

VÉDŐÖLTÖZET BIOLÓGIAI ANYAGOK ELLEN

KIVONAT

A találmány tárgya védőöltözet biológiai anyagok ellen.

A találmány szerinti köpeny biológiai anyagok ellen védelmet nyújtó és mechanikai ellenállóképességgel rendelkező anyagból van, amely szövetlen polipropilénből készült belső réteget és polietilén fóliából készült külső réteget tartalmaz. Az anyagban lévő polipropilén és a polietilén tömegaránya 70/30 és 50/50 között van. (1. ábra)

Fellevező ábra : 1. ábra

2006. 07. 17.

Schneider.



VÉDŐÖLTÖZET BIOLÓGIAI ANYAGOK ELLEN

A találmány olyan köpenyekkel kapcsolatos, melyek alkalmasak biológiai anyagok elleni védekezésre.

Számos olyan helyzet adódik, amikor a dolgozóknak fertőző biológiai anyagokkal, például mikroorganizmusokkal – különösen fertőzés, allergia vagy mérgezés előidézésére alkalmas, genetikailag módosított anyagokkal – kell dolgozniuk.

Bizonyos esetekben, például mikrobiológiai laboratóriumokban és biotechnológiai üzemekben a fertőző anyagok rendszerint jól ismertek.

Más típusú feladatoknál azonban azok az anyagok, melyekkel a dolgozók foglalkoznak, nem feltétlenül ismertek és csak bizonyos kockázatokat lehet becsülni. Ilyen munkakörülmények adódhatnak például a mezőgazdasági munkáknál, a hulladékkezelésnél, különösen a kórházi hulladékok kezelésénél, az állatkísérleti laboratóriumokban vagy baleseti helyszínek takarításánál.

Az összes ilyen esetben védőöltözet viselése szükséges a fertőző anyagoknak a bőrrel történő érintkezésének megakadályozása céljából.

A védőöltözet készíthető újra felhasználható anyagokból, valamint egyszer használatos anyagokból.

Rendkívül sokféle anyagot és gyártási technológiát fejlesztettek ki a biztonságos, hatásos és kényelmes védőöltözetekkel szemben támasztott követelmények teljesítése céljából.

Ami az újból felhasználható anyagokat illeti, a 20. század elejétől az 1970-es évek elejéig egyre fejlettebb anyagokat használtak. Eleinte pamutból szőtt anyagot alkalmaztak, azonban mivel ez könnyen áthatolható, nem rendelkezik folyadékálló képességgel. A későbbiekben tökéletesített mechanikai tulajdonságokkal rendelkező, poliészterből és pamutból kevert anyagot alkalmaztak, majd ezt követően sűrűn szőtt pamutból vagy poliészter és pamut keverékéből előállított anyagot használtak, amelyet víztaszító kémiai bevonattal láttak el.

A 80-as években a textilanyagok új generációját fejlesztették ki, nevezetesen a folytonos szálú fonalból szorosan szőtt anyagot, melyet bizonyos esetekben rend-



kívül vékony szálakból (mikrorostokból) készítenek, amelyeket kémiai bevonattal lát-
tak el és a folyadékáthatolással szembeni ellenállás növelése céljából kalandereztek.

Az összes fent említett szőtt anyag a szálkereszteződés geometriáján alapul
és ezáltal biztosít egységességet és kellő védelmet.

Az egyszer használatos védőöltözeteket rendszerint szövetlen anyagokból
készítik, melyek szálragasztásos technológián, vagyis a szálak hővel történő, kémiai
vagy fizikai egyesítésén alapulnak az integritás és a szilárdság biztosítása érdeké-
ben.

Az alapvető nyersanyagok a természetes rostok, például pamut vagy facellu-
lóz, illetve szintetikus rostok, például poliészter vagy poliolefin különböző változatai-
ból készülnek.

A ruhaanyagok a konkrét száltípusok, ragasztási folyamatok és bevonó réte-
gek megfelelő megválasztásával a kívánt tulajdonságúra készíthetők.

Összefoglalva elmondhatjuk, hogy a rostok egyesíthetők mechanikai úton,
például nagysebességű vízszugárral, amely összekuszálja a szálakat (vízszugaras szil-
árdítás, spunlace); hőhatással, egy sorban végzett, ömledékből történő szálhúzással
(spunbond); vagy vegyi úton, kémiai ragasztóanyagokkal (wet laid).

A hőhatással előállított anyagok tipikusan poliolefinekből vannak.

Mind az újra felhasználható, mind az egyszer használatos termékeket gyakran
megerősítik a tulajdonságaik javítása vagy elérése céljából, vagyis bizonyos alkal-
mazásokhoz további anyagokkal egészítik ki a teljes anyagot vagy annak egyes zó-
náit járulékos anyagrétegek, bevonatok, megerősítések vagy laminátumok formájá-
ban.

Bizonyos esetekben egy második anyagréteget használnak a folyadékáthato-
lással szembeni ellenállás és csúszásgátlás növelése érdekében, illetve vegyi anya-
gokat használnak a megerősítések és a folyadékkal szembeni ellenállás biztosítása
céljából.

Különböző védőöltözetek állíthatók elő például az EP-0,365,559 B1 sz. iratban
bemutatott eljárással.

A polietilén az egyik leggyakrabban alkalmazott anyag, amelynek számos kü-
lönöző változata ismert a különböző alkalmazások számára.



A Tyvek márkájú védőanyag többek között egy olyan hővel ragasztott szálú (spunbond) olefin, amelyet oly módon állítanak elő, hogy nagysűrűségű polietilénből lévő rendkívül vékony, folytonos szálakat hővel vagy nagy nyomáson egymáshoz ragasztanak. Ilyen anyagokat ismertet például az EP-850,330 és az US-4,321,781 sz. irat.

Vannak olyan, az említett anyagokból gyártott köpenyek is, melyek rendkívül nagy mértékben ellenállnak a folyadékoknak, a poroknak és a vegyi anyagoknak, ugyanakkor nem olyan hatékonyak kopás és szakadás szempontjából, továbbá az összehajthatóság, a légység, a rugalmasság és a szellőzés szempontjából.

Ezek a jellemzők legalább olyan fontosak, mint a védőréteg tulajdonságai, lévén, hogy a védőréteg anyagának elegendően erősnek kell lennie ahhoz, hogy ellenálljon a tipikus használat során fellépő feszültségeknek, továbbá a kényelemmel összefüggő tulajdonságoknak is elsődleges fontossága van a rendkívül szélsőséges munkakörülmények esetén.

Következésképpen folyamatos igény van olyan új védőöltözet megvalósítására, amely az eddigieknél hatásosabban használható a folyadékok és a mikroorganizmusok áthatolása elleni megfelelő szintű védelemre, ugyanakkor más fontos fizikai tulajdonságokkal, például mechanikai ellenálló képességgel és kényelmes viselettel is rendelkezik.

A kitűzött célokat polipropilénből és polietilénből gyártott, védőöltözetként, különösen biológiai anyagokkal szembeni védőöltözetként használható köpeny megvalósításával érjük el.

A találmány szerinti köpeny rendkívül nagy mértékben ellenáll a folyadékok és a mikroorganizmusok áthatolásának, kitűnő mechanikai tulajdonságokkal rendelkezik, jó szakadás- és kopásálló, nagyfokú légységgel, hajthatósággal rendelkezik és kényelmes viseletet biztosít.

A találmány szerinti köpeny biológiai anyagok ellen védelmet nyújtó és mechanikai ellenállóképességgel rendelkező anyagból van. Az anyag szövetlen polipropilénből készült belső réteget és polietilén fóliából készült külső réteget tartalmaz, ahol a polipropilén és a polietilén tömegaránya 70/30 és 50/50 között van.

A polipropilén és a polietilén tömegaránya előnyösen 65/35 és 55/45 közötti érték.



Az anyag vastagsága célszerűen 270-340 μm , sűrűsége pedig 50-70 g/m^2 .

A szövetlen polipropilénből készült belső réteg vastagsága célszerűen 240-270 μm , sűrűsége 35-45 g/m^2 , a polietilén fóliából készült külső réteg vastagsága célszerűen pedig 30-70 μm , sűrűsége 20-30 g/m^2 .

Az anyag teljes vastagsága így célszerűen 270-340 μm , sűrűsége pedig 55-75 g/m^2 .

Az anyag vastagsága lehet 285-315 μm , sűrűsége pedig 60-67,5 g/m^2 is.

A szövetlen polipropilénből készült belső réteg vastagsága még előnyösebben 245-255 μm , sűrűsége 37,5-40 g/m^2 , míg a polietilén fóliából készült külső réteg vastagsága még előnyösebben 40-60 μm , sűrűsége 22,5-27,5 g/m^2 .

A belső réteg folytonos polipropilén szálakból készített szövetlen spunbond anyagból van. A belső réteg azon kívül, hogy védőréteggént szolgál a folyadékokkal és a mikroorganizmusokkal szemben, nagyfokú összehajthatóságot, kényelmes viseletet, továbbá pszichológiai szempontból biztonságérzetet biztosít, mindemellett jól szellőzik.

A külső réteg mikroporózus polietilén filmből van, amelynek pórusmérete eleendően kicsi ahhoz, hogy megakadályozza a folyadékok és a mikroorganizmusok átjutását, ugyanakkor lehetővé teszi a molekulaszintű nedvesség átáramlását, ennek köszönhetően az anyag jól szellőzik.

A két anyag megfelelő formában és megfelelő arányban történő összekeverése olyan kémiai és fizikai tulajdonságokat, összehajthatóságot és kényelmes viseletet biztosít, melyet az ismert köpenyekkel eddig nem lehetett elérni.

Különösen az anyag légysága, amely a nagyfokú összehajthatóságot és bármely helyzetben rendkívül kényelmes viseletet biztosít, nem befolyásolja hátrányosan a folyadékokkal és a mikroorganizmusokkal szembeni védekezőképességet, sőt, ebből a szempontból azonos értékű az ismert, nagysűrűségű anyagokkal vagy még azoknál is jobb.

Ezenkívül a szakadással és a kopással szembeni ellenállás kellően nagy ahhoz, hogy ellenálljon a különböző szélsőséges használati körülmények során fellépő terheléseknek. A köpeny úgy van kialakítva, hogy eleget tegyen az érvényben lévő szabályok előírásainak, különösen a 686/89 CE direktívának (az olasz D.L.475 (1992.12.04.) törvény előírásainak).



A testrészek, különösen a nyak, a mellkas, a karok és a lábak mechanikai védelmét vasalás biztosítja.

A köpenyt össze kell varrni kesztyűvel és más védőeszközökkel annak érdekében, hogy a kezek, az arc és a láb számára kellő védelmét biztosítsa. A köpeny kapucnival és a derék, a bokák, a csuklók, valamint az arc körül gumiszíjakkal van ellátva. A gumiszíjak tökéletesen illeszkednek a csuklókhoz és a bokákhoz annak érdekében, hogy izolálják a kart és a lábat az esetleges veszélyes anyagoktól.

Az összes kapcsolódó részt hőhegesztéssel rögzítjük egymáshoz, ahol a varratok nagyfokú védelmet, az anyag védelmével egyenértékű védelmet biztosítanak.

Az elülső rögzítőeszközöket és a cipzárat hermetikus lezárást biztosító ragasztószalaggal fedjük le.

A köpenyt úgy kell tervezni és gyártani, hogy ne legyenek rajta olyan területek, amelyek esetleg irritálhatják vagy zavarhatják a felhasználót.

A köpenyt különböző méretekből gyártjuk annak érdekében, hogy bármilyen munkakörülmény esetén bármely dolgozó számára kényelmes legyen. A derék körüli gumiszíj megakadályozza, hogy az öltözet kitüremkedjen, ezáltal lecsökkentjük a köpenyt esetleg károsító külső részekkel való érintkezés kockázatát.

A találmányt a továbbiakban a rajz alapján ismertetjük. A rajzon

- az 1. ábra a találmány szerinti köpeny alakját mutatja be, és

- a 2. ábra a találmány szerinti védőöltözetben elhelyezett címke egy lehetséges változatát szemlélteti.

Az alábbi táblázatban az 1. ábrán látható köpeny lehetséges méreteit adjuk meg cm-ben $\pm 3\%$ tűréssel, ahol a különböző méretek megfelelnek az EN 340 előírásnak.

1. TÁBLÁZAT:

méret	közepes	nagy	XL	XXL
teljes hossz (A)	161	162	172	176
derékbőség (B)	120	124	139	142
csípőméret (C)	132	136	140	142
mellbőség (D)	122	130	142	146
vállszélesség (E)	61,5	61,5	65	66
ujjhossz (F)	57,8	57,5	59	61



A gyártási folyamat a védőöltözetek gyártására vonatkozó szabványos előírásokon alapul.

A védőöltözet gyártása során az anyagot kivágjuk és lyukasztópréssel megmunkáljuk, majd a különböző részeket a különböző méreteknek megfelelően összeválogatjuk és számokkal megjelöljük. Az egyes részek méreteit ezután leellenőrizzük és a köpenyt a különböző ruhadarabok hővel történő összehegesztésével állítjuk elő. A köpeny belsejében végül címkét helyezünk el. A címke a gyártó nevén kívül többek között a modell nevét, méretét és a „biológiai veszély” piktogramot tartalmazza.

Az öltözet el van látva a biológiai anyagok elleni védőöltözetre vonatkozó európai szabványnak (CE) megfelelő jelzéssel. A felhasználónak szánt információt világosan és egyértelműen szövegezzük, és a CE jelzés egyértelmű bizonyítékként szolgál az alapvető biztonsági követelményekkel való összhang garantálására. A címkére a 2. ábrán látható egy lehetséges példa.

A szavak, az ideogramok és a piktogramok fehér háttéren fekete színnel vannak feltüntetve, továbbá a betűk mérete nagyobb, mint 2 mm, a CE szavak méretei nagyobbak, mint 10 mm.

A gyártási folyamat végén ellenőrzést végzünk annak megállapítása céljából, hogy az összes rész megfelelően lett-e összeillesztve, továbbá, hogy a különböző rétegek átlapolódása, valamint az összetett anyagszerkezetek összhangban állnak-e a vonatkozó előírásokkal.

Különösen a hegesztett területek varratait, a jelzések szabványosságát és a jelzések pozícióját vizsgáljuk meg.

Végül a köpenyt a felhasználás idejéig történő megóvás érdekében összehajtogatjuk, összetűzzük, információt helyezünk el benne, végül becsomagoljuk.

Az így előállított köpenyek alkalmasak a biológiai anyagok, például baktériumok, paraziták, gombák és vírusok elleni védekezésre.

A köpeny hatásos védelmet biztosít bármilyen mikroorganizmus ellen, ideértve a genetikailag módosított mikroorganizmusokat is, továbbá a sejt kultúrák, a humán endoparaziták és minden olyan mikroorganizmus ellen, amely képes lehet fertőzés, allergia vagy mérgezés előidézésére.

A köpeny különösen hatásos az olyan mikroorganizmusok elleni védekezésben, amelyek vér vagy testnedvek révén terjednek, így például a hepatitis B vírus (HBV), a hepatitis C vírus (HCV), az emberi immunhiányt okozó vírus (HIV) ellen, továbbá a BSE és más TSE megbetegedésekért felelős anyagok, valamint az antrax baktérium ellen.

A találmány szerinti köpeny bármilyen helyzetben használható, amikor a dolgozó valamilyen veszélyes anyagnak lehet kitéve, ahol a veszélyes anyag különböző formában, például folyadék, levegő, aeroszol vagy szilárd anyag formájában fordulhat elő.

A fertőző anyagokkal való érintkezés kockázatával járó munka például a biotechnológiai termelésben, az egészségügyben, azon belül például az izoláló és a halottas egységekben végzett munka, a kémiai-biológiai, állatkísérleti, diagnosztikai laboratóriumokban végzett munka, a hulladéklerakó telepeken végzett munka, továbbá minden olyan tevékenység, ahol állatokkal és/vagy állati eredetű termékekkel való érintkezés történik.

A köpeny az emberi testnek csak azon részeit védi, melyek közvetlenül le vannak takarva, így a teljes védelem biztosítása érdekében a köpenyt más védőfelszerelésekkel, például védőálarccal, kesztyűvel, csizmákkal együtt kell használni.

A köpeny a szokásos munkaruha felett viselhető és hatásossága csak abban az esetben garantálható, ha helyesen viselik, rögzítik és a megfelelő méretet hordják.

A köpeny egyszer használatos öltözék és nem végezhető rajta semmiféle javítás, mosás vagy újbóli felhasználás.

Az alábbiakban a találmány szerinti köpeny műszaki jellemzőinek értékelése céljából végzett vizsgálatok eredményeit ismertetjük. A bemutatásra kerülő eredmények csak példaként szolgálnak és nem jelentik a találmány korlátozását.

A védőöltözet elsődleges tulajdonsága a mikroorganizmusok áthatolásával szembeni védelem megfelelő mértéke.

A mikrobiológiai transzport legfontosabb vektoraként általában a folyadékokat tartják, azonban más lehetséges vektor, például levegő, aeroszol vagy mechanikai hatással elősegített száraz behatolás is elképzelhető.

Következésképpen a hatásos mikrobiológiai védőrétegnek a mikroorganizmusok nedves és száraz behatolásával szemben egyaránt ellenállónak kell lennie.



A találmány szerinti köpeny védőtulajdonságainak meghatározására vizsgálsorozatot (1-3. teszt) végeztünk.

Az 1. teszt során a hidrosztatikai nyomás alatt álló, szennyezett folyadékok áthatolásával szembeni ellenállást vizsgáltuk.

A teszt során az anyagnak vér által szállított kórokozók áthatolásával szemben ellenállását vizsgáltuk, ahol folytonos folyadékérintkezés mellett helyettesítő mikrobaalkalmazást alkalmaztunk.

A vizsgálatot két lépésben végeztük:

a) Az anyagot előbb fokozatosan növekvő nyomásnak tettük ki és szintetikus vért használtunk, amely a vért és más testnedveket szimulált. A szintetikus vérnek az anyagon történő áthatolását szemrevételezéssel figyeltük. A kísérlet a) részét elővizsgálatnak tekintettük.

b) Következő lépésben a helyettesítő mikrobának az anyagon történő áthatolásával szembeni ellenállást mértük. Helyettesítő mikrobaként olyan mikroorganizmust használtunk, amely az emberre nézve fertőző, más mikroorganizmusok szimulánsaként viselkedik. A szintetikus vér testnedveket szimulált, és számos tényező befolyásolhatta a testnedvek nedvesítő és áthatolási tulajdonságait, így például a folyadék felületi feszültsége, viszkozitása vagy polaritása. A vér és a testnedvek (kivéve a nyál) felületi feszültsége körülbelül 0,042-0,060 N/m.

A szimuláns anyag felületi feszültségét az előbb említett felületi feszültség értéktartományának alsó határa közelébe, vagyis $0,042 \pm 0,002$ N/m értékre állítottuk be.

A vizsgálat során használt helyettesítő mikroba a Phi-X174 bakteriofág volt, amely nem fertőző az emberre nézve, azonban olyan vírusok szimulálására alkalmas, amelyek az emberre nézve fertőzőek. Ez a vírus egyike a kisméretű ismert vírusoknak, mivel átmérője $0,027 \mu\text{m}$, továbbá alakja és mérete hasonló a HCV víruséhoz, amely a legkisebb, vér által szállított kórokozó, melynek átmérője $0,03 \mu\text{m}$. Következésképpen a Phi-X174 bakteriofág a $0,042 \mu\text{m}$ átmérőjű HBV és a $0,10 \mu\text{m}$ átmérőjű HIV vírusok helyettesítőjeként is szolgált.

A továbbiakban a vizsgálat eredményeit ismertetjük.

1a) Elővizsgálat - szintetikus vérrel szembeni ellenállás



A vizsgálati eljárás során a védőanyagok a biológiai folyadékok áthatolásával szembeni ellenállását határoztuk meg, amihez különböző szintű hidrosztatikai nyomások alatt álló szintetikus vért használtunk.

A vizsgálat az ASTM F 1670 szabványon alapult és elővizsgálatként alkalmaztuk.

A vizsgálatot három 75 mm x 75 mm területű, véletlenszerűen kiválasztott próbadarabon végeztük 25±5°C hőmérsékleten, 52% relatív páratartalom mellett és az egyes nyomásértékeket 5 percig tartottuk.

A szintetikus vérnek az anyagon történő áthatolását vizuálisan figyeltük a különböző nyomásértékek mellett minden egyes próbadarab esetén és a tesztet sikeresnek (P) tekintettük abban az esetben, ha nem történt áthatolás, illetve sikertelenség (F) tekintettük, ha áthatolást figyeltünk meg.

A vizsgálat eredményeit az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

2. TÁBLÁZAT:

nyomás (kPa)	1. próbadarab	2. próbadarab	3. próbadarab
0	P	P	P
1,75	P	P	P
3,50	P	P	P
7,00	P	P	P
14,00	P	P	P
20,00	P	P	P

1b) Vizsgálati eljárás fertőző anyagok áthatolásával szembeni ellenállás meghatározására, Phi-X174 bakteriofág felhasználásával

A vizsgálat során a védőanyagoknak a fertőző anyagok áthatolásával szembeni ellenállását mértük, ahol tesztrendszerként a Phi-X174 bakteriofágot használtuk.

A vizsgálat során csak az 1a) elővizsgálatban sikeres anyagokat vizsgáltuk, és az eljárás az ASTM F 1671 szabványon alapult.

Három darab 75 mm x 75 mm területű, véletlenszerűen kiválasztott próbadarabot teszteltünk. A próbadarabokat vírustartalmú táptalajba helyeztük, és 5 percenként egyre nagyobb nyomásnak tettük ki mindegyik próbadarabot 21±5°C hőmérsékleten. Minden egyes nyomásértéken figyeltük a mikroorganizmusok áthatolását, még akkor is, ha folyadékáthatolás nem volt látható.



A próbadarabok akkor feleltek meg a teszten, ha egy adott nyomásérték mellett a próbadarabon áthatoló lemezkeképező egységek száma 1 ml folyadékra vonatkoztatva kisebb volt, mint 1. Az anyag akkor jutott át a teszten, ha egy adott nyomásérték mellett mindhárom próbadarab megfelelő volt.

A vizsgálat eredményeit az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

3. TÁBLÁZAT:

nyomás	1. próbadarab	2. próbadarab	3. próbadarab
14,00 kPa	0 UPF/ml	0 UPF/ml	0 UPF/ml

A 2. vizsgálat a biológiailag szennyezett aeroszlok áthatolásával szembeni ellenállás vizsgálatára vonatkozott.

A vizsgálatot egy Perspex dobozzal és egy Collison porlasztóval végeztük. A dobozra *Staphylococcus Aureus* ATCC 6538 (NCIMB 9518) mikroorganizmust tartalmazó oldatot permeteztünk. A légköri nyomásnál kisebb nyomást használtunk a szennyezett aeroszol cseppjeinek két membránszűrőn történő összegyűjtésére. Az említett szűrők egyikét bevontuk a védőöltözet anyagával.

Ezután a szűrőket kivettük, a mikroorganizmusokat begyűjtöttük, és 37°C hőmérsékleten egy éjszakán keresztül történő inkubálást követően megszámláltuk a mikroorganizmusokat.

A találmány szerinti anyaggal bevont és a szabadon hagyott szűrőben talált baktériumok számának arányát használtuk a védőöltözet anyagának védőtulajdonságainak meghatározására. Négy darab 25 mm átmérőjű, kör alakú próbadarabot vizsgáltunk 7 percen keresztül.

Az anyagon áthatoló mikroorganizmusok arányát az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

4. TÁBLÁZAT:

1. próbadarab	2. próbadarab	3. próbadarab	4. próbadarab
0%	0%	0%	0%

A 3. vizsgálat során a biológiailag szennyezett por áthatolásával szembeni ellenállást vizsgáltuk.

A vizsgálat az EDANA 190.0-89/96 szabványon alapult.

A port Subtilis ATCC 9372 (CIP A4) baktérium spóráival szennyeztük, majd a port védőöltözet anyagán 30 percen keresztül rezgettük.

Az anyagon áthatolt mikroorganizmusok számát 24 órás, 35°C hőmérsékleten végzett inkubálást követően számláltuk meg.

A vizsgálatot hat darab 200 mm x 200 mm területű próbadarabon végeztük, melyek közül az egyiket szennyezés nélküli kontroll darabként használtuk.

Az eredményeket az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

5. TÁBLÁZAT:

próbadarab sorszáma	1	2	3	4	5	kontroll
mikroorganizmusok száma	0	0	0	0	0	0

Az anyag tulajdonságainak meghatározásához más jellemzők is fontosak, így például a tipikus felhasználás során fellépő mechanikai feszültségekkel szembeni ellenállás, amely mechanikai feszültségek az anyagot károsíthatják, és amelyek ilyen módon hátrányosan befolyásolhatják az elvárt védekezőképességet.

További négy vizsgálatot (4-8. teszt) végeztünk a találmány szerinti köpeny mechanikai jellemzőinek vizsgálatára.

A 4. teszt során a kopással szembeni ellenállást vizsgáltuk.



A kopásállóságot 00-ás csiszolópapír felhasználásával, Martindale eljárással, egy J.Heal berendezésben végeztük.

Négy próbadarabot vizsgáltunk $20 \pm 2^\circ\text{C}$ hőmérsékleten, 65% relatív páratartalom mellett, 9 kPa nyomáson egészen az első 0,5 mm átmérőjű lyuk kialakulásáig. A lyukak keletkezését sztereomikroszkóppal figyeltük.

Az alábbi táblázatban az első lyuk kialakulásához szükséges ciklusok számát adjuk meg:

6. TÁBLÁZAT:

próbadarab sorszáma	1	2	3	4	átlag
ciklusok száma	2880	3300	2500	2500	2795

Az alkalmazott eljárás szerint az anyagok 4 osztályba sorolhatók, ahol a legmagasabb osztály, a 4. osztály (> 500 ciklus) a legnagyobb kopásállósággal rendelkező anyagokat jelöli.

A vizsgálat tehát azt az eredményt adta, hogy a találmány szerinti anyag a felhasználás során a lehető legnagyobb kopásállósággal rendelkezik.

A továbbiakban más mechanikai tulajdonságok megismerése céljából végzett vizsgálatok eredményeit ismertetjük.

Az 5. teszt a szakadással szembeni ellenállás meghatározására szolgált. A vizsgálathoz az ún. trapezoid eljárást (UNI EN ISO 9073/99) alkalmaztuk. A találmány szerinti anyag elszakításához szükséges erő hosszirányban $59,4 \pm 10,1$ N, keresztirányban pedig $35,2 \pm 5,7$ N volt.

A 6. teszt során a hajtogatási repedéssel szembeni ellenállást vizsgáltuk az ISO 7854/84 szabvány szerinti eljárással. A vizsgált próbadarabok nem sérültek meg 100000-szer végrehajtott tízrétű összehajtást követően sem.

A 7. teszt során a nyújthatósággal szembeni ellenállást vizsgáltuk az ISO 5082/82 szabvány szerinti Grab-eljárással. Az átlagos szakítóerő $73,2 \pm 11,6$ N volt.

A 8. teszt során a kilyukadással szembeni ellenállást vizsgáltuk az UNI EN 863/96 szabvány szerinti eljárással. A lyukasztási ellenállás 12,4 N volt.



A köpenyek normális használata során számos gyújtóforrás van. Minden anyag meggyullad, amennyiben nagyintenzitású hőforrásnak van kitéve, különösen oxigéndús környezetben.

Vizsgálatot végeztünk a találmány szerinti köpeny tűzállóságának vizsgálata céljából is.

A 9. teszt során a tűzállóságot vizsgáltuk. Az eljárás az EN 1146/67 szabvány szerinti eljárás alapján, amely során 40 mm magas, $800\pm 50^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű, Bunsen-égővel előállított propángáz-lángot használtunk az EN/532/94 előírásoknak megfelelően.

Öt próbadarabot vizsgáltunk és egyiknél sem tapasztaltunk utóégetést vagy utóizzást.

Az anyag a szokásos használat során érintkezésbe léphet kémiai anyagokkal, például klinikai folyadékokkal, fertőtlenítőszerrel, kenőanyagokkal, olajokkal. Mivel ezek a vegyszerek károsíthatják az anyagot, ami a védekezőképesség befolyásolását eredményezi, elsődleges fontosságú, hogy a védőöltözet kellő ellenállást biztosítson az ilyen vegyszerekkel szemben is.

Négy különböző folyékony vegyszer alkalmazásával végeztünk vizsgálatot.

A 10. teszt során a folyékony vegyszerek áthatolásával szembeni ellenállást vizsgáltuk. A vizsgálati eljárás az UNI EN 588 eljárás alapján. Három próbadarabot vizsgáltunk négy különböző vegyszer felhasználásával, $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ hőmérsékleten, 65% relatív páratartalom mellett, és a folyadék áramlási sebessége 10 ml volt 10 ± 1 s alatt.

Különböző paramétereket vizsgáltunk, melyek átlagos értékeit az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

7. TÁBLÁZAT:

vegyület	áthatolás mértéke (%)	lepergés mértéke (%)	abszorpció (%)
H ₂ SO ₄ 30%	0	86,4	8,6
NaOH 10%	0	86,0	10,2
n-heptán	0	78,7	7,0
izopropanol	0	82,1	8,4

Tekintettel arra, hogy a folyadékok könnyebben áthatolnak a varratoknál, csatlakozásoknál és a védőöltözet illesztéseinél, speciális vízállósági vizsgálatot végeztünk a csatlakozó területeken.

A 11. teszt során növekvő hidrosztatikai nyomású víz áthatolásával szembeni ellenállást vizsgáltuk. A vizsgálat az UNI EN 20811/93 szabvány szerinti eljárás alapján, és az eljárás során egy Branca-készüléket használtunk, továbbá a nyomást 60 cm H₂O/perc sebességgel növeltük. A teszt során azt mértük, hogy hány cm magas vízoszlop és mekkora nyomás szükséges az első vízcseppnek az anyagon, a csatlakozó részeknél történő áthatolásához.

Öt próbadarabot vizsgáltunk és az alacsonyabb értékeket rögzítettük.

A) A vizsgálatot 20±2°C hőmérsékleten, 65% relatív páratartalom mellett, 20±2° hőmérsékletű vízzel végeztük. Eredményként 293 cm vízoszlop és 28733 Pa nyomás adódott.

B) A vizsgálatot 25±2°C hőmérsékleten, 55 relatív páratartalom mellett, 25±2°C hőmérsékletű vízzel végeztük. Eredményként 25,5 cm vízoszlop és 2501 Pa nyomás adódott.



SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Köpeny, amely biológiai anyagok ellen védelmet nyújtó és mechanikai ellenállóképességgel rendelkező anyagból van, **azzal jellemezve**, hogy az anyag szövetlen polipropilénből készült belső réteget és polietilén fóliából készült külső réteget tartalmaz, továbbá a polipropilén és a polietilén tömegaránya 70/30 és 50/50 között van.

2. Az 1. igénypont szerinti köpeny, **azzal jellemezve**, hogy a polipropilén és a polietilén tömegaránya 65/35 és 55/45 között van.

3. Az 1. igénypont szerinti köpeny, **azzal jellemezve**, hogy az anyag vastagsága 270-340 μm , sűrűsége pedig 50-70 g/m^2 .

4. Az 1. igénypont szerinti köpeny, **azzal jellemezve**, hogy a szövetlen polipropilénből készült belső réteg vastagsága 240-270 μm , sűrűsége 35-45 g/m^2 , a polietilén fóliából készült külső réteg vastagsága pedig 30-70 μm , sűrűsége 20-30 g/m^2 .

5. Az 1. igénypont szerinti köpeny, **azzal jellemezve**, hogy az anyag vastagsága 285-315 μm , sűrűsége pedig 60-67,5 g/m^2 .

6. Az 1. igénypont szerinti köpeny, **azzal jellemezve**, hogy a szövetlen polipropilénből készült belső réteg vastagsága 245-255 μm , sűrűsége 37,5-40 g/m^2 , míg a polietilén fóliából készült külső réteg vastagsága 40-60 μm , sűrűsége 22,5-27,5 g/m^2 .

7. Az 1. igénypont szerinti köpeny, **azzal jellemezve**, hogy az egyes részek hőhegesztéssel vannak egymáshoz rögzítve.

8. Az 1. igénypont szerinti köpeny, **azzal jellemezve**, hogy kapucnival, valamint a derék, a bokák, a csuklók és az arc körül gumiszíjakkal van ellátva.



9. Az 1. igénypont szerinti köpeny, **azzal jellemezve**, hogy a köpeny elülső oldalán szorítóeszközök helyezkednek el, és a cipzárok hermetikus lezárást biztosító ragasztószalaggal vannak letakarva.

10. Eljárás az 1. igénypont szerinti köpeny alkalmazására, **azzal jellemezve**, hogy a köpenyt fertőzés, allergia vagy mérgezés előidézésére alkalmas biológiai anyagok, különösen mikroorganizmusok, azon belül is baktériumok, paraziták, gombák, vírusok, továbbá genetikailag módosított mikroorganizmusok, sejt kultúrák és humán endoparaziták elleni védőöltözetként használjuk.

11. A 10. igénypont szerinti alkalmazás, **azzal jellemezve**, hogy a köpenyt vér vagy testnedvek útján fertőző mikroorganizmusok, különösen HBV, HCV és HIV vírusok ellen használjuk.

12. A 10. igénypont szerinti alkalmazás, **azzal jellemezve**, hogy a köpenyt BSE és más TSE megbetegedésekért felelős anyagok ellen használjuk.

13. A 10. igénypont szerinti alkalmazás, **azzal jellemezve**, hogy a köpenyt antrax baktérium ellen használjuk.

1/2

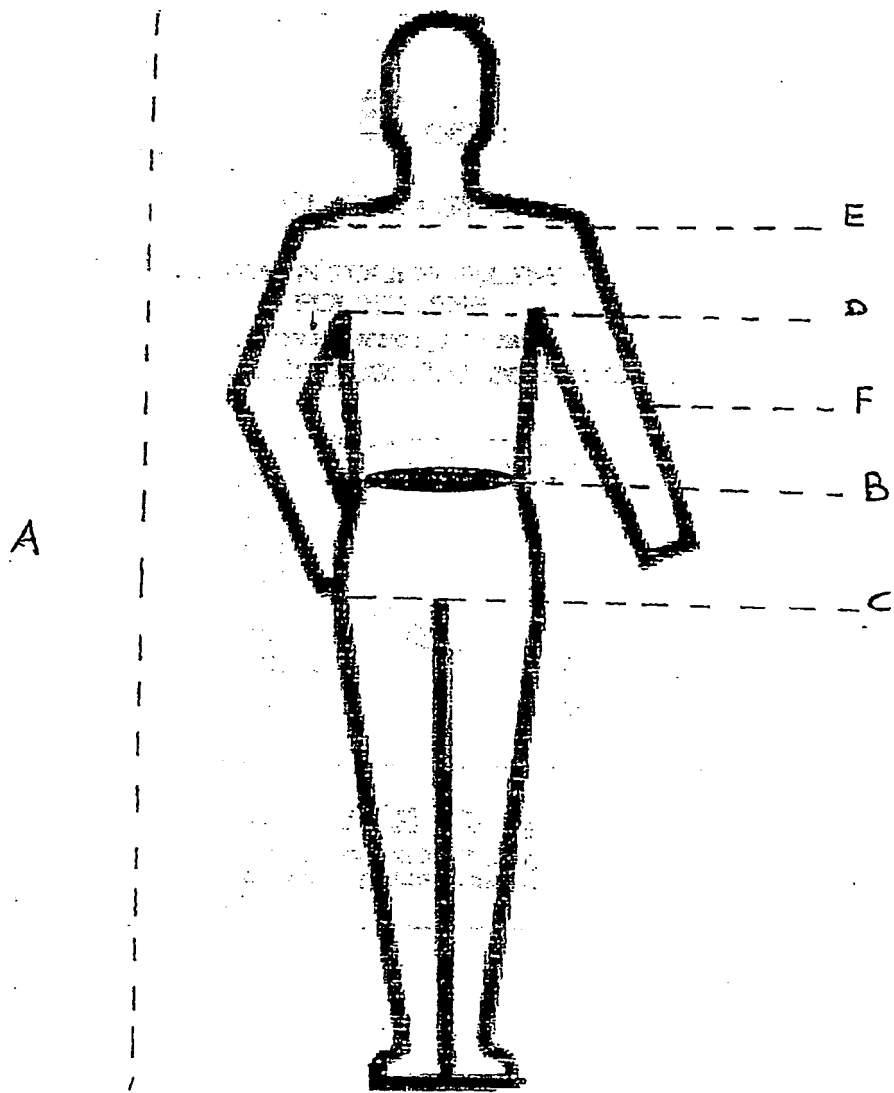


Fig. 1

2/2

TUTA PROTETTIVA 626 LINE CL.1
DPI di III ° categoria



CE 0624






CL.COM SRL

**TUTA IN POLIPROPILENE E
POLIETILENE**
Massa areca gr.64.5/mq
Biological Protective Clothing

ca. 120 - 124

ca. 158 - 164

EN 340   **MEDIUM**

Indumento monouso NON soggetto a manutenzione e pulizia in quanto NON riutilizzabile.

Fig. 2