



FI 000104885B



# SUOMI – FINLAND (FI)

## PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

### (12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT

(10) **FI 104885 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

28.04.2000

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

**B01L 3/02**

(21) Patenttihakemus - Patentansökning

980531

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

09.03.1998

(24) Alkupaiva - Löpdag

09.03.1998

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

10.09.1999

(73) Haltija - Innehavare

1 •Biohit Oy, Laippatie 1, 00880 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Suovaniemi, Osmo, Kulopolku 6, 00570 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Jalo Ant-Wuorinen Ab  
Iso Roobertinkatu 4-6 A, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

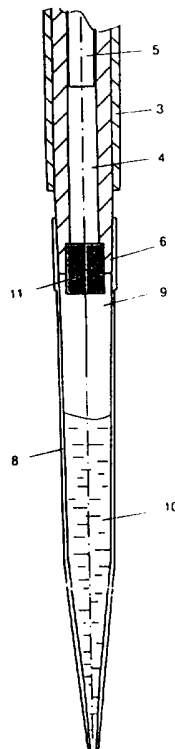
**Imulaite  
Suganordning**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 0733404 (B 01L 3/02), US A 4999164 (B 01L 3/02), US A 5156811 (B 01D 39/16), US A 5364595 (B 01L 3/02),  
US A 5496523 (B 01L 3/02)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tämän keksinnön kohteena on nesteen annostelemiseksi tarkoitettu imulaite, kuten pipetti, jossa on runko-osaan liittyvä kärkiosa (3), jonka avoimeen, runko-osasta poispäin suunnattuun päähän (6) on irroitettavasti liitettävissä näytetilan (9) sisältävä kärki (8) nestenäytteen (10) vastaanottamiseksi, jolloin imulaitteen kärkiosa rajoittaa ilmatilan (4), joka sisältää elimet (5), kuten männän, sanotun ilmatilan tilavuuden muuttamiseksi näytteenottoa ja -poistoa varten. Keksinnölle on tunnusomaista että kärkiosan (3) ilmatilaan (4) on tiivistävästi sovitettu ilmaa läpäisevä, mutta nesteitä läpäisemätön sulkuelin (11, 12), kuten huokoinen, nesteen vaikutuksesta itesulkeutuva tulppamainen siivilä tai huokoinen, hydrofobinen kalvomembraani.



Uppfinningen avser en suganordning för dosering av en vätska, såsom en pipett, med ett till stommen anslutande ändparti (3), till vars öppna, bort från stommen riktade ände (6), är löstagbart anslutningsbar en spets (8) innehållande ett provutrymme (9) för mottagning av ett vätskeprov (10), varvid änden av suganordningen begränsar ett luftutrymme (4), vilket innehåller organ (5), såsom en kolv, för ändring av volymen av nämnda luftutrymme för provtagning och avlägsning av prov. Det är kännetecknande för uppfinningen, att i ändpartiets (3) luftutrymme (4) har tätande anordnats ett för luft genomträngligt, för vätskor ogenomträngligt spärrorgan (11, 12), såsom en porös, under inflytandet av vätska självslutande plugglik sil eller ett poröst, hydrofobt filmmembran.

## Imulaite

- Tämän keksinnön kohteena on nesteen annostelemiseen, siirtämiseen, laimentamiseen, titraamiseen, sekoittamiseen tai näiden kaikkien tai joidenkin näiden yhdistelmään tarkoitettu imulaite, kuten mekaaninen tai elektroninen pipetti, jossa on
- 5 runko-osaan liittyvä kärkiosa, jonka avoimeen, runko-osasta poispäin suunnattuun päähän on irrotettavasti liitettävissä näytetilan sisältävä kärki nestenäytteen vastaanottamiseksi, jolloin imulaitteen kärkiosa rajoittaa ilmatilan, joka sisältää elimet sanotun ilmatilan tilavuuden muuttamiseksi näytteenottoa ja -poistoa varten.
- 10 Käytössä on ollut jo noin kolmen vuosikymmenen ajan pipettejä, joihin liitetyistä nestesäiliöstä, eli pipetin kärjistä, on joutunut nestettä pipetin sisäosiin, esimerkiksi varomattoman pipetinkäytön seurauksena, tai nesteestä höyrystyneiden nestemolekyylien muodossa. Pipetin sisäosien saastumisesta on seurauksena työturvallisuuden
- 15 vaarantuminen ja itse pipetin toiminnan luotettavuuden vähentyminen tai jopa kokonaan lakkaaminen. Tätä ei luonnollisestikaan tarkkuutta vaativassa laboratorio-työskentelyssä voida hyväksyä.
- Näiden ongelmien vuoksi pipettien valmistajat suosittelevat, että pipettien käyttäjät
- 20 määrääjain purkavat pipetin osiin ja puhdistavat nämä osat. Tähän menettelyyn liittyy lähes poikkeuksetta myös pipetin männän ja tiivisteen uudelleen voitelu sekä usein myös pipetin uudelleen kalibrointi, eli pipetoitavat, annosteltavat jne. nestetilavuudet asetetaan vastaamaan pipetin asteikolle asetettuja tilavuuksia. Sen lisäksi että tällainen pipetin purkaminen ja uudelleen kokoaminen on hankala ja työläs toimenpide, se ei takaa ettei pipettiin olisi jäänyt infektioagensseja tai muuta kontaminaatiota, kuten PCR-työskentelyä häiritsevät DNA- tai RNase-kontaminaatiot.
- 25 Siksi jotkut pipetin valmistajat ovat ryhtyneet valmistamaan pipettejä, joiden väitettään olevan steriloitavissa autoklaavissa. Autoklaavisterilointi ei kuitenkaan poista DNA- tai RNase-kontaminatioita pipetin osista. Se on erittäin vaivalloinen ja monasti sillä vaurioitetaan itse pipetin osia niin paljon, ettei pipetti enää toimi riittävän tarkasti ja luotettavasti. Kun pipettiä käytetään steriloinnin jälkeen on hyvinkin mahdollista että se kontaminoituu jo ensipipetoinnilla.
- 30

US-patenttijulkaisusta 5,156,811 tunnetaan imulaite, jonka kanssa käytetään imulaitteen kärkiosaan liitettäviä irrotettavia pipetin irtokärkiä, joka sisältää tulppamaisen siivilän kärjen avointen päiden välisessä kohdassa. Tämä ratkaisu ei ole vain kallis, koska jokaisen kertakäyttöisen pipetin kärjen mukana heitetään pois myös siinä oleva huokoinen siivilä, vaan pipetin kärjessä oleva huokoinen siivilä kontaminoituu helposti ja vaurioituu pipetin kärkeen otetulla nesteellä. Siivilän vaurioituessa pipetin kärkeen otettu nestenäyte useimmiten menetetään, mikä menetys voi joskus olla hyvinkin arvokas.

10 Keksinnön mukaisella ratkaisulla vältetään edellä mainitut haitat. Niinpä keksinnölle on tunnusomaista se, että kärkiosan ilmatilaan on tiivistävästi sovitettu ilmaa läpäisevä, mutta nesteiden vaikutuksesta itse-sulkeutuva sulkuelin.

Itse imulaite voi olla sinänsä tunnettu käsikäyttöinen tai esim. sähköinen, ja se voi olla itsenäisesti tai jonkin laitteen osana toimiva, esimerkiksi pipetti. Kun seuraavassa selityksessä käytetään sanaa pipetti, tällä tarkoitetaan yleisesti edellä määritettyjä, kaikentyyppisiä imulaitteita, jotka toimivat pipetteinä, annostelijoina, laimentajina, titraajina tai sekoittimina tai lisäksi näiden kaikkien tai joidenkin näiden yhdistelminä.

20 Keksinnön mukaisesti sijoitetaan siis nesteiden vaikutuksesta itse-sulkeutuva sulkuelin, joka voi olla huokoinen, ilmaa läpäisevä, mutta nestettä läpäisemätön kalvo tai siivilä tai molemmat, tai niiden muodostama yhdistelmä rakenne itse imulaitteeseen, sen kärkiosaan, eikä imulaitteen kanssa käytettävään kärkeen.

25 Keksinnön mukaisesti imulaitteen ilmatilassa käytettävä sulkuelin voi olla huokoinen, nesteen vaikutuksesta itse-sulkeutuva siivilä. Sulkuelimenä toimiva siivilä sijaitsee edullisesti kärkiosan avoimen pään yhteydessä. Siivilän muoto riippuu luonnollisesti ilmatilan muodosta. Keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaan on oleellista että se voidaan tiivistävästi asentaa ilmatilaan ja että se pysyy siinä kitkavoiman vaikutuksesta, edullisesti ilman erityisiä kiinnityselimiä. Erään edullisen suoritusmuodon mukaan se on muodostettu tulppamaiseksi ja tiivistävästi työnnetty

kärkiosan aukkoon. Siivilä voi kokonaisuudessaan sijaita kärkiosan ilmatilassa, tai se voi olla myös ainakin osittain kärkiosan avoimesta päästä ulkoneva, jolloin se tulee sijaitsemaan ainakin osittain ilmatilan ja kärjen näytetilan välisessä kaasuyhteydessä. On selvää että siivilä sijoitetaan kärkiosan ilmatilaan siten että ilmatilan tilavuuden muuttamiseksi käytetty elin, tyypillisesti pipetin mäntä, pääsee esteittä

5 tilavuuden muuttamiseksi käytetty elin, tyypillisesti pipetin mäntä, pääsee esteittä liikkumaan edestakaisin sanotussa ilmatilassa nestenäytteen imemiseksi näytetilaan ja sen poistamiseksi siitä.

Keksinnön mukaisesti käytettäväksi siivilämateriaaliksi sopivat sellaiset huokoiset, nesteen vaikutuksesta itsestään sulkeutuvat materiaalit, esimerkiksi sellaiset joissa

10 siivilä muodostuu huokoisesta polymeeristä (runkopolymeeri), jonka huokosissa on hiukkasmaista hydrofiilistä materiaalia, jonka hiukkaskoko "kuivassa" ei-hydratoidussa tilassa on runkopolymeerin huokoskokoa pienempi. Näin ilmaa pääsee normaalitilanteessa kulkemaan siivilän läpi näytetilasta ilmatilaan, ja päinvastoin.

15 Sopiva runkopolymeeri on polyolefiini, esimerkiksi polyetyleni tai polypropyleeni, tai polytetrafluorietyleni, tai muita vastaavia materiaaleja. Sopivia huokoisia polymeerejä valmistaa esimerkiksi Porex Technologies Corp., USA. Polymeerin huokoskoko voi vaihdella käyttötarkoituksen mukaan, ja voi olla esimerkiksi muutamasta mikronista ylöspäin. Moneen tarkoitukseen sopiva huokoskokoalue on noin

20 10 - 150 mikronia, esimerkiksi 25-60 mikronia. Hydrofiilinen, huokosissa oleva materiaali voi olla mikä tahansa sellainen materiaali, joka kuivassa, ei-hydratoidussa muodossa on hiukkasmainen, mutta joka nesteen vaikutuksesta turpoaa ja sulkee runkopolymeerin huokokset. Tyypillisiä tällaisia aineita ovat turpoavat selluloosa-, tärkkelys- ja kumijohdannaiset. Siivilämateriaali voidaan valmistaa paisuttamalla

25 runkopolymeerin ja hydrofiilisen aineen jauhemaista seosta tunnettuun tapaan, jolloin saadaan huokosmainen, hydrofiilisiä hiukkasia sisältävä siivilämateriaali, joka sitten työstetään sopivan kokoisiksi siiviläkappaleiksi. Erään vaihtoehtoisen valmistustavan mukaan huokoinen runkomateriaali voidaan imeyttää huokosaineen liuoksella, ja haihduttaa sen jälkeen liuotin pois. Siivilämateriaalina voidaan myös käyttää huokoista polymeerimateriaalia joka kuivana päästää lävitsensä ilmaa, mutta joka absorboidessaan nestettä sellaisenaan turpoaa nestettä läpäisemättömään muotoon.

30

Normaalikäytössä ilmatilaan asennettu siivilä päästää lävitsensä ilman kumpaankin suuntaan, mutta jos pipetin neste- tai näytetilana toimivasta kärjestä jostakin syystä joutuu nestettä, esimerkiksi vettä tai verta, kärkiosaan ja siitä siivilään, siivilä sulkee nesteen kulun pipettiin ja siten suojaa pipetin sisäosien saastumisen. Siivilän huokoskokoa voidaan valita tietyn suuruiseksi estämään halutun molekyylikoon omaavia aineita kulkeutumaan pipetin sisään ja siitä ulos.

Keksinnön mukainen imulaite soveltuu myös PCR-tekniikkaan perustuvaan laboratoriotyöskentelyyn, koska pipetin kärkiosaan asennettu huokoinen siivilä estää pipetin sisäosien DNA- ja RNase-kontaminaation ja siten eri näytteiden ja reaktioseosten ristikontaminaation.

Keksinnön mukaisesti voidaan sulkuelimenä yhdessä siivilän kanssa käyttää huokoista hydrofobista kalvoa, joka päästää lävitsensä vain ilmaa mutta estää nesteiden, kuten vesiliuosten, aerosolien, partikkeleiden ja mikrobien läpikulun. Tällaiseksi materiaaliksi sopivat erityyppiset hydrofobiset huokoset polymeerit, kuten polyetyleenit ja polypropyleenit, ja erityisesti nk. paisutettu polytetrafluoroetyleeni (esim. Gore-Tex, valmistaja W.L. Gore & Associates, Inc.). Kalvo voidaan esimerkiksi asentaa erityiseen, kärkiosan pätyyn, esimerkiksi napsahdusliitoksella kärkiosan pään ulkopintaan kiinnitettävään kehikkoon, niin että kalvo peittää kärkiosan aukon. Kalvokehikko voi myös olla sopivasti tuettu, esimerkiksi kärkiosan pään läheisyyteen, sopivasti sen ulkopintaan muodostettua olaketta vasten.

Erään toisen keksinnön mukaisen suoritusmuodon mukaan voidaan sulkuelimenä käyttää itse-sulkeutuvan siivilän ja kalvon yhdistelmää, esimerkiksi kalvosiivilän tai kerrosrakenteen muodossa, jolloin siivilä voidaan suojata kalvolla niistä kohdin, esimerkiksi siltä pinnalta, joka voi joutua kosketuksiin näytetilassa olevan nesteen kanssa. Tällöin neste ei pääse suoraan kosketukseen siivilän kanssa, vaan jo kalvoelin pysäyttää nesteen etenemisen kärjestä kärkiosan ilmatilaan. Tällöin voidaan vain kalvoelin tarvittaessa vaihtaa ja säästytään siivilän vaurioitumiselta ja vaihdolta uuteen.

Sulkuelin, olipa se siivilä, kalvosiivilä tai pelkkä kalvoelin, voidaan liittää imulaitteen kärkeen tai sen päälle erityiseltä sopivasti muotoillulta suoja-alustalta, käsin koskettamatta. Samoin voidaan sulkuelin poistaa imulaitteen kärkeen myöskin käsin koskettamatta, esimerkiksi työntämällä siivilä tai kalvoelin pipetin männän suhteen

5 liikuteltavissa olevan männän jatkeen avulla, suoraan jäteastiaan.

Kun imulaitteessa käytetään siivilää, kalvosiivilää tai kalvoelintä, mekaanisen pipetin kalibrointia voidaan tarkistaa erityistä kalibrointielintä käyttämällä siten, että haluttu pipetoitava nestemäärä vastaa pipetin asteikolla olevaa, kyseiselle tilavuudelle asetettua arvoa. Mekaanisessa pipetissä kalibrointielin (ruuvi) voidaan

10 säätää kutakin siivilä- tai kalvovaihtoehtoa vastaavaan asentoon. Kun pipetin siivilä- tai kalvoelin vaihtuu, pipetti on uudelleenkalibroitava vastaamaan kulloinkin käyttöön otettua vaihtoehtoa. Kalibrointiasteikolla voi siten esimerkiksi olla oma merkki kutakin vaihtoehtoa varten, eikä pipettiä tarvitse kalibroida esim. punnitsemalla

15 tislattua vettä. Elektronisessa pipetissä mikroprosessori voi sisältää valmiiksi kutakin vaihtoehtoa vastaavat parametrit, jolloin prosessori korjaa pipetin toimimaan niin että se pipetoi tai annostelee oikein halutut määrät ja nämä vastaavat vastaavia ohjelmoituja lukemia. Mikroprosessori voi huomioida myös kunkin vaihtoehdon ohessa seuraavien tekijöiden vaikutuksen: ilmanpaine ja -kosteus, ulkoilman (pipetin) ja pipetoitavan nesteen lämpötila sekä nesteen tiheys ja viskositeetti. Nämä

20 tekijät sekä lisäksi pipetin kärkityyppi ja sen ominaisuudet, sekä pipetin kärjen kulma ja syvyys nesteeseen nähden yhdessä tai kukin tekijä erikseen voidaan huomioida myös mekaanisen pipetin uudelleenkalibroinnilla esim. punnitsemalla nestettä tai huomioimalla näiden tekijöiden vaikutus kullekin pipetille laaditusta taulukosta, tai

25 käyttämällä erityistä laskinta.

Keksinnön erään vaihtoehdoisen, elektronisessa pipetissä käytettävän suoritusmuodon mukaan pipetti on varustettu tunnistuselimillä kulloinkin käytössä olevan sulkuelinvaihtoehdon tunnistamiseksi ja tämän tiedon välittämiseksi pipetin mikroprosessoriin, vastaavan korjauksen aikaansaamiseksi pipetin annostamisessa määrissä.

30

Seuraavassa keksintö kuvataan suorituseseimerkkien avulla viittaamalla oheiseen

piirustukseen, jossa

kuvio 1 esittää pituussuuntaista poikkileikkausta imulaitteena toimivasta pipetistä, johon on liitetty vaihdettavissa oleva kärki,

5

kuvio 2 esittää kuvion 1 mukaisen pipetin kärkiosaa ja siihen liitettyä kärkeä suurennettuna, ja

10 kuviot 3 ja 4 esittävät kuvion 2 mukaisen sulkuelimen vaihtoehtoista suoritusmuotoa.

Kuvioissa 1-4 käytetään samoja viitenumeroita toisiaan vastaavista osista. Piirustuksen kuviossa 1, imulaite eli pipetti on kokonaisuudessaan merkitty viitenumerolla 1, ja se muodostuu runko-osasta 2 ja siihen liittyvästä kärkiosasta 3. Kärkiosan 3 sylinterinmuotoisessa ilmatilassa 4, tämän pituussuunnassa, liikkuu liukuvasti mäntäelin 5, ilmatilan 4 tilavuuden muuttamiseksi näytteenottoa varten. Kärkiosan 3 pää 6 sisältää aukon 7, joka on kaasuyhteydessä kärkiosaan 3 liitettävän kärjen 8 rajaaman näytetilan 9 kanssa. Mäntäelin 5 on tiivistetty siten että ilmatila 4 on aukkoa 7 lukuunottamatta kaasutiivis. Kuvioissa esitetyissä suoritusmuodoissa 15 20 pipetin kärjen 8 näytetilassa 9 on nestenäyte 10.

Kuvioissa 1 ja 2 on keksinnön mukaisesti esitetty siivilän 11 muodossa oleva sulkuelin. Esitetyssä suoritusmuodossa siivilä 11 on oleellisesti sylinterinmuotoinen tulppamainen elin, joka tiivistävästi on sovitettu kärkiosan 3 aukkoon 7 jossa se 25 pysyy paikallaan kitkavoiman avulla. Siivilä ulottuu vähän matkaa kärjen 8 näytetilaan 9, kuitenkin selvästi nestenäytteen pinnan yläpuolelle. Siivilä asennetaan kärkiosan ilmatilaan niin että nestenäytteen pinnan ja siivilän näytetilaan päin olevan pinnan välillä on riittävästi tyhjää tilaa, sopivasti noin 10-50% kärjen 8 koko pituudesta.

30

Kuviossa 3 on esitetty keksinnön vaihtoehtoinen suoritusmuoto, jossa sulkuelimenä käytetään hydrofobista kalvoa kalvoelimen 12 muodossa. Tässä suoritusmuodossa

kalvo on sopivalla tavalla, esimerkiksi kehikon 13 varassa asennettu kärkiosan 3 pään päälle niin että kalvo peittää kärkiosan 3 aukon 4. Esitetyssä suoritusmuodossa kärkiosan ulkopintaan on pään läheisyydessä ulokkeet, joihin kehikko nojaa. Kehikko voidaan sovittaa kärkiosan pään päälle myös sopivaa napsahdusliitosta käyttäen.

Erään vaihtoehtoisen, ei-esitetyn suoritusmuodon mukaan sulkuelimenä on siivilän ja kalvon yhdistelmä. Tällöin kalvo 12 on sovitettu suojaamaan siivilän 11 sitä pintaa joka on suunnattu näytetilaan päin. Kalvo voi olla kiinteästi yhdistetty siivilään 11, edullisesti sen pintaosaan, tai se voi olla siivilää peittävänä mutta irrallisenä tai irrotettavana kalvona. Viimemainitulla suoritusmuodolla on se etu, että kalvon pilaantuessa nesteen tai muun vaikutuksesta koko sulkuelintä ei tarvitse vaihtaa vaan pelkän kalvon vaihto riittää.

Keksinnön mukaisissa, kuvioissa esitetyissä edullisissa suoritusmuodoissa, sulkuelin voidaan hyvin yksinkertaisella tavalla irrottaa pipetistä, siihen käsin koskettamatta. Eräs vaihtoehto tämän toteuttamiseksi on esitetty kuviossa 4, jossa mäntään 5 liittyy männän pituussuunnassa kärkiosan päätä kohti ja siitä poispäin ilmatilassa männän suhteen teleskooppimaisesti liikuteltavissa oleva jatkeosa 14. Sulkuelimen poistamiseksi jatkeosa 14 saatetaan sopivien, imulaitteen runko-osasta käsin käytettävien käyttöelimien välityksellä liikkumaan kohti kärkiosan päätä, jossa jatkeosa 14 työntää sulkuelimen irti kärkiosasta.

## Patenttivaatimukset

1. Nesteen annostelemiseksi tarkoitettu imulaite (1), kuten pipetti, jossa on runko-osaan (2) liittyvä kärkiosa (3), jonka avoimeen, runko-osasta poispäin suunnattuun päähän (6) on irroitettavasti liitettävissä näytetilan (9) sisältävä kärki (8) nestenäytteen (10) vastaanottamiseksi, jolloin imulaitteen kärkiosa rajoittaa ilmatilan (4), joka sisältää elimet (5) sanotun ilmatilan tilavuuden muuttamiseksi näytteenottoa ja -poistoa varten, **tunnettu** siitä, että kärkiosan (3) ilmatilaan (4) on tiivistävästi sovitettu ilmaa läpäisevä, mutta nesteiden vaikutuksesta itse-sulkeutuva sulkuelin (11, 12).
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen imulaite, **tunnettu** siitä, että sulkuelin (11, 12) on sovitettu ulottumaan ainakin osittain kärkiosan (3) avoimesta päästä (6) ulkonevaksi.
3. Patenttivaatimusten 1 tai 2 mukainen imulaite, **tunnettu** siitä, että sulkuelin on siivilä, joka on huokoista, nesteen vaikutuksesta itse-sulkeutuvaa muovia, esimerkiksi huokoista polyolefiinia, jonka huokosissa on hydrofiilistä ainetta olevia hiukasia, joiden koko kuivassa tilassa on muovin huokoskokoa pienempi.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen imulaite, **tunnettu** siitä, että hydrofiilinen aine on veden vaikutuksesta turpoava aine, esimerkiksi selluloosajohdannainen.
5. Jonkin patenttivaatimuksista 1-4 mukainen imulaite, **tunnettu** siitä, että sulkuelin käsittää ilmaa läpäisevän, hydrofobisen kalvon ja nesteen vaikutuksesta sulkeutuvan siivilän yhdistelmän, jolloin kalvo peittää siivilän näytetilaan (9) päin olevan pinnan, tai osan siitä.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen imulaite, **tunnettu** siitä, että kalvo on paisutettua polytetrafluorietyleenimuovia oleva membraani.
7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen imulaite, **tunnettu** siitä, että kalvo (12) on

asennettu imulaitteen kärkiosan päähän (6), kärkiosan aukkoa (7) peittämään, sopivasti kärkiosan ulkopintaan napsahdusliitoksella kiinnitetyn kehikon (13) varassa.

5 8. Jonkin patenttivaatimuksista 1-7 mukainen imulaite, **tunnettu** siitä, että siinä on elimet (14) sulkuelimen irrottamiseksi kärkiosasta.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen imulaite, **tunnettu** siitä, että elimet ilmatilan (4) tilavuuden muuttamiseksi on sanotussa ilmatilassa edestakaisin liikutettavissa oleva  
10 mäntä (5), ja elimet sulkuelimen **irrottamiseksi** muodostuvat ilmatilassa, kärkiosan päätä kohti ja siitä poispäin männän suhteen teleskooppimaisesti liikuteltavissa olevasta männän jatkeesta (14).

10. Jonkin edellisistä patenttivaatimuksista mukainen imulaite, **tunnettu** siitä, että  
15 se sisältää elimet jotka mahdollistavat käytetyn sulkulaitevaihtoehdon aiheuttaman kalibrointitarpeen tai -muutoksen huomioonottamisen.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen imulaite, **tunnettu** siitä, että se on mekaaninen pipetti jossa elin kalibrointitarpeen tai -muutoksen huomioonottamiseksi on ka-  
20 libroitiruuvi ja vastaava kalibrointiasteikko, jossa on omat merkit kutakin sulkulaitevaihtoehtoa varten.

12. Patenttivaatimuksen 10 mukainen imulaite, **tunnettu** siitä, että se on elektroninen pipetti, jossa eri sulkulaitevaihtoehtoja vastaavat säätöparametrit on valmiiksi  
25 ohjelmoitu pipetin mikroprosessoriin.

13. Patenttivaatimuksen 10 tai 12 mukainen imulaite, **tunnettu** siitä, että se on elektroninen pipetti, jossa on elimet kulloinkin käytössä olevan sulkuelinvaihtoehdon tunnistamiseksi ja vastaavan tiedon syöttämiseksi pipetin mikroprosessoriin.  
30

14. Patenttivaatimuksen 10 mukainen imulaite, **tunnettu** siitä, että sanotut elimet mahdollistavat myös muiden kuin sulkulaitevaihtoehdon valinnasta johtuvien, pipe-

tointitulokseen vaikuttavien ja kalibrointitarpeen synnyttävien tekijöiden huomiointamisen.

- 5 15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen imulaite, **tunnettu** siitä, että se on mekaaninen pipetti jonka osana tai lisäosana on sanotulle pipetille laadittu taulukko tai las-kin, joka sisältää tai jota käytetään määrittämään sanottujen muiden tekijöiden aiheuttaman kalibrointitarpeen.

## Patentkrav

1. Suganordning (1) avsedd för dosering av en vätska, såsom en pipett, med ett till stommen (2) anslutande ändparti (3), till vars öppna, bort från stommen riktade ände (6), är löstagbart anslutningsbar en spets (8) innehållande ett provutrymme (9) för mottagning av ett vätskeprov (10), varvid suganordningens ändparti begränsar ett luftutrymme (4), vilket innehåller organ (5) för ändring av volymen av nämnda luftutrymme för provtagning och avlägsning av prov, **kännetecknad** av att i ändpartiets (3) luftutrymme (4) är tätande anordnat ett för luft genomträngligt, men under inflytande av vätska självslutande spärrorgan (11, 12).
2. Suganordning enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att spärrorganet (11, 12) är anordnat att sträcka sig åtminstone delvis utskjutande ur ändpartiets (3) öppna ände (6).
3. Suganordning enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknad** av att spärrorganet är en sil, som är av porös, under inflytandet av vätska självslutande plast, till exempel av porös polyolefin, vars porer uppvisar partiklar av hydrofilt material, vilkas storlek i torrt tillstånd är mindre än plastens porstorlek.
4. Suganordning enligt patentkrav 3, **kännetecknad** av att det hydrofila materialet är ett under inflytande av vatten svällande material, till exempel ett cellulosaderivat.
5. Suganordning enligt något av patentkraven 1-4, **kännetecknad** av att spärrorganet omfattar en kombination av ett för luft genomträngligt, hydrofobt membran och en under inflytande av vätska slutande sil, varvid membranet täcker den yta av silen, som ligger mot provutrymmet (9) eller en del av denna.
6. Suganordning enligt patentkrav 5, **kännetecknad** av att membranet är av svullen polytetrafluoretylenplast.

7. Suganordning enligt patentkrav 5, **kännetecknad** av att membranet (12) är monterat i änden (6) av suganordningens ändparti för att täcka öppningen (7) av ändpartiet, lämpligen i stöd av en ram (13), vilken är fäst på ändpartiets utsida med en "snäpp" anslutning.

5

8. Suganordning enligt något av patentkraven 1-7, **kännetecknad** av att den uppvisar organ (14) för att lösgöra spärrorganet från ändpartiet.

9. Suganordning enligt patentkrav 8, **kännetecknad** av att organen för ändring av luftutrymmet (4) är en i nämnda luftutrymme fram och tillbaka rörlig kolv (5), och organen för lösgöring av spärrorganet utgörs av en i luftutrymmet mot änden av ändpartiet och bort från den i relation till kolven teleskopiskt rörlig förlängning (14) av kolven.

10. Suganordning enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknad** av att den innehåller organ, vilka gör det möjligt att beakta behovet av kalibrering eller ändringen av kalibrering förorsakat av spärrorganalternativet.

11. Suganordning enligt patentkrav 10, **kännetecknad** av att den är en mekanisk pipett, där organet för beaktande av behovet av kalibrering eller ändringen av kalibrering är en kalibreringsskruv och motsvarande kalibreringsskala med egna märkningar för varje spärrorganalternativ.

12. Suganordning enligt patentkrav 10, **kännetecknad** av att den är en elektronisk pipett, där regleringsparametrar motsvarande de olika spärrorganalternativen är färdigt programmerade i pipettens mikroprocessor.

13. Suganordning enligt patentkrav 10 eller 12, **kännetecknad** av att den är en elektronisk pipett med organ för identifiering av spärrorganalternativet som för tillfället är i bruk och för inmatning av motsvarande data i pipettens mikroprocessor.

14. Suganordning enligt patentkrav 10, **kännetecknad** av att nämnda organ gör det möjligt att beakta även andra faktorer, vilka påverkar pipetteringsresultatet och skapar kalibreringsbehov, än de som beror på valet av spärrorganalternativ.
- 5 15. Suganordning enligt patentkrav 14, **kännetecknad** av att den är en mekanisk pipett, vilken har som del eller tilläggsdel en tabell eller en räknare, utarbetad för nämnda pipett, vilken innehåller eller vilken används för att definiera kalibreringsbehovet förorsakat av nämnda övriga faktorer.

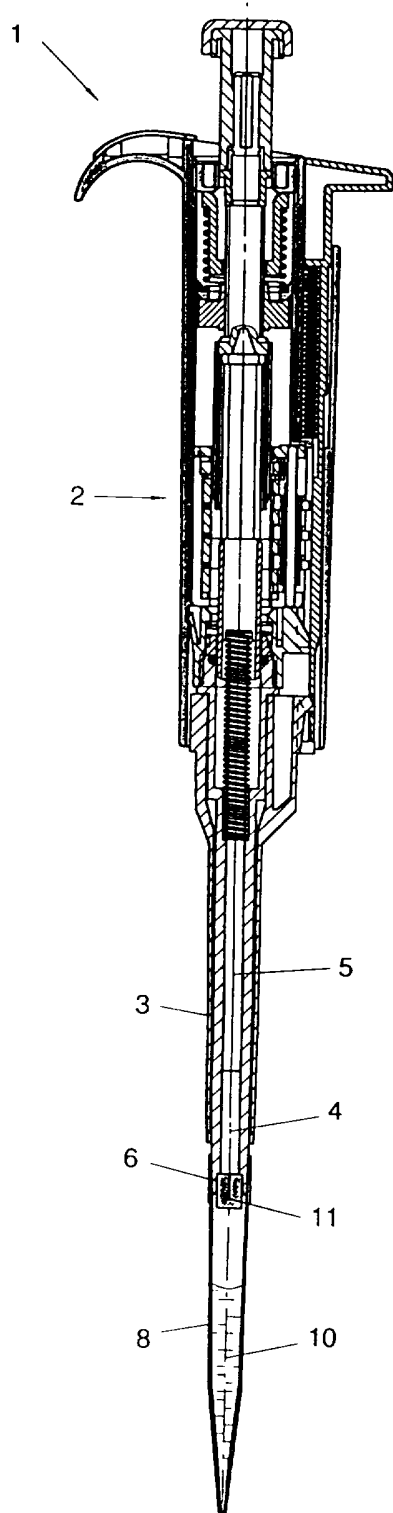


Fig. 1

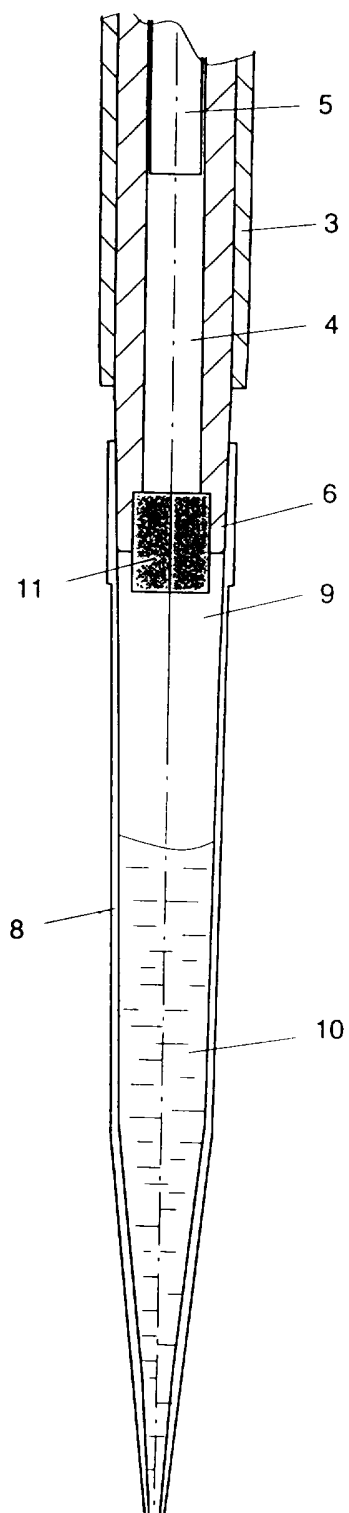


Fig. 2

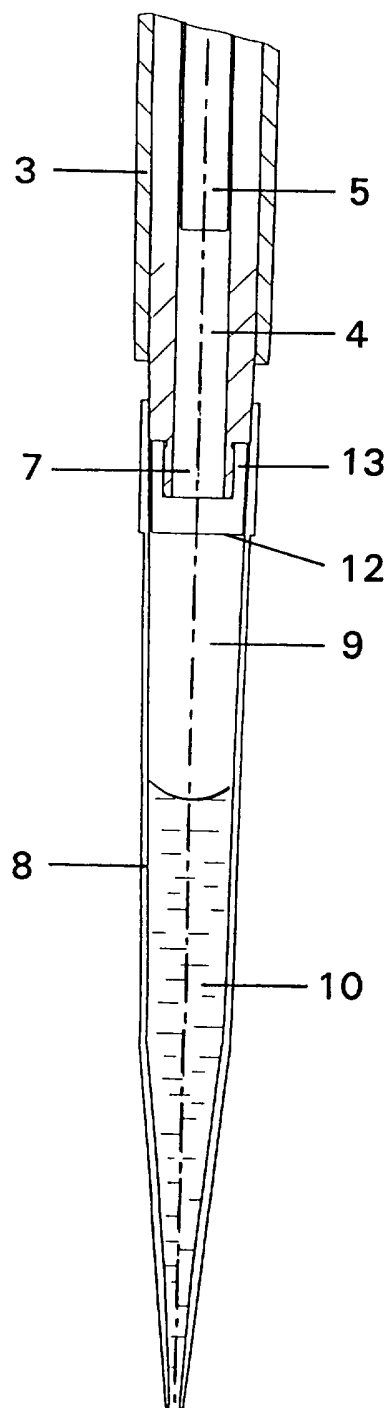


Fig. 3

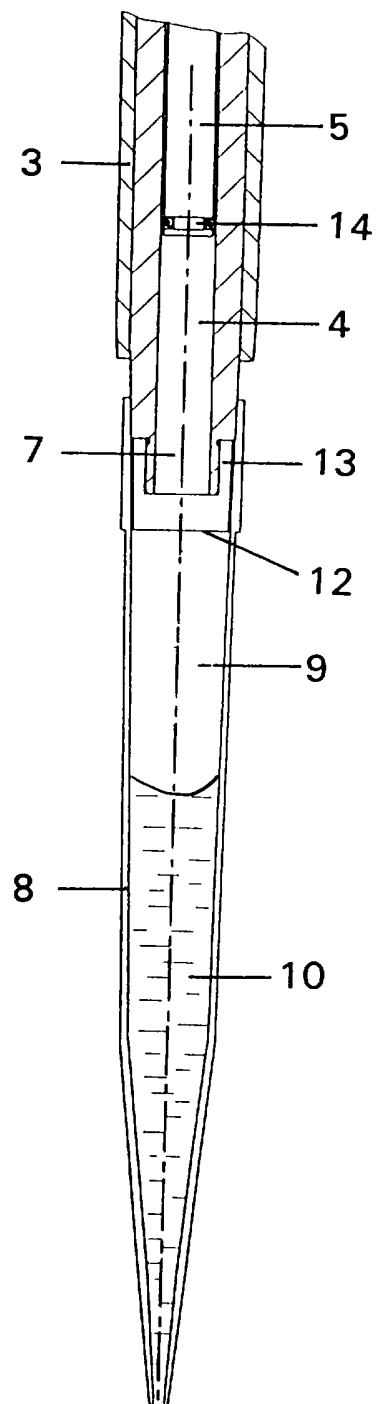


Fig. 4