



C (45) Patenti Oy Ab
Patent 10 03 03

(51) Kv.Ik.⁴/Int.Cl.⁴ G 01 B 13/06

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21)	Patentihakemus - Patentansökning	803555
(22)	Hakemispäivä - Ansökningsdag	13.11.80
(23)	Alkupäivä - Giltighetsdag	13.11.80
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	27.05.81
(44)	Nähtäväksipanon ja kuuljulkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utskriften publicerad	30.11.87
(86)	Kv. hakemus - Int. ansökan	
(32)(33)(31)	Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	26.11.79
USA(US) 097394 Toteennäytetty-Styrkt		

(71) Measurex Corporation, One Results Way, Cupertino, California, USA(US)

(72) Tor G. Larsen, Saratoga, California, USA(US)

(74) Berggren Oy Ab

(54) Laite levyn paksuuden mittaamiseksi ja sen käyttö -
Anordning för mätning av skivas tjocklek och användning därav

(57) Tiivistelmä

Paksuusmittauslaite paksuudeltaan suuresti vaihtelevien levyelimien (16) mittaamiseksi toimii ilmarengaslaakerilla (38) ja siinä on kiinteä kotelo (18) ja kotelon sisällä oleellisesti kohtisuoraan levyä vastaan ulottuva ontto akseli (22) ja ilmarengaslaakeri, joka voi suunnata ilmaa onttoon akseliin joka suunnalta pääasiallisesti tasossa, joka on oleellisen kohtisuora akselin ulottuvuutta vastaan. Paksuusmittauslaite käsittää kaksi identtistä osaa (12, 14), jotka toimivat mitattavan levyn molemmilla puolilla. Onttoon akseliin, levyä lähempänä olevaan päähän on yhdistetty ylöspäin kupera kuppi (24). Laitteessa on lisäksi runko (26), joka käsittää kuvun (28) ja kannen (30), joka peittää kuvun aukon, rungon ollessa kääntyvästi kiinnitettynä kuppiin (24) siten, että rungon kupu (28) sijaitsee kupin (24) sisällä. Kuvun kärjessä, kuvussa ja kannessa on aukko ja ilmakulkua varten. Paksuusmittaus tapahtuu siten, että ilmaa syötetään rungon (26) läpi ja osuu levyyn, jolloin runko kohoaa levyä kunnes rungon ja levyn välinen etäisyys on sellainen, että rungon kääntöpointe sijaitsee oleellisesti levyn sillan pinnalla, joka on lähempänä runkoa. Levyn paksuus voidaan laskea matemaattisesta kaavasta kun tiedetään mm. ilman tiheys ja ilman paine ontton akselin läpi.

74811

Laite levyn paksuuden mittaamiseksi ja sen käyttö

Tämä keksintö kohdistuu patenttivaatimuksen 1 alkuosassa määriteltäisiin laitteeseen paksuudeltaan suuresti vaihtelevien levyelimien mittaamiseksi ja tarkemmin sanottuna ilmalaakerikaliipereja käyttävään laitteeseen sekä laitteen käyttömenetelmään.

Ilmalaakerikaliiperitulkit, joita käytetään levyaineen paksuuden mittaukseen, ovat alalla tunnettuja esim. US-patenteista 3 528 002 ja 4 107 606. Tunnetun tekniikan mukaisesti lähetin ja vastaanotin sijoitetaan kuitenkin kumpikin levyn vastakkaisilla puolilla sijaitsevaan koteloon. Kumpikin kotelo pidetään muuttumattoman välimatkan päässä levystä ilmalaakerin avulla. Näiden tunnettujen kaliiperitulkkiin epäkohtana on, että kummankin koteloyksikön nosto, ottaen huomioon niiden painon, estää tulkkiin käytön paksuudeltaan suuresti vaihtelevien levyelimien mittaukseen. Alalla ei myöskään ole ymmärretty hyvin eripaksuisten levyjen paksuuden mittaukseen käytetyn laitteen aiheuttamia tarkkuus- ja vakavuusongelmia, joihin tekniikan taso ei ole esittänyt ratkaisua.

Keksintö saa aikaan laitteen levyn paksuuden mittaamiseksi, jolloin laitteen osa sijaitsee levyn toisella puolella ja toinen osa levyn toisella puolella. Keksinnön mukainen laite on tunnettu siitä, että laitteeseen kuuluu kotelo ja koteloon liitetty elin, joka voidaan saattaa ulottumaan oleellisesti kohtisuorassa suunnassa levyyn nähden, mainitun elimen käsittäessä onton akselin, joka on sovitettu ulottumaan oleellisesti kohtisuorassa suunnassa levyyn nähden, kuvun, joka on yhdistetty akselin siihen päähän, joka on lähempänä levyä, jonka kuvun kovera puoli on käännetty levyä vasten ja jossa kuvussa on reikä, joka sijaitsee koaksiaalisesti akselin onton osan kanssa, rungon, johon kuuluu toinen kupu ja tasomainen kansi, joka peittää kuvun aukon, jonka rungon kuvussa on reikä

lähellä kuvun ylintä osaa ja useita poistoaukkoja ja jossa kannessa on useita reikiä, laitteen rungon kääntyvää kiinnitystä varten ensin mainittuun kupuun siten, että rungon kupu on ensin mainitun kuvun sisällä, ja välineen, jolla väliai-
netta voidaan suunnata koteloon liitetyn elimen läpi.

Keksintö tarjoaa myös menetelmän ilmalaakerikaliiperitulkin käyttämiseksi levyaineen paksuuden mittausta varten, jolloin tulkissa on elin, joka voidaan asetella ulottumaan levyä vastaan oleellisesti kohtisuorassa suunnassa, runko, joka sijaitsee elimen toisen pään lähellä, joka on lähempänä levyä, ja välineet ilman syöttämiseksi rungon läpi, niin että ilma osuu levyyn. Menetelmä on tunnettu siitä, että mainittu elin oikaistaan levyn suuntaan, ilmaa syötetään rungon läpi, niin että se osuu levyyn rungon kohottamiseksi levyltä, ja runkoa nostetaan levyltä, kunnes rungon ja levyn välinen etäisyys on sellainen, että kääntöpiste sijaitsee oleellisesti levyn pinnalla, joka on lähempänä runkoa.

Oheisissa piirustuksissa

kuvio 1 on poikkileikkaussivukuva esillä olevan keksinnön mukaisesta laitteesta,

kuvio 2 on poikkileikkauskuva keksinnön mukaisesta laitteesta tasoa 2-2 pitkin,

kuvio 3 on poikkileikkauskuva keksinnön mukaisen laitteen osasta laitteen käytön aikana, ja

kuvio 4 on toinen poikkileikkauskuva keksinnön mukaisen laitteen osasta.

Kuviossa 1 esitetään poikkileikkaussivukuva esillä olevan keksinnön laitteesta 10. Laite 10 käsittää yläosan 12 levyaineen 16 toisella puolella ja alaosan 14 levyn 16 toisella puolella. Yläosa 12 ja alaosa 14 ovat samanlaiset.

Yläosa 12 käsittää ensimmäisen kotelon 18. Ensimmäinen kotelo 18 on kiinteä levyn 16 suhteen, ja siinä on ensimmäinen elin 20. Ensimmäistä elintä 20 voidaan siirtää nuolen osoittamassa suunnassa, joka on oleellisesti kohtisuora levyä 16 vastaan. Ensimmäinen elin 20 käsittää ensimmäisen ontton akselin 22. Ensimmäiseen onttoon akseliin 22 on yhdistetty ensimmäinen kuppi 24, jonka koveruus on levyä 16 päin ja jossa on reikä, joka sijaitsee samalla linjalla ensimmäisen akselin 22 ontton osan kanssa. Ensimmäisessä kupissa 24 on useita ensimmäisiä aukkoja 25 (joita on merkitty viitteillä 25a ja 25b). Ensimmäisen kupin 24 sisällä on ensimmäinen runko 26, joka käsittää ensimmäisen kuvun 28 ja sitä peittävän ensimmäisen tasaisen kannen 30. Ensimmäisen kuvun 28 aukko 27 sijaitsee hui-pun lähellä. Ensimmäisessä kuvussa 28 on useita poistoaukkoja 32 (joita on merkitty viitteillä 32a ja 32b), ja ensimmäisessä tasaisessa kannessa 30 on useita aukkoja 34 (joita on merkitty viitteillä 34a ja 34b). Ensimmäiset laippaelimet 36 on kiinnitetty ensimmäiseen runkoon 26 siten, että runko 26 sijaitsee ensimmäisessä kupissa 24, jolloin runko 26 voi kääntyä kupin 24 sisällä kääntöpisteen 5 ympäri. Ensimmäisen kupin 24 kaarevuussädettä on merkitty viitteellä "r", ja kääntöpiste 5 sijaitsee kaarevuussäteen keskellä. Ensimmäisen akselin 22 toisen pään lähellä on ensimmäinen ilmarengaslaakeri 38. Tämä laakeri 38 toimii välineenä, joka suuntaa ilmaa ensimmäistä akselia 22 vasten kaikilta suunnilta eli pääasiassa tasosta, joka on oleellisesti kohtisuora ensimmäisen akselin 22 ulottuvuutta vastaan. Edullisessa suoritusmuodossa ensimmäinen kuppi 24 ja ensimmäisen rungon 26 ensimmäinen kupu 28 on muotoiltu samankeskeisiksi. Samoin edullisessa suoritusmuodossa toinen ilmarengaslaakeri 39, joka on identtinen ensimmäisen ilmarengaslaakerin 38 kanssa, ympäröi ensimmäistä akselia 22. Toinen ilmarengaslaakeri 39 toimii toisena väliainevälineenä, joka suuntaa ilmaa ensimmäiseen akseliin 22 kaikilta suunnilta tasossa, joka on kohtisuora ensimmäisen akselin 22 ulottuvuutta vastaan.

Kuten edellä todettiin, laitteen 10 alaosa on identtinen yläosan 12 kanssa. Alaosa 14 käsittää toisen kotelon 40, joka on kiinteä levyn 16 suhteen. Toinen elin 42 toisessa kotelossa 40 on identtinen ensimmäisen kotelon 18 ensimmäisen elimen 20 kanssa ja voi ulottua suuntaan, jota nuoli osoittaa ja joka on oleellisesti kohtisuora levyä 16 vastaan. Lisäksi toinen elin 42 sijaitsee oleellisen suoraviivaisesti kohdakkain ensimmäisen elimen 20 kanssa. Kolmas ilmarengaslaakeri 44 voi suunnata ilmaa toista elintä 42 vasten ympyrän suunnassa samoin kuin ensimmäinen ilmarengaslaakeri 38 eli pääasiassa tasossa, joka on oleellisen kohtisuora toisen elimen 42 ulottuvuutta vastaan. Toinen elin 42 käsittää toisen ontton akselin 46, toisen kupin 48, toisen rungon 50 ja toisen laippaelimen 52. Nämä ovat identtiset ensimmäisen ontton akselin 22, ensimmäisen kupin 24, ensimmäisen rungon 26 ja vastaavasti ensimmäisen laippaelimen 36 kanssa. Lisäksi toinen runko 50 käsittää toisen kuvun 5 ja toisen tasaisen, toista ensimmäisen kuvun 28 kanssa identtistä kupua 58 peittävän kannen, joka on samanlainen kuin ensimmäinen kansi 30. Edullisessa suoritusmuodossa toinen kuppi 48 ja toisen rungon 50 toinen kupu 58 on muotoiltu samankeskisiksi. Samoin edullisessa suoritusmuodossa toisen ilmarengaslaakerin 39 kanssa identtinen neljäs ilmarengaslaakeri 56 ympäröi toista akselia 46.

Kuviossa 2 on esitetty ensimmäisen ilmarengaslaakerin 38 osa yksityiskohtaisemmin. Tämä laakeri 38 on pyöreä kammio, joka ympäröi ensimmäistä akselia 22. Ensimmäinen ilman tuloaukko 50 mahdollistaa ilman pääsyn ensimmäiseen ilmarengaslaakeriin 38. Ilma voi poistua useiden ilman poistoaukkojen 62 (62a, 62f) kautta ensimmäisestä ilmarengaslaakerista 38, niin että ilma osuu ensimmäiseen akseliin 22 kaikilta suunnilta tasossa, joka on oleellisen kohtisuora ensimmäisen akselin 22 ulottuvuutta vastaan.

Eräässä menetelmässä, jossa käytetään esillä olevan keksinnön laitetta 10, ensimmäinen elin 20 ulotetaan ensimmäisen

levyn 16 suuntaan. Ilmaa syötetään onttoon akseliin 22. Kuten kuviossa 3 esitetään, laippaelimet 36 mahdollistavat ensimmäisen rungon 26 "riippumisen" kupista 24, jolloin ensimmäisen kupin 24 ja ensimmäisen kuvun 28 väliin muodostuu tila. Ensimmäiseen onttoon akseliin 22 syötetty ilma virtaa pääasiassa ensimmäisen kupin 24 ja ensimmäisen kuvun 28 väliseen tilaan, kuten nuolet osoittavat. Ilma poistuu sitten ympäröivään ilmaan. Kun ensimmäistä elin 22 siirretään edelleen, kunnes se lähestyy levyä 16 ja koskettaa sitten levyä 16, ensimmäinen runko 26 kohoaa ja siirtyy lähemmäksi ensimmäistä kupia 24 sulkien tällöin ensimmäisen kuvun 28 ja ensimmäisen kupin 24 välisen tilan. Ensimmäisen kuvun 28 ja ensimmäisen kupin 24 välisen tilan pienentyessä ilmaa joutuu ensimmäiseen runkoon 26 ensimmäisen kuvun 28 kärjessä olevan aukon 27 kautta. Kuvussa 28 oleva ilma poistuu ensimmäisen tasaisen kannen 30 aukkojen 34 kautta ja törmää levyyn 16. Ilman poistuminen ensimmäisestä rungosta 26 nostaa rungon levyltä 16. Ensimmäisen rungon 26 ja levyn 16 välinen rako suurenee, kunnes rungon 26 ja levyn 16 välinen etäisyys on sellainen, että kääntöpiste 5, joka sijaitsee ensimmäisen kupin kaarevuussäteen keskipisteessä, sijaitsee oleellisesti levyn 16 pinnalla, joka on lähempänä ensimmäistä runkoa 26. Ilmanpainetta säädetään siten, että voimat ovat tasapainossa ja kääntöpiste 5 sijaitsee rungon 16 pinnalla, joka on lähempänä ensimmäistä runkoa 26. Ensimmäisessä kuvussa 28 oleva ilma poistuu myös tästä kuvusta poistoaukkojen 32 kautta ja ensimmäisen kuvun 28 ja ensimmäisen kupin 24 välisen ilmalaakerin muodostavien aukkojen 25 kautta. Ensimmäisen kuvun 28 ja ensimmäisen kupin 24 välinen ilmalaakeri mahdollistaa pienestä koostaan huolimatta ensimmäisen kuvun 28 kääntymisen ensimmäisen kupin 24 ympäri kitkan ollessa pieni tai olematon. Ensimmäisen rungon 26 kääntyvyys ja kääntöpisteen 5 sijainti levyn 16 pinnalla, joka on lähempänä ensimmäistä runkoa 26, merkitsevät sitä, että ensimmäinen

74811

runko 26 voi liikkua levyn mukana, mikäli levyn paksuus tai se kulma vaihtelee, jonka verran levy 16 liikkuu yläosan 12 ja alaosan 14 välissä. Samoin toinen runko 50 sijaitsee sellaisen välimatkan päässä, että sen kääntöpiste sijaitsee levyn 16 pinnalla, joka on lähempänä toista runkoa 50.

On selvää, ettei ensimmäisen rungon 26 välttämättä tarvitse koskettaa levyä esillä olevan keksinnön menetelmässä. Yllä kuvatussa menetelmässä ja kuten kuvioissa 3 ja 4 esitetään, ensimmäinen runko 26 "riippuu" aluksi ja eroaa ensimmäisestä kupista 24 sen takia, että ensimmäinen elin 20 sijaitsee levyn 16 yläpuolella ja painovoiman vaikutus johtaa tähän sijaintiin. On myös selvää, että toisessa elimessä 42, joka on kuviossa 1 esitetty levyn 16 alapuolella sijaitsevana, painovoiman vaikutus saattaa toisen rungon 50 kosketukseen toisen kupin 48 kanssa. Sen tähden toisen elimen 42 toimiessa toiseen akseliin 46 joutuva ilma joutuu heti toiseen runkoon 50 ja poistuu siitä osuen levyyn 16. Lisäksi ilmaa poistuu myös toisesta rungosta 48 toisen rungon 50 ja toisen kupin 48 välisen ilmalaakerin muodostavien aukkojen 64 kautta (samat kuin aukot 32, kuten ensimmäisen elimen 20 kohdalla on kuvattu) siten, että toinen runko 50 voi kääntyä toisen kupin 48 ympäri.

Levyn 16 paksuuden mittaamiseksi voidaan ensimmäiseen kupuun 28 ja vastaavasti toiseen kupuun sijoittaa esim. US-patentissa 4 107 606 kuvattuja lähettämiä ja vastaanottimia. Ensimmäisen ja toisen ontton akselin 22 ja vastaavasti 46 asentoja tunnustelevien anturien suoraviivaista siirtoa voidaan myös käyttää.

Esillä olevan keksinnön mukaisella laitteella ja menetelmällä on useita etuja. Ensiksikin koska ensimmäinen elin 20 ja toinen elin 42 ovat aseteltavissa, niitä voidaan

74811

asetella, niin että levyn 16 paksuuden mittausta on mahdollinen laajalla alueella. Toiseksi käytetään ensimmäisiä ilmarengaslaakereita 38 ja kolmansia ilmarengaslaakereita 44, jotta varmistettaisiin levyn 16 paksuuden tarkka ja luotettava mittausta ilman kitkaa. Kolmanneksi kitkan pieneneminen ilmalaakerien 38 ja 44 vaikutuksesta parantaa myös mahdollisuutta, että levyn 16 mittausta voi perustua kokoonpuristettuun levyyn 16 - levyn 16 ollessa kokoonpuristunut kitkan vaikutuksesta. Lopuksi käyttämällä ensimmäistä ja toista runkoa 28 ja 50, jotka kumpikin voivat kääntyä pisteen ympäri, varmistetaan, että "heiluvan" levyn mittausta voidaan suorittaa tarkasti. Kääntöpisteen sijaitessa runkoa (28 tai 50) lähempänä olevalla pinnalla runko (29 tai 50) voi joustavammin löytää ja säilyttää muuttumattoman etäisyyden levystä 16.

Keksinnön teoreettinen perusta on seuraava. On havaittu, että voima, joka tarvitaan ensimmäisen elimen 20 (tai toisen elimen 42) pitämiseksi välimatkan päässä levystä 16 on

$$F = KA \left(\frac{\eta}{\sqrt{p}} \right) \frac{\sqrt{p} d^2}{h^3}$$

jossa

F = ensimmäisen elimen 20 paino tai voima ensimmäisen akselin 22 läpi,

K = vakio

A = ensimmäisen tasaisen kannen 30 pinta-ala

η = ilman viskositeetti ensimmäisen akselin 22 läpi

ρ = ilman tiheys ensimmäisen akselin 22 läpi

p = ilman paine ensimmäisen akselin 22 läpi

d = aukkojen 34 läpimitta

h = leijumiskorkeus (ensimmäisen elimen 20 etäisyys levystä 16)

tai vaihtoehtoisesti:

$$h = \sqrt[3]{K_A \left(\frac{\eta}{\sqrt{\rho}} \right) \frac{\sqrt{p} d^2}{F}}$$

74811

Tietysti edellä esitetty pätee samalla tavoin toiseen elimeen 42.

Patenttivaatimukset

1. Laite levyn paksuuden mittaamiseksi, jonka laitteen (10) osa (12) sijaitsee levyn (16) toisella puolella ja laitteen toinen osa (14) levyn toisella puolella, **tunnettu** siitä, että laitteeseen (10) kuuluu kotelo (18) ja koteloon liitetty elin (20), joka voidaan saattaa ulottumaan oleellisesti kohtisuorassa suunnassa levyyn (16) nähden, mainitun elimen (20) käsittäessä onton akselin (22), joka on sovitettu ulottumaan oleellisesti kohtisuorassa suunnassa levyyn nähden, kuvun (24), joka on yhdistetty akselin (22) siihen päähän, joka on lähempänä levyä, jonka kuvun kovera puoli on käännetty levyä vasten ja jossa kuvussa (24) on reikä, joka sijaitsee koaksiaalisesti akselin (22) onton osan kanssa, rungon, johon kuuluu toinen kupu (28) ja tasomainen kansi (30), joka peittää kuvun (28) aukon, jonka rungon kuvussa (28) on reikä (27) lähellä kuvun ylintä osaa ja useita poistoaukkoja (32) ja jossa kannessa (30) on useita reikiä (34), laitteen rungon kääntyvää kiinnitystä varten ensinmainittuun kupuun (24) siten, että rungon kupu (28) on ensinmainitun kuvun (24) sisällä, ja välineen, jolla väliainetta voidaan suunnata koteloon liitetyn elimen (20) läpi.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, **tunnettu** siitä että ensinmainittu kupu (24) ja rungon kupu (28) on muotoiltu samankeskeisiksi.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laite, **tunnettu** siitä että ensinmainitulla kuvulla (24) on kaarevuussäde.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, **tunnettu** siitä että väliaineväline on ilmarengaslaakeri.

5. Ilmalaakerikaliiperitulkin käyttö levyn paksuuden mittausta varten, jossa tulkissa on elin, joka voidaan asettaa ulottumaan levyä (16) vastaan oleellisesti kohtisuorassa suunnassa, runko, joka sijaitsee lähellä elimen sitä päätä,

joka on lähempänä levyä, rungon ollessa käännettävissä pisteen ympäri, ja välineet ilman syöttämiseksi rungon läpi, niin että ilma osuu levyyn (16), **tunnettu** siitä, että elin (20) saatetaan ulottumaan levyn suuntaan, ilmaa syötetään rungon läpi, niin että se osuu levyyn (16) rungon kohottamiseksi levyä, ja runkoa nostetaan levyä, kunnes rungon ja levyn välinen etäisyys on sellainen, että kääntöpiste sijaitsee oleellisesti levyn pinnalla, joka on lähempänä runkoa.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen käyttö, **tunnettu** siitä, että väliainetta suunnataan elintä vasten joka suunnalta pääasiassa tasossa, joka on oleellisesti kohtisuora elimen ulottuvuutta vastaan.

Patentkrav

1. Anordning för mätning av skivas tjocklek, i vilken anordning (10) en del (12) befinner sig på den ena sidan om skivan (16) och en annan del (14) på den andra sidan om skivan, **kännetecknad** av, att anordningen (10) innefattar ett hölje (18) och ett till höljet anslutet organ (20), som kan utsträckas väsentligen vinkelrätt mot skivan (16), vilket organ (20) omfattar en ihålig axel (22), som är anordnad att sträcka sig väsentligen vinkelrätt mot skivan, en kupa (24) som är förenad med den ända av axeln (22) som är närmare skivan, varvid kupans konvexa sida är vänd mot skivan och kupan innefattar ett hål, som är beläget koaxialt med axelns (22) ihåliga del, en stomme omfattande en andra kupa (28) och ett plant lock (30), som täcker kupans (28) öppning, i vilken kupa (28) finns ett hål (27) nära kupans högsta del samt ett flertal utloppsöppningar (32) och i vilket lock (30) finns flere hål (34) för svängbar fästning av anordningen i den första kupan (24) så, att stommens kupa (28) är inne i den förstnämnda kupan (24), och ett medel med vilket ett medium kan riktas genom det till höljet anslutna organet (20).

2. Anordning enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av, att den förstnämnda kupan (24) och stommens kupa (28) är koncentrisk.

3. Anordning enligt patentkravet 2, **kännetecknad** av, att den förstnämnda kupan (24) har en krökningsradie.

4. Anordning enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av, att mediummedlet är ett luftringslager.

5. Användning av en luftlagerkalibertolk för mätning av en skivas tjocklek, vilken tolk innefattar ett organ, som kan inställas att sträcka sig huvudsakligen vinkelrätt mot skivan (16), en stomme, som befinner sig nära organets den ända som är närmare skivan, varvid stommen är svängbar kring en punkt, och anordningar för inmatning av luft genom stommen så, att luften träffar skivan (16), **kännetecknad** av, att organet (20) bringas att utsträcka sig i riktning mot skivan, luft inmatas genom stommen så, att den träffar skivan (16) för att upphöja stommen från skivan, och stommen upplyfts från skivan tills avståndet mellan stommen och skivan är sådant, att svängningspunkten befinner sig väsentligen på skivans den yta som är närmare stommen.

6. Användning enligt patentkravet 5, **kännetecknad** av, att mediet riktas mot organet från alla riktningar huvudsakligen i ett plan som är väsentligen vinkelrätt mot organets utsträckning.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 321 838 (33-174).
USSR(SU) 286 242 (G 01 B 13/06).

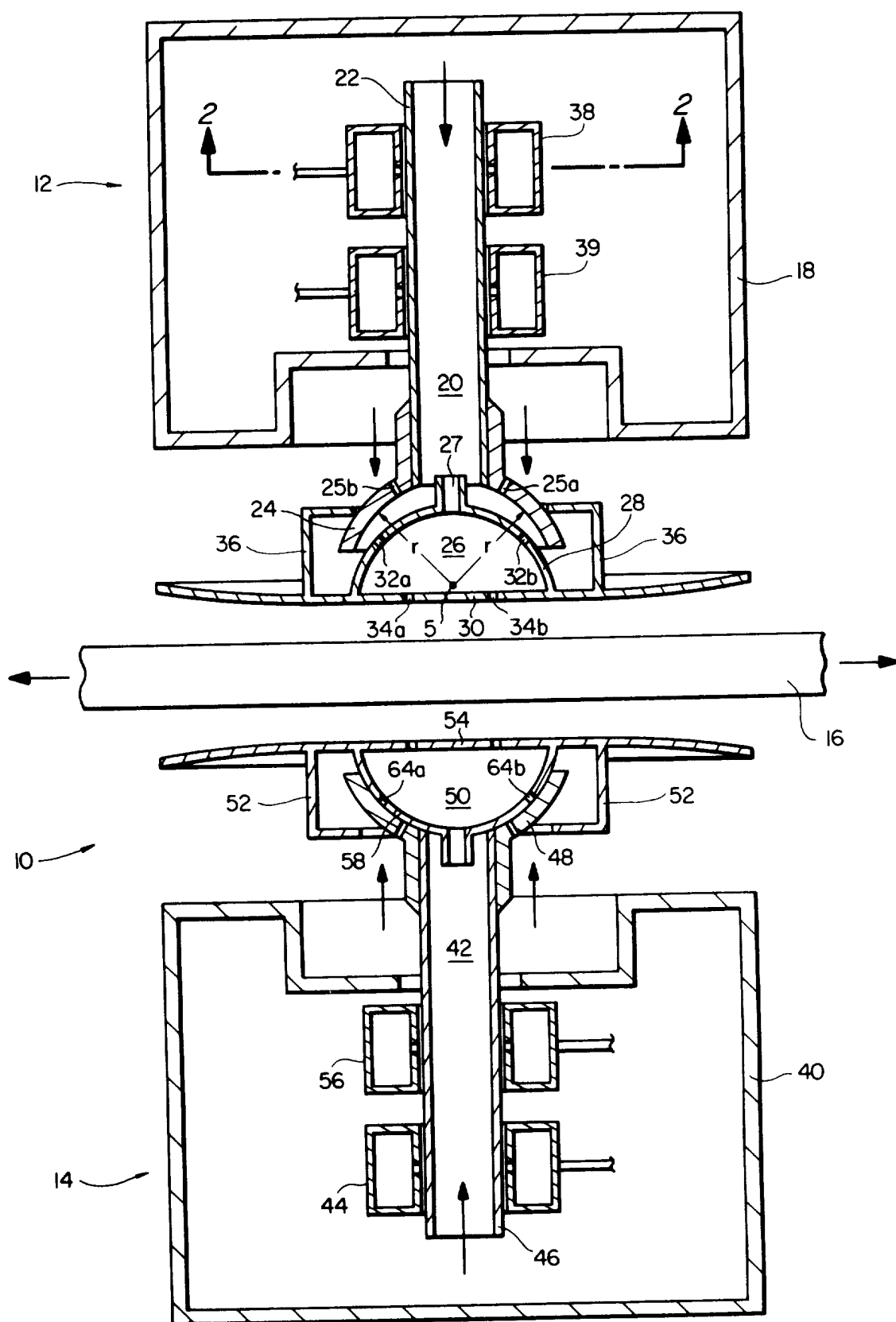
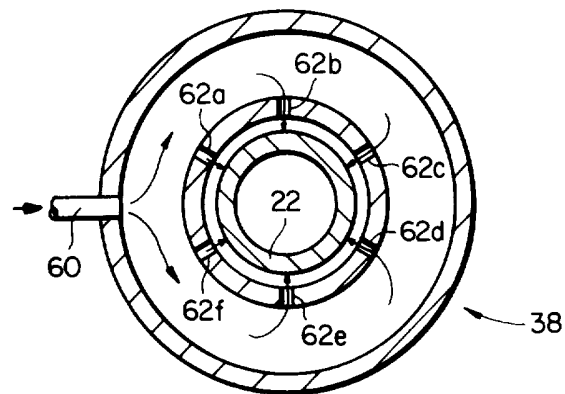
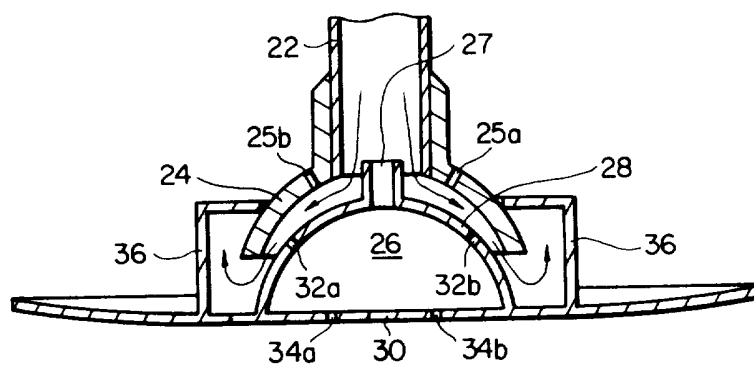
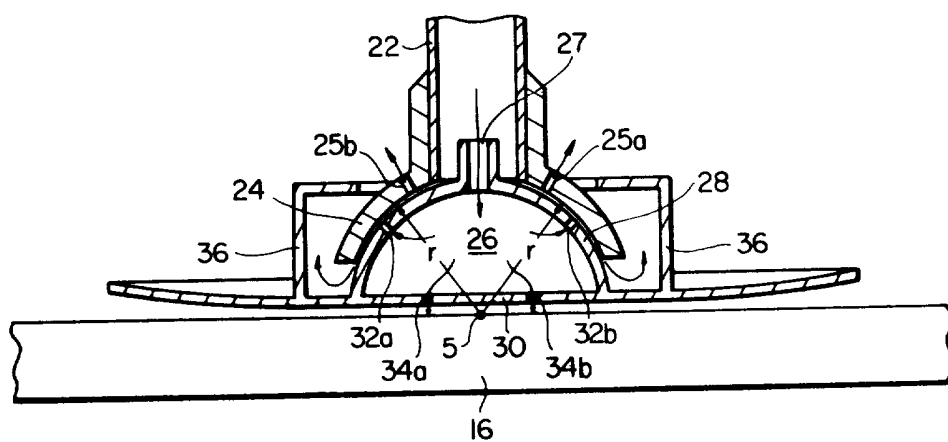


FIG. 1

**FIG_2****FIG_3****FIG_4**