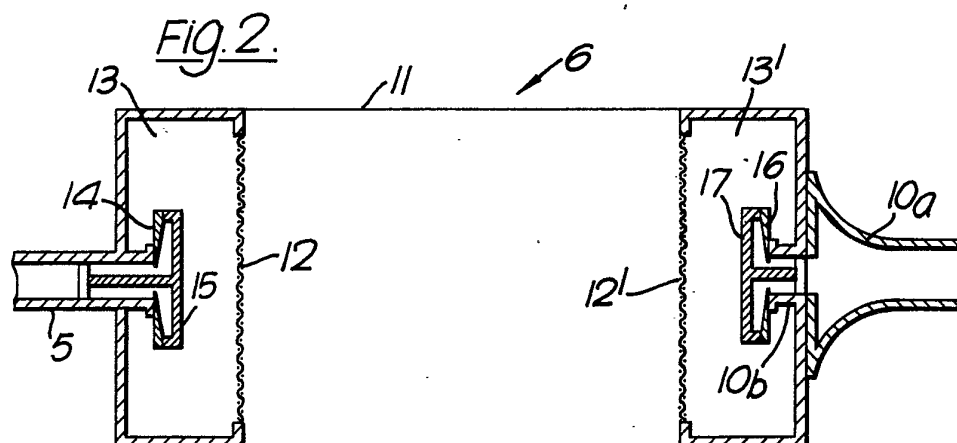
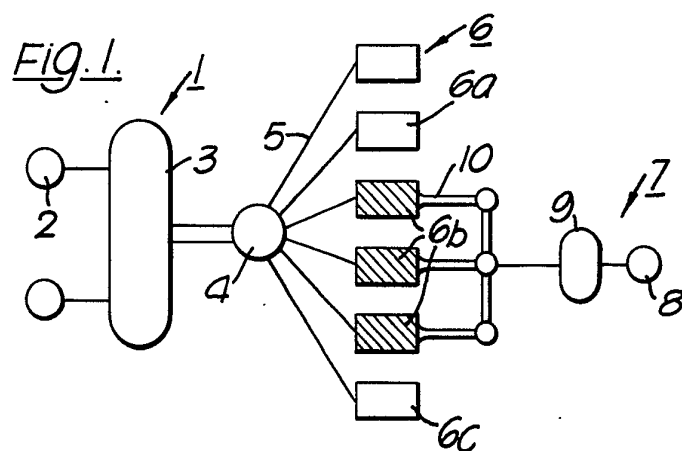
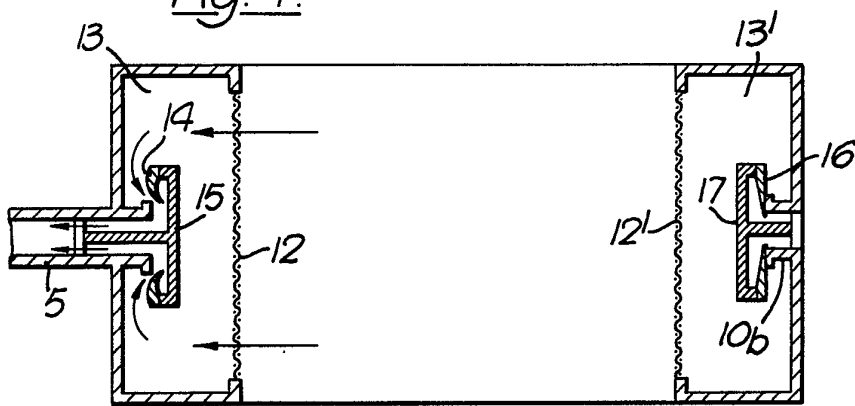


FIG. 4.FIG. 5.