



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

85621

C (45) Patentti - ylönnelty
Patent meddelat 11 05 1992

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

F 16K 51/02, G 05D 16/10

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	873301
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	29.07.87
(24) Alkupäivä - Löpdag	29.07.87
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	25.04.88
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.01.92
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
24.10.86 US 922521 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Albany International Corp., One Sage Road, Menands, N.Y. 12204, USA, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Scarano, Robert Vincent, 18, Queensway, Glens Falls, N.Y. 12801, USA, (US)
2. Bolton, Joseph A., Summit Lane, Queensbury, N.Y. 12801, USA, (US)

(74) Asiamies - Ombud: DI Antti Impola

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

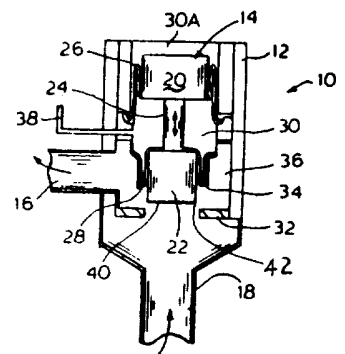
Tyhjövalvontalaite
Vakuunkontrollanordning

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

**DE A 3517517 (G 05D 16/10), DE A 3305092 (G 05D 16/10), GB C 1355871 (F 15C 3/00),
US A 4476888 (G 05D 16/10)**

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Esillä olevan keksinnön kohteena on tyhjänvalvontalaite (10) tyhjän valvomista varten sisältäen tasausmäntälaitteen (20) liitettyä venttiilimäntään (22), joka liikkuu edestakaisin suhteessa venttiili-istukka (32), joka on sovitettu valvotun tyhjän (18) ja korkean kokooja- eli tyhjölähteestä syötetyn tyhjän (16) väliin. Kokoojatyhjän kuristus tapahtuu venttiilimännän (22) ja venttiili-istukan (32) välisessä tilassa siten, että kokoojatyhjö ei vaikuta venttiilimännän (22) liikkeeseen.



Föreliggande uppfinning avser en vakuunkontrollanordning (10) för kontroll av vakuumet, omfattande en balanskolvanordning (20) ansluten till en ventilkolv (22), som rör sig fram- och tillbaka i förhållande till ett ventilsäte (32), som placerats mellan vakuumet under kontroll (18) och ett högt, från en samlings- eller vakuumkälla matat vakuum (16). Samlingsvakuumets strypning sker i ett utrymme mellan ventilkolven (22) och ventilsätet (32) så, att samlingsvakuumet icke påverkar ventilkolvens (22) rörelse.

Tyhjövalvontalaite

Esillä olevan keksinnön kohteena on tyhjövalvontalaite ja erityisesti syötettyä tyhjöä automaattisesti valvova laite.

Nykyisin tunnetaan useita erilaisia venttiilejä, joita käytetään valvomaan erikoissovellutuksien yhteydessä syötettyä tyhjöä. Tyhjövalvontaventtiilejä käytetään suuressa määrin erityisesti paperiteollisuudessa. Näiden venttiilien tyypillisenä käyttötapana on imulaatikoihin tulevan imun säätäminen. Ks. esimerkiksi U.S. patenttijulkaisu n:o 3,766,933. Tällaista yleisessä käytössä olevaa automaattiventtiiliä myy tämän patentin hakija Albany International mallina n:o AES V-700. Tässä V-700 venttiilissä, joka on periaatteessa esitetty kuviossa 1, käytetään kahta säästökytkennän avulla toimivaa mäntäyhdistelmää varustettuina erilaisella mäntäkoolla ja sisältäen erilaiset rullakalvot. Mäntien liike saa pienen kalvon sulkemaan tai avaamaan sylinterissä olevat reiät sallien ilman virtauksen niiden kautta tai pysäyttämään tällaisen virtauksen halutusta tyhjästä riippuen. Vaikka tällainen tyhjövalvontalaite onkin osoittautunut käytännössä erittäin tyydyttäväksi ja saavuttanut laajan hyväksymisen kaupallisissa sovellutuksissa, on kuitenkin olemassa tarve sen parantamiseksi edelleen.

Muita vastaavanlaisia venttiileitä on esitetty U.S. patenttijulkaisuissa n:ot 4,413,644, 4,390,036 ja 4,466,455. U.S. patenttijulkaisussa n:o 4,413,644 esitetään poistotenttiili käsittäen joukon peräkkäin asetettuja ja venttiilielimiä tyhjön valvontaa varten imulaatikoissa ja vastaavissa.

U.S. patentti n:o 4,390,036 tarjoaa käyttöön tyhjövalvontalaitteen, jossa käytetään uusia uppomäntiä, joista yhden sisäseinässä on useita aukkoja rullakalvon sulkies-

sa tai avatessa pääsyn tyhjölähteeseen ja/tai ilmakehään kuristustoimenpidettä jne. varten.

U.S. patenttijulkaisussa n:o 4,466,455 selostetaan tyhjövalvontalaitetta, jonka yhteydessä käytetään vasta-
5 vuoroista uppomäntää ja venttiilimekanismina toimivaa joustavaa kalvoa. Männän liikkeessä yhteen suuntaan kalvo sulkee männän sivuseinässä olevan aukon, ja männän liik-
kuessa vastakkaiseen suuntaan se avaa tämän aukon.

Tilanteissa, joissa kalvoja käytetään sulkemaan tai
10 avaamaan kuristusmekanismeissa olevat reiät, käytetään raskaita kalvoja eli Bellowframeja. Raskaammalla kalvolla on vähäisempi joustavuus ja pienempi herkkyyssuuruus seurauksena olevalle korkealle hystereesille. Lisäksi tietyissä sovellu-
tuksissa, erityisesti paperinvalmistuksen yhteydessä,
15 tarvittavat kuristusta varten käytetyt pienet reiät voivat mahdollisesti likaantua. Olisi siten suotavaa käyttää tyhjövalvontalaitetta, joka on joustava ja herkästi reagoiva, ja välttää mahdollisesti likaantuvien pienten aukkojen käyttöä.

20 Esillä olevan keksinnön päätarkoituksena on siten saada aikaan tyhjövalvontalaite, jonka yhteydessä ei käytetä raskaita kalvoja eikä kooltaan pieniä kuristusaukkoja.

Keksinnön eräänä lisätarkoituksena on tarjota käyt-
25 töön valvontalaite, joka on joustava ja saa aikaan vähennetyn hystereesin ja nopeamman herkkyyssreagoinnin.

Eräänä lisätarkoituksena on vielä saada aikaan automaattinen valvontalaite, jota voidaan lisäksi käyttää eri sovellutusmuotoina, joista yksi voi käsittää takaisin-
30 kytkentälaitteen venttiilin itsesäätöä varten.

Esillä oleva keksintö tarjoaa käyttöön tyhjövalvontalaitteen sisältäen tasausmännän esimerkiksi paperikoneen tasolaatikkoon kytketyn säädetyn tyhjöammion valvontaa varten. Suuren ylämännän ja pienen alamännän kal-

von välissä sijaitsee ontelo. Kalvo paineistetaan paineilman avulla, joka pyrkii nostamaan tätä mäntäyhdistelmää erilaisten mäntäalueiden ansiosta. Alamännän pohja on alttiina säädetyille tai valvotulle tyhjölle, joka syötetään
5 esimerkiksi yhdistelmää alaspäin vetävään tasolaatikkoon. Paineilmasignaali säädetään synnyttämään voima, joka on suuruudeltaan sama kuin valvotun tyhjän vaikutuksesta alamännän pohjaan syntyvä voima. Koko mäntäyhdistelmä liikkuu vapaasti pystysuorassa suunnassa kohtaan, jossa kyseiset
10 voimat tasapainottuvat.

Kuristus suoritetaan käyttämällä vakioläpimittaista ja korkeudeltaan vaihtelevaa pystysuoraa ikkunaa. Alamäntä on alttiina vain valvotulle tyhjölle eikä kokooja- eli syötetyn tyhjän ja valvontatyhjän keskiarvolle. Suuremman
15 (vaihtelevan) kuristustiehyen käytön avulla vältetään kuristusreikien tukkeutuminen. Kevyempää kalvoa voidaan myös käyttää joustavuuden ja nopeamman herkkyyksajan mahdollistamiseksi.

Lisäksi voidaan männän muotoa muuttaa, kunhan vain
20 valvonta-alue eli alue, jossa valvottu tai säädetty tyhjö toimii, pysyy venttiilin geometrisen muodon rajoissa, niin että kokooja- eli syötetty tyhjö ei muutu männän alla ja vaikuta siten männän ohjaukseen.

Lisäksi tasausmäntä voi sisältää joukon peräkkäisesti toimivia mäntiä kyseisten tasaustarpeiden mukaisella tavalla sekä myös takaisinkytkentälaitteen venttiilin it-
25 sesäätöä varten.

Keksintö tunnetaan niistä ominaisuuksista, jotka on määriteltä patenttivaatimuksissa.

30 Esillä olevan keksinnön kohteet, edut ja muut yksityiskohdat käyvät ilmi seuraavasta selostuksesta oheisiin piirustuksiin viitaten, joissa:

Kuvio 1 esittää poikkileikkauskuvantaa aikaisemmin tunnetusta tyhjövalvontalaitteesta:

35 Kuvio 2 esittää poikkileikkauskuvantaa esillä olevan keksinnön mukaisesta tyhjövalvontalaitteesta:

Kuvio 3A esittää suurennettua osittain leikattua kuvantoa keksinnön mukaisen tyhjövalvontalaitteen eräästä muunnelmasta uppromännän ollessa keskiasennossa;

Kuvio 3B esittää kuvion 3A mukaista kuvantoa uppo-
5 männän ollessa kuitenkin täysin suljetussa asennossa;

Kuvio 3C esittää kuvioiden 3A ja 3B mukaista kuvantoa männän ollessa kuitenkin täysin avoimessa asennossa;
ja

Kuvio 4 esittää kuvioiden 3A-3C kaltaista tyhjöval-
10 vontalaitetta suurennetussa mittakaavassa, tämän laitteen sisältäessä keksinnön mukaisesti kaksi tasausmöntää.

Erityisesti kuvioon 2 viitaten siinä näkyy tyhjö-
valvontaventtiili eli -laite 10 sisältäen lieriömäisen
päällyskotelon 12, jossa venttiilielin 14 liikkuu edesta-
15 kaisin. Valvontalaite 10 on liitetty syötettävään kokooja-
tyhjööön johdon 16 ja esimerkiksi, erottimen välityksellä
sekä säädettyyn eli valvottuun tyhjööön tasolaatikoissa
johdon 18 välityksellä.

Venttiilielin 14 sisältää kaksi kaksimäntää, joista
20 ensimmäinen 20 on suurempi kuin siihen akselielimen 24
avulla liitetty toinen mäntä 22, jolloin männät 20 ja 22
liikkuvat peräkkäin. Kumpikin mäntä 20 ja 22 on varustettu
rullakalvoilla 26 (ylempi) ja 28 (alempi), jotka rajoitta-
vat kammioita 30 ja 30A. Alempi kalvo 26 on asetettu män-
25 nän 22 ja alaspäin ulottuvan jatkuvan holkin 34 väliin.

Mäntä 22 on asetettu ympyrän muotoisen venttiili-
istukan eli renkaan 32 päälle, joka yhdessä männän 22 kans-
sa rajoittaa kammion 36, johon johto 16 liittyy.

Kammio 30A voi olla ilmakehäyhteydessä kammion 30
30 kanssa, joka puolestaan on liitettynä valvontapainelähtee-
seen syöttöjohdon 38 välityksellä. Paineen lisääntyessä
kammiossa 30 venttiiliyhdistelmä 14 pyrkii nousemaan ylös-
päin. Alamännän 22 pohja 40 on valvotun tai säädetyn tyh-
jön alainen, joka pyrkii vetämään mäntäyhdistelmää alas-

päin. Paineilman valvontasignaalia kohdassa 38 voidaan säätää synnyttämään voima, joka on yhtä suuri kuin halutun valvontatyhjän alemman männän 22 pohjaan 40 aiheuttama voima. Koko mäntäyhdistelmä liikkuu vapaasti pystysuorassa suunnassa kohtaan, jossa kyseiset voimat tasapainottuvat.

Kuristus suoritetaan käyttämällä vakioläpimittaista ja korkeudeltaan vaihtelevaa pystysuoraa ikkunaa. Sen avulla muodostetaan pienin etäisyys venttiili-istukan eli renkaan 32 ja männän 22 pohjan 40 välillä. Mäntää 22 ei saisi päästää liikkumaan niin pitkälle, että kuristuskoh- ta tulee männän 22 pohjan 40 yli, mikä sallisi korkeamman kokoojatyhjän muodostumisen pohjan 40 alle. Jos näin tapahtuisi, olisi seurauksena se haitallinen tilanne, että kokoojatyhjä vaikuttaisi mäntäyhdistelmän 14 ohjaukseen.

Tässä suhteessa, vaikka kuviossa onkin esitetty lie- riömäinen tasapohjainen mäntä 22, jossa kuristus tapahtuu venttiili-istukan 32 ja männän 22 reunan 42 välissä, voi- taisiin myös käyttää kooltaan ja muodoltaan toisenlaisia mäntiä, kunhan vain kuristusvyöhykettä valvotaan siten, että kokoojatyhjä ei muutu siten, että se vaikuttaisi mäntäyhdistelmän 14 liikkeeseen. Kartiomaisten mäntien ja venttiili-istukoiden kaltaisia järjestelyjä voidaan myös käyttää sopivalla tavalla tähän tarkoitukseen.

Kuvioihin 3A-3C viitaten niissä on esitetty hieman suuremmassa mittakaavassa tyhjövalvontaventtiili 100 lii- tettynä erottimeen 102 nousuputken 104 välityksellä. Nou- suputki 104 on yleensä liitetty paperinvalmistuksessa käytettyyn tasolaatikkoon sekä valvotun tai säädetyn tyh- jön lähteeseen. Tyhjövalvontalaite 100 on myös liitetty johdon 106 kautta tyhjölähteeseen tai tyhjökokoojasäi- liöön. Lisäksi käytetään paineilmasäädintä 108, kuten tämän patentin hakijan Albany Internationalin AES-700 valvontajärjestelmäsäädintä, jonka toimintaa selostetaan

seuraavassa.

Tyhjövalvontalaite 100 käsittää tasausmäntäyhdistelmän 110, jossa käytetään säätimestä 108 tulevaa ilmanpainetta syöttöä varten matalakitkaiseen paineilmasylinteriin 112, joka toimii venttiilipistoketta tai -mäntää 114 vastaan vaikuttavaa voimaa vastustavalla tai säätävällä tavalla valvotun tyhjän avulla, kuten seuraavassa myös selostetaan. Paineilmasylinteri 112 käsittää kaksi kammiota, yläkammion 120 ja alakammion 122, sisältävässä sylinterissä 118 liukuvasti edestakaisin liikkuvan paineilmamännän 116. Kammio 120 pysyy ilmakehäpaineessa aukot 124 välityksellä, kammion 122 ollessa taas liitettynä säätimeen 108 aukon 126 kautta, jolloin säätimen 108 säätämä haluttu painenvaihtelu kammiossa 122 aiheuttaa mäntään 116 kohdistuvan voiman mahdollistaen tyhjän muuttamisen halutulla tavalla. Mäntä 116 on liitetty mäntään 114 tangon 128 välityksellä. Mäntä 114 liikkuu pystysuorasti lieriömäisessä venttiiliseinässä 130 sen yläpään rajoittaessa kammion 132, joka tyhjennetään ilmasta ilmakehään aukkojen 134 kautta.

Männän 114 alapäähän on asetettu venttiilirengas tai -istukka 136, jossa mäntä 114 liikkuu edestakaisin. Venttiiliseinän 130 ja venttiilirenkaan 136 välissä oleva kammio 137 on yhteydessä johtoon 106. Männän 114 asento venttiilirenkaan suhteen määrittää imu- eli tasolaatikoita erottimeen 104 venttiilirenkaan 136 kautta tulevan virtauksen, joka kulkee ulos valvontalaitteen 100 sivulta tyhjäkokoojaan johdon 106 kautta. Kuviossa 3A mäntä 114 on esitetty keski- eli puolittain avoimessa asennossaan. Männän 114 pohja on varustettu V-muotoisilla sen kehän ympäri kulkevilla lovilla 138, joiden kautta virtaus kulkee. Kuten edellä on huomautettu, myös muita tähän tarkoitukseen sopivia mäntäsovellutusmuotoja voidaan käyttää.

Kuvio 3B esittää mäntää 114 täysin suljetussa asen-

nossa, jolloin mitään virtausta ei tapahdu, kuvion 3C esittäessä sen täysin avoimessa asennossa maksimaalisen paineilmavirtauksen tapahtuessa.

Valvontalaitteen 100 perustoiminta on seuraavanlainen. Säädintä 108 käytetään yhdessä paineilmasylinterin 112 kanssa vastustamaan mäntää 114 vasten vaikuttavaa voimaa tai säätämään muulla tavoin sylinterin asentoa syötettävän tyhjän muuttamiseksi. Mäntää 114 vasten vaikuttava alaspäin suuntautuva voima johtuu siinä olevasta paine-
 10 eroista ilmakehäpaineen vallitessa kammion 120 yläosassa ja valvotun tai säädetyin tyhjän nousuputkeen 104 liitetyn johdon 140 pohjassa.

Tyhjötason nostamiseksi nousuputkessa 104 ja siten myös imu- eli tasolaatikossa lisätään kammioon 122 tulevan
 15 ilman painetta, mikä lisää mäntään 116 ja siten myös mäntään 114 vaikuttavaa ylöspäin suuntautuvaa voimaa. Tämän suuren voiman vaikuttaessa mäntä 114 liikkuu ylöspäin li-
 säten V-lovien avoinna olevia alueita ja vähentäen männäs-
 sä 114 vaikuttavaa paine-eroa, mikä johtuu tyhjän kasvami-
 20 seen nousuputkessa. Mäntä 114 liikkuu ylöspäin, kunnes venttiilipistokkeeseen tai -mäntään 114 vaikuttavat alas-
 päin suuntautuvat voimat tulevat valvontatyhjän ansiosta paineilmasylinterin 112 aiheuttaman ylöspäin suuntautuvan voiman suuruisiksi.

25 Sama tapahtuu myös käänteisessä järjestyksessä, jolloin tyhjän vähentämiseksi tietyssä sovellutuksessa kam-
 mioon 122 syötettyä ilmanpainetta vähennetään.

Kuvioon 3B viitaten seuraavassa selostetaan laitteen toiminnan yhteydessä vaikuttavia voimia. On otettava huo-
 30 mioon, että vastaavia kammioita on merkitty peräkkäisillä viitenumeroilla painetta P ja alueita A varten.

Alaspäin suuntautuvat voimat ovat seuraavat:

Yhtälö 1:

$$P_1 A_1 + P_3 A_2 + \text{mäntäyhdistelmän paino (mäntä 116 ja}$$

tanko 128 + mäntä 114)

Huom: $P_1 = P_3 = A_S$

Ylöspäin suuntautuvat voimat:

Yhtälö 2:

$$5 \quad P_2 A_1 + P_5 A_3 = P_2 A_1 + A_3 (P_1 - P_{VAC})$$

Huom: $P_5 = \text{ilmakehäpaine} - \text{tyhjäpaine}$

Kun laiteyksikkö on käytössä, on voimat tasapainotettava.

Siten saadaan yhtälö 3:

$$10 \quad P_1 A_1 + P_1 A_2 + \text{paino (WTS)} = P_2 A_1 + A_3 (P_1 - P_{VAC})$$

Yhtälön 3 mukaisesti ei kokoojatyhjiöllä P_4 ole mitään vaikutusta valvontalaitteen toimintaan. Tämä on tärkeää, koska valvottu tai säädetty tyhjiö vaihtelisi, jos kokoojapaine muuttuu.

Tarvittavan ilmanpaineen laskemiseksi tiettyä valvottua tai säädettyä tyhjiötä varten tehdään seuraavat oletukset:

$$P_1 = 14,7 \text{ tai } 15 \text{ psia} = 1,035 \text{ bar} \quad P_2 = \text{säätöpaine}$$

$$20 \quad A_1 = \frac{\pi}{4} (6)^2 = 28,3 \text{ tuumaa}^2 = 182,5 \text{ cm}^2, \text{ kun paineilma- sylinterin } \varnothing 6" (152,4 \text{ mm})$$

$$A_2 = \frac{\pi}{4} (8,5)^2 = 56,7 \text{ tuumaa}^2 = 365,7 \text{ cm}^2, \text{ kun paineilma- sylinterin } \varnothing 8,5" (215,9 \text{ mm})$$

$$A_3 = \frac{\pi}{4} (8,0)^2 = 50,2 \text{ tuumaa}^2 = 323,8 \text{ cm}^2, \text{ kun paineilmasylinterin } \varnothing 8,0" (203,20 \text{ mm})$$

25 Oletetaan että paino (WTS) mäntäyhdistelmää varten, joka sisältää männän 116 ja liitostangon 128 (3 naulaa = 1,361 kp) sekä venttiilipistokkeen tai - männän 114 (5 naulaa = 2,268 kp) = 8 naulaa = 3,629 kp.

30 Valvottu tyhjiö = 5"Hg tai 2,5 Δ psi = 0,172 bar siten,

$$P_5 = P_1 - P_{VAC} = 15 - 2,5 = 12,5 \text{ psia} = 0,862 \text{ bar}$$

35 Säätimestä 108 tulevan venttiilin tasapainossa pitämiseen tarvittavan ilmanpaineen laskemiseksi saadaan järjestelmässä vaikuttavat voimat yhtälöstä 3 seuraavasti:

$$P_1 A_1 + P_1 A_2 + WTS = P_2 A_1 + A_3 (P_1 - P_{VAC})$$

ELI

$$15 \times 28,3 + 15 \times 56,7 + 8 = P_2 \times 28,3 + 50,2(15 - 2,5)$$

$$424,5 + 850 + 8 = 28,3 P_2 + 627,5$$

$$P_2 = 23,1 \text{ psia} = 1,6 \text{ bar}$$

Oletetaan, että valvottu tyhjiö vaihtelee asetusarvostaan 5"Hg (= 0,172 bar) esimerkiksi määrällä $-1/2^2 \Delta Hg$ tai 25 Δ psi (= 17 mbar). Muuttava eli tasapainottamaton voima venttiilissä voidaan määrittää seuraavasti.

Kaikkien numeroarvojen pysyessä samoina, lukuunottamatta P_5 :ttä, joka on nyt 15 - 2,25 eli 12,75 psia (= 0,872 bar) 4,5" Hg (= 0,155 bar) valvottua tyhjiötä varten, voidaan yhtälön 3 mukaisesti laskea tämä tasapainottamaton eli korjaava voima seuraavasti:

$$P_1 A_1 + P_2 A_2 + WTS + F = P_2 A_1 + A_3 (P_1 - P_{VAC})$$

$$15 \times 28,3 + 15 \times 56,7 + 8 + F = 23,1 \times 28,3 + 50,2(15 - 2,25)$$

$$F = 1293,7 - 1282,5 = 11,2 \text{ naulaa} = 5,07 \text{ kp}$$

Tasapainottamaton eli korjaava voima vaikuttaa ylöspäin arvolla 11,2 naulaa (= 5,07 kp) työntäen venttiiliä, pistoketta tai mäntää 114 ylöspäin avoimen alueen lisäämiseksi pyrkien siten saamaan tyhjiön takaisin valvottuun arvoonsa 5"Hg (= 0,172 bar).

Huom: Korjaavan voiman laskemista varten on oletettava yhtä suuren mutta vastakkaisen voiman F olemassaolo venttiilin pitämiseksi tasapainossa.

Kuvio 4 esittää matalakitkaisen paineilmasylinterin peräkkäisjärjestelyä vastaavien osien ollessa merkittyinä heittomerkillä ' varustetuilla samoilla viitenumeroilla. Paineilmasylinteri 112' käsittää tässä tapauksessa kaksoismäntäyhdistelmän 142 ja 144 vastaavine mäntätankoineen 146 ja 148, jotka kaikki liittyvät mäntään 114'. Paineilmasylinteriin 112' on muodostettu neljä kammiota 120', 150, 122' ja 152, kahden ensinmainitun ja kahden viimeksi mainitun kammion toimiessa peräkkäisessä järjestyksessä

vastaavien mäntiensä yhteydessä.

Laskelma tämän peräkkäisen järjestelyn eduista on seuraavanlainen:

Alaspäin suuntautuvat voimat:

5 Yhtälö 4:

$$P_1 A_1 + P_3 A_1 + P_5 A_2 + \text{paino}(\text{mäntäyhdistelmä} + \text{venttiili- pistoke})$$

Ylöspäin suuntautuvat voimat:

Yhtälö 5:

$$10 \quad P_2 A_1 + P_4 A_1 + P_7 A_3 = P_2 A_1 + (P_1 - P_{\text{VAC}}) (A_3 + A_1)$$

Huom: $P_1 = P_3 = P_5 = \text{ilmakehäpaine}$

Myös: $P_4 = P_7 = P_1 - P_{\text{VAC}}$

On otettava huomioon, että laiteyksikön toimiessa on voimien oltava tasapainossa.

15 Yhtälö 6:

$$P_1 A_1 + P_3 A_1 + P_5 A_2 + \text{WTS} = P_2 A_1 + (P_1 - P_{\text{VAC}}) (A_3 + A_1)$$

Käyttäen samoja esimerkkimääriä kuin aikaisemminkin voidaan säätimestä 108' tuleva ilmanpaine, joka vaaditaan

20 venttiilin pitämiseksi tasapainossa valvotun tyhjö ollessa $= 5'' \text{ Hg} (= 0,172 \text{ bar})$, laskea seuraavasti:

Mäntäyhdistelmän (männät 142,144, tangot 146,148)

paino oletetaan nyt olevan 6 naulaa ($= 2,722 \text{ kp}$) 3 naulan

($= 1,361 \text{ kp}$) asemesta, kuten tehtiin yksinkertaisen paineil-
25 masynterinin yhteydessä ja venttiili, pistoke tai mäntä 114' painaa yhä 5 naulaa ($= 2,268 \text{ kp}$). Yhtälö 6:

$$15 \times 28,3 + 15 \times 28,3 + 15 \times 56,7 + 6 + 5 = P_2 \times 28,3 + (15 - 2,5) (50,3 + 28,3)$$

$$1,710 - 982,5 = 28,3 P_2$$

30

$$P_2 = \frac{727,5}{28,3} = 25,7 \text{ psia} = 10,7 \text{ psig} = 1,77 \text{ bar}$$

Tässä esimerkissä tuloksena on 10,7 psig ($= 1,77 \text{ bar}$) aikai-
35 semmin saadun arvon 8,1 psig ($= 1,6 \text{ bar}$) asemesta. Jos ole-

tetaan, että valvottu tyhjö muuttuu asetusarvostaan 5"Hg (= 0,172 bar) arvolla $-1/2$ "Hg tai, 25 Δ psi (= 17 mbar) tai 4,5" hg (= 0,55 bar), määritetään korjaava voima seuraavasti käyttäen yhtälöä 6 tasapainottamattoman voiman laskemiseen:

$$5 \quad P_7 = P_1 - P_{VAC} = 15 - \frac{4,5}{30} \times 15 = 12,75 \text{ psia}$$

Yhtälö 6:

$$15 \times 28,3 + 15 \times 28,3 + 15 \times 56,7 + 11 + F = 25,7 \times 28,3 + 12,75 (50,2 + 28,3)$$

$$1,699 + F = 1728,2$$

- 10 Siten $F = 29,2$ naulaa (= 13,2 kp) ja se työntää pistoketta ylöspäin sallien suuremman avoimen alueen, jolloin tyhjö pääsee lisääntymään asetusarvonsa suhteen verrattuna yksinkertaiseen paineilmasylinteriin, jonka yhteydessä tämä arvo oli vain 11,2 naulaa (= 5,07 kp). Siten erikoissovellutuksesta riippuen olisi peräkkäisjärjestely suotavampi.

- On otettava huomioon, että sekä yksinkertaisen että kaksinkertaisen mäntäpaineilmasylinterin yhteydessä on suotavaa käyttää sylintereitä, joissa esiintyy hyvin vähän tai ei ollenkaan kitkaa, koska mitä enemmän kitkaa on olemassa sitä huonommin voidaan toimintaa valvoa. On myös otettava huomioon, että paljetta tai paljeyhdistelmää voidaan käyttää kitkattomien sylinterien sijasta muiden tarkoitukseen sopivien järjestelyjen ohella.

- Lisäksi tyhjövalvontalaite 112 voi sisältää takaisinkytkentälaitteen 154, joka liittyy kammion 152 nousuputkeen 104 tai johtoon 140. Tällä tavoin saavutetaan takaisinkytkentä eli itsekorjaus P_4 :n ja P_7 :n välille. Jos P_7 :n arvo lisääntyy, kasvaa myös P_4 pakottaen siten mäntäyhdistelmää ylöspäin, mikä johtaa P_7 :n arvon laskemiseen itsekorjauksen johdosta.

- Tällä tavoin saavutetaan esillä olevan keksinnön tarkoitukset ja edut ja vaikka edellä on selostettu vain sen eräs suositeltava sovellutusmuoto, ei keksinnön suoja-
piiri rajoitu siihen, vaan on sen sijaan oheisten patent-

tivaatimusten mukainen.

Patenttivaatimukset

1. Alipainesäätäjä alipaineen säätelyä varten alipainelähdettä varten ja toinen liittämä (16,106,106') alipainelähdettä varten ja toinen liittämä (18,104,104') alipainelähdettä varten ja kotelossa ohjausmäntälaitte (14,112,112'), jossa on ohjausmäntä (20:116; 142,144), joka voi liikkua edestakaisin ohjauspainelähteen kanssa yhteydessä olevassa kammiassa (30,112,112') ja on yhdistetty venttiilimäntään (22,114,114'), joka on yhteistoiminnassa molempien liittämien väliin sovitettuna venttiili-istukan (32,136) kanssa ja voi liikkua venttiili-aukon täysin avaavan ja tämän täysin sulkevan aseman välissä säädetyllä alipaineen suuruuden säätämiseksi toisessa liittämässä, t u n n e t t u s i i t ä, että venttiilimäntä (22, 114,114') on koteloon nähden tiivistävä ja venttiili-istukka muodostettu renkaasta (32,136), jossa on aukko venttiilimännän alaosan (40) vastaanottamiseksi, jolloin lähde-alipaineen kuristaminen tapahtuu korkeudeltaan muuttuvan pystysuoran ikkunan avulla alaosan (40) ja renkaan (32,136) välillä siten, että lähde-alipaine on vaikuttamatta venttiilimännän liikkeeseen.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen alipainesäätäjä, t u n n e t t u s i i t ä, että ikkunan suurin mahdollinen kuristuspoikkipinta venttiilimännän (22) ollessa mahdollisimman etäällä venttiili-istukan renkaasta (32) on pienempi kuin ensimmäisen liittämän (16) poikkipinta.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen alipainesäätäjä, t u n n e t t u s i i t ä, että venttiilimännän (114) alaosassa on lukuisia V-muotoisia uria (138).

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen alipainesäätäjä, t u n n e t t u s i i t ä, että ohjausmäntälaitteessa (112') on kaksi mäntää (142,144), jotka on yhdistetty toisiinsa en-

- simmäisellä männänvarrella (146) ja venttiilimäntään (114')
toisella männänvarrella (148) ja joista ensimmäinen mäntä
(144) toisaalta on toisen liitännän (104') säädetyn alipai-
neen ja toisaalta atmosfääripaineen ja toinen mäntä (142)
5 toisaalta säädettyä ohjauspaineen ja toisaalta atmosfääri-
paineen vaikutuksen alainen.

Patentkrav

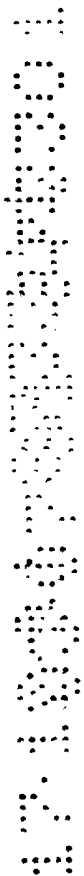
1. Undertrycksregulator för reglering av undertrycket i ett undertryckssystem, som har ett hölje (12) omfattande en första anslutning (16,106,106') för en undertryckskälla och en andra anslutning (18, 104, 104') för undertryckssystemet och en i höljet placerad styrkolvanordning (14,112,112'), vilken styrkolvanordning (14,112,112') har en styrkolv 20, 116; 142,144), som är rörlig fram- och tillbaka i en i förbindelse med styrtryckskällan stående kammare(30,112,112') och som samverkar med ett ventilsäte (32,136) anordnat mellan de bägge anslutningarna och är rörlig mellan ett ventilöppningen helt öppnande och denna helt slutande läge för reglering av det reglerade undertryckets storlek i den andra anslutningen, k ä n n e t e c k n a d därav, att ventilkolven (22,114,114') anordnats tätande till höljet och ventilsätet består av en ring (32,136) med en öppning för mottagning av ventilkolvets nedre del (40), varvid källundertryckets strypning sker med hjälp av ett lodrätt, till sin höjd varierbart fönster mellan den nedre delen (40) och ringen (32,136) så, att källundertrycket inte påverkar ventilkolvets rörelse.

2. Undertrycksregulator enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att fönstrets största möjliga strypningstvärsnitt när ventilkolven (22) ligger möjligast fjärran från ventilsäteringen (32) är mindre än den första anslutningens (16) tvärsnitt.

3. Undertrycksregulator enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att ventilkolvets (114) nedre del har ett flertal V-formade spår (138).

4. Undertrycksregulator enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att styrkolvanordningen (112') har två kolvar (142,144) förenade med varandra genom en första kolvstång (146) och med ventilkolven (114') genom en andra kolvstång(148)

och av vilka den första kolven (144) dels är under påverkan av det reglerade undertrycket i den andra anslutningen (104') och dels av atmosfärtrycket och den andra kolven (142) dels av det reglerbara styrtrycket och dels av atmosfärtrycket.



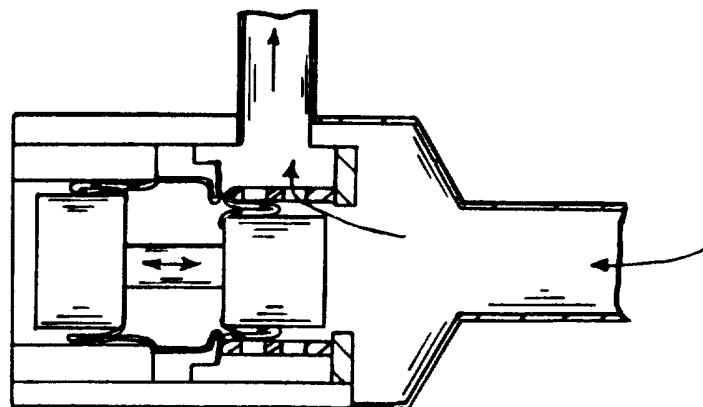


FIG. 1

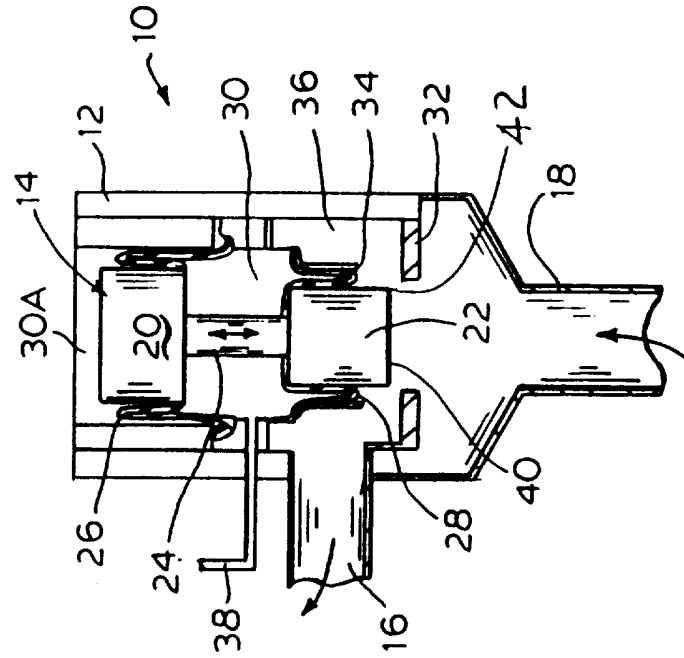
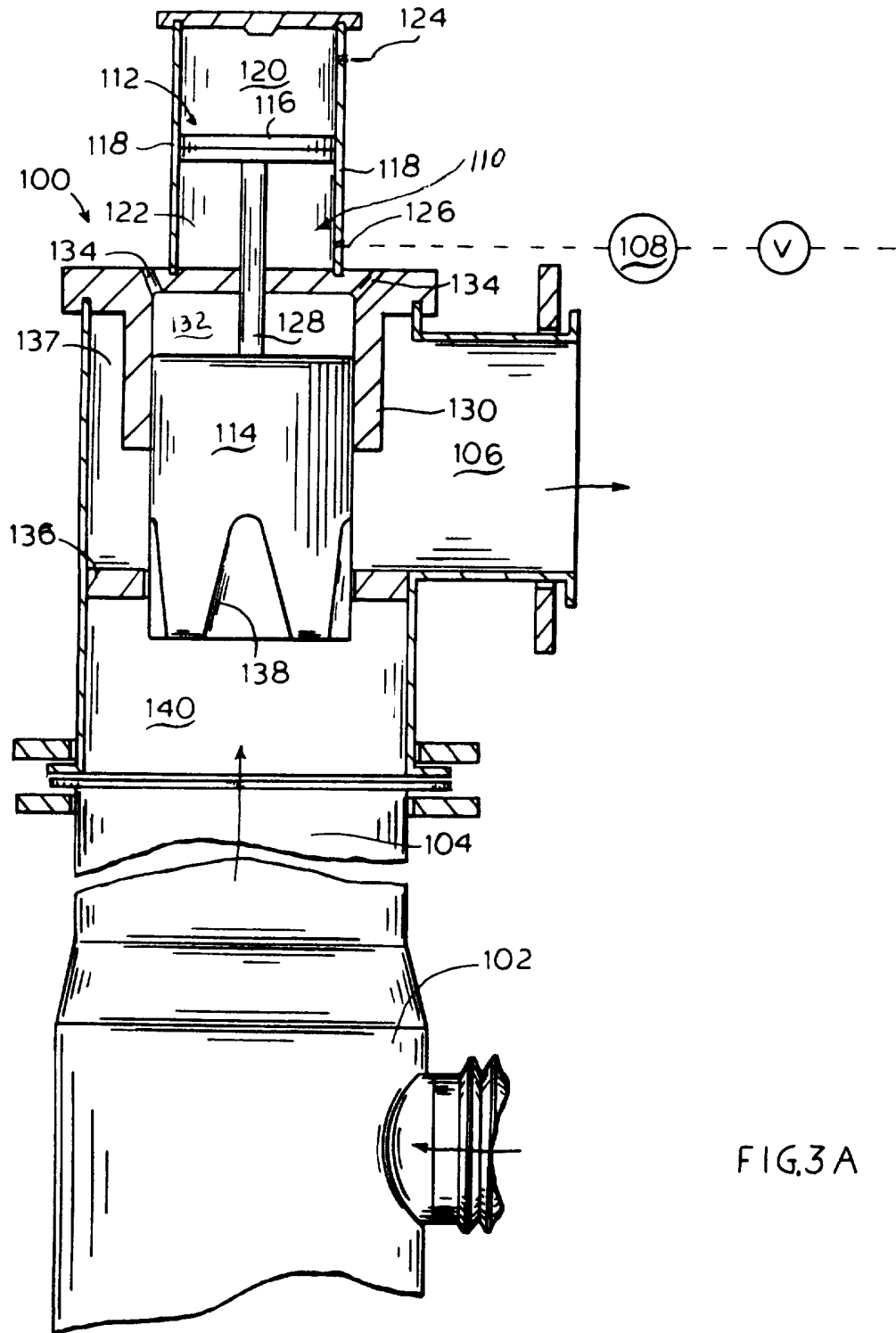


FIG. 2

85621



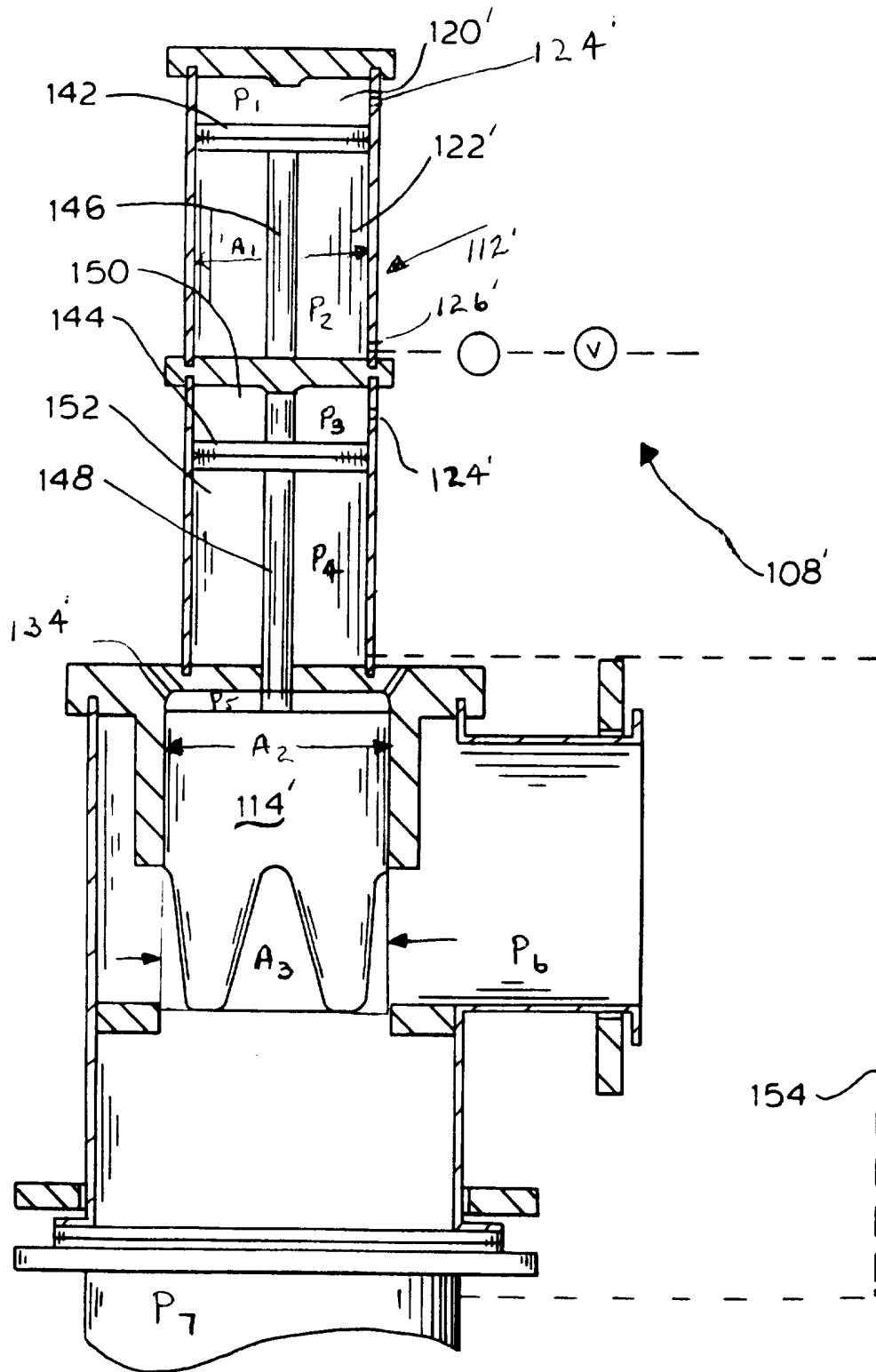


FIG. 4