

KIVONAT

Készülék folyadék kapilláris szállítására

A találmány tárgya készülék folyadék kapilláris szállítására két egymással szemben lévő, lényegében sík réteg között, amelyek egymástól bizonyos távolságban, egymással párhuzamosan úgy vannak elhelyezve, hogy a két réteg között kapillárisan aktív rés van. A találmány értelmében a két réteg közül legalább az egyik legalább két különálló, egymás mellett fekvő részt tartalmaz, és a legalább két részből álló réteg egyik részének a folyadék kapilláris szállítására alkalmassá tett csatorna (6) felé eső oldalán $5\text{ }\mu\text{m}$ -nél kisebb vastagságú, hajlékony inert fólia van elhelyezve, amely az említett rész egész hosszára kiterjed, a kapilláris csatornát (6) egész szélességében takarja és a réteg szomszédos, a folyadék kapilláris szállítására alkalmassá tett csatorna felé eső oldalon lévő részét részben takarja.

(1. ábra)

P 0100502

S.B.G. & K.

Nemzetközi

Szabadalmi Iroda

H-1062 Budapest, Andrásy út 113.

Telefon: 34-24-950, Fax: 34-24-323

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY



70.446/MK

Készülék folyadék kapilláris szállítására

A találmány tárgya készülék folyadék kapilláris szállítására két egymással szemben lévő, lényegében sík réteg között, amelyek egymástól bizonyos távolságban, egymással párhuzamosan úgy vannak elhelyezve, hogy a két réteg között kapillárisan aktív rés van.

Testnedvek, elsősorban vér alkotóelemeinek kvalitatív vagy kvantitatív analitikai meghatározására gyakran alkalmaznak úgynevezett hordozóhoz kötött teszteket. Ehhez reagenseket megfelelő rétegekben beágyaznak egy szilárd hordozóba, amelyet érintkezésbe hoznak a mintával. A folyékony minta és a reagensek reakciója célanalitikum jelenléte esetén kimutatható jel, elsősorban színváltást idéz elő, amelyet vizuálisan vagy műszeresen, többnyire reflexiós fotometriai úton értékelni lehet.

A tesztelemek vagy teszthordozók gyakran tesztcsíkként vannak kialakítva, amelyek lényegében hosszúkas, műanyag hordozórétegből és az erre tesztmezőkként felhordott kimutató rétegekből állnak. Ismertek azonban olyan teszthordozók is, amelyek négyzet alakú vagy téglalap alakú lapocskákként vannak kialakítva.

A klinikai diagnosztikához a vizuálisan vagy reflexiós



fotometriai úton értékelendő tesztelemeket, mint az elektrokémiai érzékelőket és biológiai érzékelőket is, gyakran úgy építik fel, hogy a mintafelhordási övezet és az észlelési övezet egy függőleges tengelyben, egymás felett van elhelyezve. Ez a konstrukció egy sor problémával jár. Amikor a mintával ellátott tesztcsíkot mérés végett egy műszerbe, például reflexiós fotométerbe be kell tenni, akkor potenciálisan fertőző mintaanyag kerülhet érintkezésbe a műszer alkatrészeivel, és ezeket esetleg szennyezheti. Emellett – mindenekelőtt akkor, ha a tesztcsíkokat képzetlen személyek, például a vércukorszint önellenőrzésekor cukorbetegségeket használják – a térfogat szerinti adagolást csak nehezen lehet megvalósítani.

Rövid idő óta beszerezhetők olyan tesztelemek, amelyek kapilláris csatornát vagy rést tartalmaznak. Ennek segítségével a leírt problémáknak legalább egy része megoldható.

Az EP-A-0 287 883 számú európai szabadalmi irat olyan tesztelemet ír le, amely a térfogat szerinti adagoláshoz a ki-mutató réteg és egy inert hordozó közötti kapilláris közbenső teret használ. A kapilláris tér megtöltése végett a tesztelemet a vizsgálandó mintába merítik. Ez nagy mintatérfogatot igényel, ezért a térfogat szerinti adagolásnak ez a formája előnyös módon bőségesen rendelkezésre álló mintaanyag, például vizelet vizsgálatára alkalmas. A mintafeladási hely és az észlelés helye nincs elválasztva egymástól.

Az EP-B 0 034 049 számú európai szabadalmi irat olyan tesztelemmel foglalkozik, amelynél a mintát egy központi mintafeladó helyre, például egy takarásban lévő nyílásba adják



fel, és kapilláris erővel több, a mintafeladó helytől térbelileg elválasztott észlelési övezetbe szállítják. A mintafeladó hely központi helyzete miatt az EP-B 0 034 049 számú európai szabadalmi irat szerinti tesztelem nem oldja meg a műszer higiéniájának fentebb leírt problémáját.

A kapilláris rést alkalmazó, leírt tesztelemekben a kapilláris rést mindenkor végigmenő, egyrészes rétegek képezik. Elsősorban arra az esetre, amelyben a kapilláris szállításnak el nem hanyagolható, például 10 mm-nél hosszabb szakaszokon kell folynia, különösen a műszerhigiéncia problémájának kezelése végett kívánatos lenne, hogy legalább egy réteget több, egymás mellett fekvő, különböző anyagú rész képezzen. A különböző anyagokat azután különböző feladatokat ellátó övezetekhez, például szállító övezetekhez, tároló övezetekhez és/vagy reakcióövezetekhez lehetne használni. A különböző anyagok használata lehetővé tenné az anyagtulajdonságok célzott, az elérni kívánt célnak megfelelő optimálását. Itt problematikus, hogy a résnek vagy csatornának a kapilláris hatásért felelős méretében bekövetkező csekély változások is a kapillaritás hirtelen csökkenését idézik elő. Ehhez már a mikrométeres tartományban lévő keresztmetszet-bővülések elegendőek. A kapilláris zárás fenntartása azon a helyen, ahol a különböző övezetek határosak egymással, olyan problémát jelent, amelyet a Bejelentő ismeretei szerint még nem oldottak meg kielégítően.

A találmányunk elé kitűzött feladat ezért az, hogy a technika állásának hátrányait kiküszöbölje.

Ezt a feladatot a bevezetésben leírt jellegű készülék te-

kintetében a találmány értelmében úgy oldjuk meg, hogy a két réteg közül legalább az egyik legalább két különálló, egymás mellett fekvő részt tartalmaz, és hogy a folyadék kapillárisan aktív szállítása az egy rétegben lévő részek közös határolásig lehetséges. Az egymással szemben lévő sík rétegek előnyös módon hidrofilek.

Hidrofil felületek ebben az összefüggésben a vizet vonzó felületek. A vizes minták, ezek között a vér is, az ilyen felületeken jól terülnek szét. Az ilyen felületeket többek között az jellemzi, hogy a határfelületen egy vízcsepp hegyes határ- vagy kontaktszöget képez rajtuk. Ezzel szemben a hidrofób, vagyis víztaszító felületeken a határfelületen a vízcsepp és a felület között tompa határszög képződik.

A határszög, mint a vizsgálati folyadék és a vizsgálandó felület közötti felületi feszültségek eredménye, alkalmas egy felület hidrofiliájának mértékéül. A víz felületi feszültsége például 72 mN/m . Ha a vizsgált felület felületi feszültségének értéke messze, azaz 20 mN/m -nél nagyobb mértékben ez alatt az érték alatt van, akkor a nedvesítés rossz, és a keletkező határszög tompa. Az ilyen felületet hidrofóbnak nevezzük. Ha a felületi feszültség értéke megközelíti a vízhez tartozó értéket, akkor a nedvesítés jó és a határszög hegyessé válik. Ha viszont a felületi feszültség értéke a vízhez tartozó értékkel egyenlő vagy ennél nagyobb, akkor a csepp szétfolyik, és bekövetkezik a folyadék teljes szétterülése. Ekkor már nem lehet határszöget mérni. Azokat a felületeket, amelyek a vízcseppekkel hegyes határszöget zárnak be, vagy amelyeknél egy vízcsepp

teljes szétterülése figyelhető meg, hidrofilnek nevezzük.

A kapillárisok folyadékfelszívó képessége együtt jár a kapilláris csatorna felületének a folyadékkal való nedvesíthetőségével. Vizes mintáknál ez azt jelenti, hogy a kapillárist olyan anyagból kell készíteni, amelynek a felületi feszültsége a 72 mN/m értéket megközelíti vagy meghaladja.

A vizes mintákat gyorsan felszívó kapilláris felépítéséhez alkalmas, kellően hidrofil anyagok például üveg, fémek vagy kerámia. Teszthordozókban való alkalmazáshoz azonban ezek az anyagok alkalmatlanok, mert van néhány súlyos hátrányuk, például üvegnél vagy kerámiánál a törésveszély, vagy számos fémnél a felületi tulajdonságok változása az idővel. Ezért a tesztelemek gyártásához rendszerint műanyag fóliákat vagy idomdarabokat alkalmaznak. Az alkalmazott műanyagok felületi feszültsége általában alig haladja meg a 45 m/Nm értéket. Még a viszonylag leginkább hidrofil műanyagokból, így például polimetil-metakrilátból vagy poliamidból is csak nagyon lassan szívó kapillárisokat lehet felépíteni, ha egyáltalán lehet. A hidrofób műanyagokból, így például polisztirolból, polipropilénből vagy polietilénből készült kapillárisok lényegében nem szívják fel a vizes mintákat. Ebből következik annak szükségessége, hogy a tesztelemekhez szerkezeti anyagként alkalmazásra kerülő műanyagokat kapillárisan aktív csatornákkal hidrofíllé tegyünk, vagyis hidrofíllézzük.

A találmány szerinti analitikai tesztelem egyik előnyös kiviteli alakjában a kapilláris folyadékszállításra képessé tett csatorna belső felszínét képező felületek közül legalább

egy felületet, inkább két felületet, egészen különösen előnyös módon két egymással szemben lévő felületet hidrofilezünk. Egnél több felület hidrofilezésekor a felületeket vagy azonos, vagy különböző módszerekkel lehet hidrofíllé tenni.

Hidrofilezésra mindenekelőtt akkor van szükség, ha maguk a kapillárisan aktív csatornát képező anyagok, elsősorban a hordozó, hidrofóbok vagy csak nagyon kevésbé hidrofílek, például mert apoláris műanyagokból állnak. Az apoláris műanyagok, így például polisztirol, polietilén, polietilén-tereftalát vagy polivinil-klorid hordozóanyagokként előnyösek, mert a vizsgálandó folyadékokat nem abszorbeálják, és így a minta térfogatát a kimutatási réteg effektíven használhatja. A kapilláris csatorna felületének hidrofilezésével elérjük, hogy a poláris, előnyös módon vizes mintafolyadék könnyen belépjen a kapilláris csatornába, és a csatorna a folyadékot gyorsan a kimutató elemhez, illetőleg a kimutató elemnek arra a helyére szállítsa, ahol az észlelés folyik.

A kapilláris csatorna hidrofilezését ideálisan úgy valósítjuk meg, hogy gyártásához hidrofíil anyagot használunk, amely azonban a mintafolyadékot maga nem tudja vagy jelentősen nem tudja felszívni. Ahol ez nem lehetséges, ott egy hidrofób vagy nagyon kevésbé hidrofíil felület hidrofilezése stabil, a minta anyagával szemben inert hidrofíil réteggel való alkalmas bevonás útján valósítható meg, például fotoreaktív, hidrofíil polimereknek műanyag felületeken való kovalens kötése útján, nedvesítőszer tartalmazó rétegek felhordása útján, vagy felületeknek szol-gél technológia révén nanokompozitokkal történő



bevonása útján. Ezen kívül a felület hőkezelésével, fizikai vagy kémiai kezelésével lehet fokozott hidrofiliát megvalósítani.

A hidrofilezést különösen előnyös módon oxidált alumínium vékony rétegeinek alkalmazásával valósítjuk meg. Ezeket a rétegeket vagy közvetlenül a tesztelem kívánt építőelemeire hordjuk fel, például úgy, hogy a munkadarabokra vákuumban színalumíniumot gőzölögtetünk rá, majd a fémet oxidáljuk, vagy pedig fémfóliák vagy fémmel bevont műanyag fóliák alakjában alkalmazzuk a teszthordozó felépítésére, amelyeket a kívánt hidrofília elérése végett ugyancsak oxidálni kell. Ekkor elegendő a fémréteg $1\div 500$ nm vastagsága. A fémréteget az oxidált alak képzését követően oxidáljuk. Itt az elektrokémiai, anódos oxidálás mellett különösen alkalmas módszernek bizonyult mindenekelőtt a vízgőz jelenlétében vagy vízben való főzéssel végzett oxidálás. Az így kapott oxidrétegek a módszertől függően $0,1\div 500$ nm, előnyös módon $10\div 100$ nm vastagok. Elvileg ugyan megvalósítható mind a fémréteg, mind az oxidréteg nagyobb vastagsága, de ennek nincs további előnyös hatása.

A találmány szerinti készülék egymás mellett fekvő részei, amelyek együtt egy réteget képeznek, különböző anyagból készülnek és különböző célokra szolgálnak. Az egyik rész például a folyadékkal szemben inert műanyagfóliából készíthető, míg a második rész és adott esetben további részek olyan anyagokból készülhetnek, amelyek jellegzetes módon kölcsönhatásba tudnak lépni a mintafolyadékkal. Ha a találmány szerinti készüléket például folyékony mintában lévő analitikum vizuális



vagy fotometrikus meghatározására kell alkalmazni, akkor az említett réteg egy részét kimutató elemként lehet kialakítani, amely tartalmazhatja egy specifikus kimutatási reakcióhoz szükséges valamennyi reagenst és segédanyagot. Az ilyen segédanyagokat a szakember ismeri, és itt ezeket nem kell részletebben taglalni. A kimutató elem előnyös módon egy fóliából áll, amelynek a csatorna felé eső oldala be van vonva a szükséges reagensekkel és segédanyagokkal.

A réteg két egymás mellett fekvő részét úgy kell szerelni, hogy a kész készülékben szorosan egymás mellett legyenek úgy, hogy a folyadék szállítása a kapillárisban ezek érintkezési helyén – például a kapilláris keresztmetszetének kedvezőtlen megváltozása következtében – ne szakadjon meg. Itt megszakadáson a kapilláris zárt határoló felületének megszakadását is értjük. Ennek a célnak megfelelően az említett részek méreteit egymáshoz kell igazítani.

A kapilláris csatornában folyó kapilláris folyadékszállítás megszakadásának elkerülésére előnyösnek bizonyult, hogy a legalább két részből álló réteg egyik részének a folyadék kapilláris szállítására alkalmassá tett csatorna felé eső oldalán hajlékony inert fólia van elhelyezve, amely az említett rész egész hosszára kiterjed, a kapilláris csatornát egész szélességében takarja és a réteg szomszédos, a folyadék kapilláris szállítására alkalmassá tett csatorna felé eső oldalon lévő részét részben takarja. A fóliaréteg fedi a két rész összekötő övezetét, és ezzel lehetővé teszi, hogy a kapilláris zárás ezen az érzékeny helyen fennmaradjon. A továbbiakban

réstakaró fóliának is nevezett fólia anyaga és adott esetben hidrofilező bevonata lényegében megegyezhet a találmány szerinti készülék többi alkotóelemének fentebb leírt anyagával és bevonatával. Mivel a fólia a réteg egyik részét csak részben takarja, ezért azon a helyen, ahol a fólia végződik, a fólia vastagsága miatt megváltozik a kapilláris keresztmetszet. Annak érdekében, hogy a keresztmetszetnek ez változása ne idézze elő a kapilláris áramlás megszakadását, a fólia vastagságának nem szabad egy meghatározott értéket meghaladnia. A fólia maximálisan megengedett vastagságának $5\text{ }\mu\text{m}$ bizonyult. Különösen előnyös az $1\text{ }\mu\text{m}$ alatti vastagság.

Az ilyen vékony fóliák kezelése nehéz, például azért mert könnyen szakadnak, nehezen vonhatók be, gyűrődnek, és ezért a gyártásnál bizonyos nehézségeket okoznak, amelyek a termelési költségeket növelik. Ezért vastagabb, $5\div 20\text{ }\mu\text{m}$ vastag fóliák alkalmazására törekszünk. Meglepő módon megállapítottuk, hogy a találmány szerinti készülék egy egészen különösen előnyös kiviteli alakjában a többrészes réteg egyik részének a folyadék kapilláris szállítására alkalmassá tett csatorna felé eső oldalán hajlékony inert fóliát lehet elhelyezni, amely az említett rész egész hosszára kiterjed, a kapilláris csatornát egész szélességében takarja és legalább részben be van zárva a két rész egymással szemben lévő felületei közé, úgyhogy a folyadék kapilláris szállítása a részek közös határán nem szakad meg. A fólia anyaga és adott esetben hidrofilező bevonata lényegében megegyezhet a találmány szerinti készülék többi alkotóelemének fentebb leírt anyagával és bevonatával. Mivel a ta-

lálomány tárgyának ebben a különösen előnyös változatában nincs átfedés a fólia és a rétegnek a fóliával bevont résszel szomszédos része között, ezért a réstakaró fólia alkalmazása nem idézi elő szükségképpen a kapilláris csatorna keresztmetszetének változását. Ezért vastagabb fóliákat lehet használni. Előnyösnek bizonyult az $5\div 20\text{ }\mu\text{m}$, elsősorban az $5\div 15\text{ }\mu\text{m}$ vastagság.

Találmányunkat annak példaképpen kiviteli alakjai kapcsán ismertetjük ábráink és példáink segítségével. Az ábrák közül az

1. ábra a találmány szerinti készülék egyik különösen előnyös kiviteli alakjának vázlatos keresztmetszete, a

2. ábra a találmány szerinti készülék további különösen előnyös kiviteli alakjának vázlatos keresztmetszete, a

3. ábra a találmány szerinti készülék egészen különösen előnyös kiviteli alakjának vázlatos keresztmetszete.

Az 1. ábrán vázlatos keresztmetszetben ábrázoltuk a találmány szerinti készülék egyik különösen előnyös kiviteli alakját. A készülék egy 1 hordozórétegből áll. Az 1 hordozóréteg úgy van kialakítva, hogy ott, ahol a 2 első takaró réteg és a 3 második takaró réteg takarja, ezekkel együtt 6 kapilláris csatornát képez. A 6 kapilláris csatorna kialakításához például mélyedést lehet kicsípéssel vagy marással kialakítani az 1 hordozórétegben vagy a 2 első takaró réteg és a 3 második takaró rétegben. Ha ezek a rétegek síkok, akkor a 6 kapilláris csatornát egy nem ábrázolt közbenső réteg is képezheti.

A közbenső réteg kétoldalt ragasztós szalagból készíthető, amelynek célja a kapilláris csatorna geometriájának meghatározása mellett a 6 kapilláris csatorna (kapillárisan aktív övezet) képzésében résztvevő alkotóelemek, az 1 hordozóréteg, a 2 első takaró réteg és a 3 második takaró réteg összekötése. A közbenső rétegben a 6 kapilláris csatornánál van egy mélyedés, amely meghatározza a 6 kapilláris csatorna hosszát és szélességét. Magasságát előre megszabja a közbenső réteg vastagsága.

Az ábrázolt kiviteli alakban a 6 kapilláris csatorna egyik oldalán van egy 4 mintafeladó nyílás. A 6 kapilláris csatornának a 4 mintafeladó nyílással szemben lévő oldalán van egy 5 légtelenítő nyílás, amelyen át a levegő távozhat, amikor a 6 kapilláris csatornát a mintafolyadékkal töltik.

A kapilláris övezet a 4 mintafeladó nyílástól a 3 második takaró réteg ellenkező végéig ér. A kapilláris területet a kapilláris szállítás irányában a 4 mintafeladó nyílás és az 5 légtelenítő nyílás határolja.

A 2 első takaró réteg és a 3 második takaró réteg olyan szorosan van egymás mellé szerelve, hogy a 6 kapilláris csatorna megszakítás nélkül ér a 4 mintafeladó nyílástól az 5 légtelenítő nyílásig.

A 2. és 3. ábrán keresztmetszetekben vázlatosan ábrázoltuk, hogyan lehet egy 7 réstakaró fólia alkalmazásával megbízhatóan elkerülni a 6 kapilláris csatorna (kapillárisan aktív övezet) megszakadását a 2 első takaró réteg és a 3 második takaró réteg érintkezési helyén. A 7 réstakaró fólia emellett a

6 kapilláris csatorna felé eső oldalon ellátható hidrofil felülettel, amely elősegíti a mintafolyadék cseppjének kapilláris szállítását a 4 mintafeladó nyílástól az 5 légtelenítő nyíláshoz.

A 2. ábrán a 7 réstakaró fólia a 2 első takaró réteget teljes hosszában takarja, és részben átfedi még a 3 második takaró réteget is, ami ott a 6 kapilláris csatorna (kapillárisan aktív övezet) keresztmetszetének változását idézi elő.

A 3. ábrán látható, hogy a 2. ábra szerinti kiviteli alak változataként vázlatosan ábrázolt kiviteli alakban a 7 réstakaró fólia hogyan gondoskodhat a 2 első takaró réteg és a 3 második takaró réteg közötti kapilláris zárásról. Az ábrázolt egészen különösen előnyös kiviteli alakban a 7 réstakaró fólia be van zárva a 2 első takaró réteg és a 3 második takaró réteg közé, és így nincs átfedésben a 3 második takaró réteggel.

1. példa

A találmány szerinti készülék előállítása

Egy 30 nm vastag, vízgőzzel teljesen oxidált alumíniumréteggel bevont, 350 μm vastag polietilén-tereftalát fóliára (Melinex®, ICI, Frankfurt am Main, Németország) 100 μm vastag, kétoldalas ragasztószalagot ragasztottunk. A fólia hossza 25 mm, szélessége 5 mm. Az egyik rövid oldalon központos, bemetszés alakú mélyedés van, amelynek a szélessége 1 mm, a hossza 2 mm. A ragasztószalagban van egy 2 mm széles és 15 mm-nél hosszabb kivágás. Ezek a méretek határozzák meg a kapilláris

csatorna méreteit. A kivágás hosszát a kapillárisan aktív csatorna kívánt, a takarása által meghatározott hosszánál kissé nagyobbra kell választani, hogy a csatorna légtelenítése a mintafolyadékkal való töltéskor biztosítva legyen. A ragasztószalagnak a légtelenítés felőli oldalán a kivágás végétől 1 mm távolságban egy 3 mm hosszú és 5 mm széles kimutató film van felragasztva. Kimutató filmként a P 196 29 656.0 számú német szabadalmi bejelentésből ismert filmet alkalmazzuk. A kimutató film glükóz kimutatására specifikus. A ragasztószalagnak a bemetszés alakú mélyedés és a kimutató film közötti még nyitott részére 12 mm hosszú és 5 mm széles takaró réteget ragasztunk, úgyhogy a takaró réteg és a kimutató film szorosan egymás mellett fekszik. A takaró réteg 150 μm vastag, ragasztóanyaggal az egyik oldalán ellátott polietilén-tereftalát fóliából áll, amelynek a kapilláris csatorna felé eső oldalára 30 nm vastag oxidált alumíniummal bevont, 6 μm vastag polietilén-tereftalát fólia van ragasztva (mindkettő Hostaphan®, Hoechst, Frankfurt am Main, Németország). A vékonyabb fólia a kimutató film felé eső oldalon kb. 500 μm -rel túlnyúlik a vastagabb fólián. Amikor a takaró réteget a ragasztószalagra szerelik, akkor ügyelni kell arra, hogy a vékonyabb fólia túlnyúló vége a kimutató elem és a takaró réteg vastagabb fóliája közé kerüljön. A ragasztószalag még szabadon álló részeinek takarása végett ezeket 175 μm vastag Melinex® fóliával takarjuk, de a funkcionális részeket nem takarjuk le.

Az így kapott tesztelem kapilláris csatornája 15 mm hosz-

szú, 2 mm széles és 0,1 mm magas. A csatorna 3 μ l mintafolyadékot tud befogadni. A kimutató filmet a minta 3 mm x 2 mm-es felületen nedvesíti meg.

2. példa

Vércukor (glükóz) koncentrációjának mérése az 1. példa szerinti tesztelem segítségével

Az 1. példa szerinti tesztelemet a mintafeladási oldalával egy mintafolyadék-cseppre helyeztük. A tesztelem kapillárisa 2 másodpercen belül önműködően megtelt mintával. Ha a mintában glükóz van, akkor a kimutató filmben néhány másodperc után színfejlődés válik láthatóvá. 30÷35 másodperc után elértük a reakció végpontját. A kapott szín korrelációba hozható a minta glükózkoncentrációjával, és vagy vizuálisan, reflexiós fotométerrel értékeljük.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Készülék folyadék kapilláris szállítására két egymással szemben lévő, lényegében sík réteg között, amelyek egymástól bizonyos távolságban, egymással párhuzamosan úgy vannak elhelyezve, hogy a két réteg között kapillárisan aktív rész van, a z z a l j e l l e m e z v e , h o g y a két réteg közül legalább az egyik legalább két különálló, egymás mellett fekvő részt tartalmaz, és a legalább két részből álló réteg egyik részének a folyadék kapilláris szállítására alkalmassá tett csatorna (6) felé eső oldalán $5\text{ }\mu\text{m}$ -nél kisebb vastagságú, hajlékony inert fólia van elhelyezve, amely az említett rész egész hosszára kiterjed, a kapilláris csatornát (6) egész szélességében takarja és a réteg szomszédos, a folyadék kapilláris szállítására alkalmassá tett csatorna felé eső oldalon lévő részét részben takarja.

2. Az 1. igénypont szerinti, a z z a l j e l l e m e z v e , h o g y a réteg két egymás mellett fekvő része különböző anyagokból áll.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti, a z z a l j e l l e m e z v e , h o g y a két réteg közül legalább az egyik legalább két különálló, egymás mellett fekvő részt tartalmaz, és a legalább két részből álló réteg egyik részének a folyadék kapilláris szállítására alkalmassá tett csatorna (6) felé eső oldalán hajlékony inert fólia van elhelyezve, amely az említett rész egész hosszára kiterjed, a kapilláris csatornát (6) egész szélességében takarja és legalább részben be van zárva a



réteg két részének egymással szemben lévő felületei közé.

4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti, a z z a l j e l l e m e z v e , h o g y a réteg két egymás mellett fekvő része különböző anyagokból áll.

5. Az . igénypont szerinti, a z z a l j e l l e m e z v e , h o g y a fólia vastagsága 5 μm (bezárólag) és 20 μm (bezárólag) között van.

6. Az . igénypont szerinti, a z z a l j e l l e m e z v e , h o g y a hajlékony inert fóliának a kapilláris rés felé eső felülete hidrofilezve van .

7. Az . igénypont szerinti, a z z a l j e l l e m e z v e , h o g y a hidrofilezésre oxidált alumínium réteg szolgál.

A meghatalmazott


Márk András
szabványügyi ügyvivő
az S.E.A. K. Szervezetében
Szabványügyi Igazgató
H-1000 Budapest, Árkád utca 113.
Telefon: 342-9007, 342-924-323

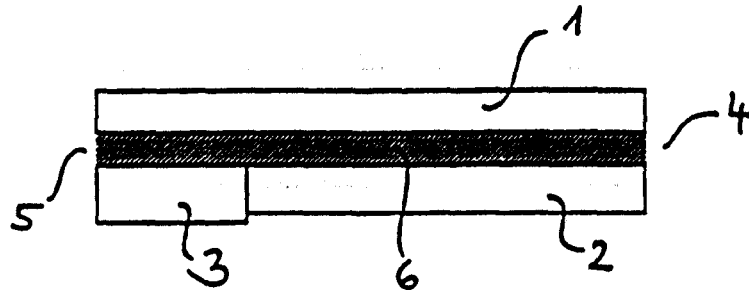
70.446/MK

ALKALMAZOTT HIVATKOZÁSI JELEK

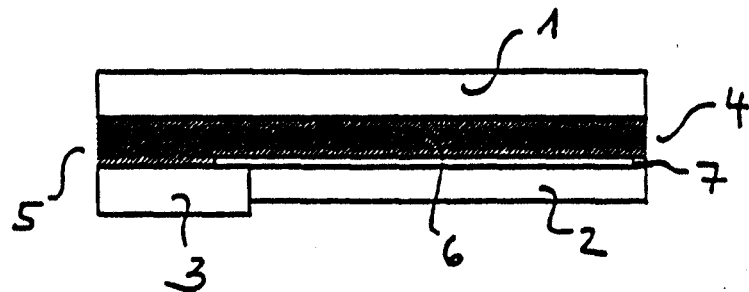
- 1 hordozóréteg
- 2 első takaró réteg
- 3 második takaró réteg
- 4 mintafeladó nyílás
- 5 légtelenítő nyílás
- 6 kapilláris csatorna
- 7 réstakaró fólia

1/1

1. Ábra



2. Ábra



3. Ábra

