



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

218 375 B

(21) A bejelentés ügyszáma: P 94 00399
(22) A bejelentés napja: 1992. 08. 07.
(30) Elsőbbségi adatok:
07/743,950 1991. 08. 12. US
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/US 92/06709
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 93/03699

(51) Int. Cl.⁷

A 61 F 13/15

(40) A közzététel napja: 1995. 12. 28.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2000. 08. 28.

(72) Feltalálók:

Lavon, Gary Dean, Harrison, Ohio (US)
Taylor, Gregory Wade, Cincinnati, Ohio (US)
Young, Gerald Alfred, Cincinnati, Ohio (US)

(73) Szabadalmaz:

The Procter and Gamble Co., Cincinnati,
Ohio (US)

(74) Képviselő:

S. B. G. & K. Budapesti Nemzetközi Szabadalmi
Iroda, Budapest

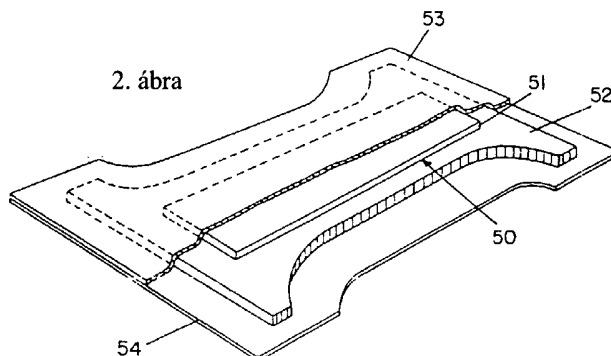
(54) Nagy kapacitású abszorbens cikk inkontinens személyek részére

KIVONAT

A találmány abszorbens cikk inkontinens személyek által kibocsátott vizes testfolyadékok abszorbeálására, amely tartalmaz viszonylag folyadék-átmemeresztő hátlapot (54), viszonylag folyadékáteresztő fedőlapot (53) és a hátlap és a fedőlap között elhelyezkedő abszorbens magot (50), és ismérve, hogy az abszorbens magnak (50) van

– a kibocsátott, a fedőlapon (53) áthatoló testfolyadékokat felfogó folyadékgyűjtő/elosztó komponense (51), a folyadékgyűjtő/elosztó komponens (51) pórusos, hidrofíl szerkezetű, amelynek kezdeti folyadékgyűjtő sebessége legalább 2 ml szintetikus vizelet/másodperc, és

– a folyadékgyűjtő/elosztó komponenssel (51) folyadékközeledő kapcsolatban lévő folyadéktároló/újraelosztó komponense (52), a folyadéktároló/újraelosztó komponens (52) hidrofíl, rugalmasan hajlékony, nyílt cellás szerkezetű polimer habanyagot tartalmaz, amelynek szabad abszorbens kapacitása 37 °C-on legalább 12 ml szintetikus vizelet/1 g száraz habanyag és abszorbens kapacitása szintetikus vizeletre 37 °C-on 15 percig 5,1 kPa minden irányú nyomás alatt szabad abszorbens kapacitásának legalább 5%-a, és a habanyag sűrűsége abszorbensként alkalmazva száraztömegére vonatkoztatva 0,01–0,05 g/ml.



HU 218 375 B

A találmány tárgya abszorbens cikk, például pelenka, amely inkontinens személyek által kibocsátott vizes testfolyadékok abszorbeálására alkalmazható, és tartalmaz viszonylag folyadék-átmemeresztő hátlapot, viszonylag folyadékáteresztő fedőlapot és a hátlap és a fedőlap között elhelyezkedő abszorbens magot.

Ezek az abszorbens cikkek a viselőjüktől távozó vizes testfolyadékokat felfogják és megtartják. Ilyen típusú abszorbens cikkek az eldobható gyerekpelenkák, pelenkabetétek, betétek és alsónadrágok inkontinens felnőttek részére és más olyan cikkek, amelyeknél követelmény, hogy viszonylag nagy mennyiségű távozó testfolyadék kezelésére alkalmasak legyenek.

Az inkontinencia esetében használható cikkekhez, így a nem textilanyagból készült, eldobható pelenkákhoz, hagyományosan alkalmazzák az olyan abszorbens cikkek, amelyek összekuszált száltokegeket, vagyis nemszövítt szálasszövedékeket tartalmaznak a szükséges abszorbanciáteljesítmény biztosítására. Ezek a szerkezetek fel tudják szívni a folyadékokat, így a kibocsátott testvadákokat részben abszorpcióval, amikor a váladékot maga a szálanyag veszi fel, részben felszívódással, amikor a váladék a szálak között kapilláris terekben keresztül eloszlik és azokban tárolódik.

Éveken keresztül az volt az egyik cél az inkontinencia esetén használható, tökéletesített cikkek fejlesztésénél, hogy növeljék az ilyen cikkek összes abszorpciós kapacitását és szívósságukat, amivel ezek a cikkek abszorbeált folyadékterhüket megtartják. Az egyik módszer ennek a célnak az elérésére és a szálasszövedékszerkezetek felszívóképességének a javítására az, hogy ezekbe úgynevezett szuperabszorbens polimereket dolgoznak be, amelyek az abszorbeált folyadékot felszívják és ezáltal duzzadt hidrogélanyagot képeznek. A képződött hidrogél arra szolgál, hogy a szerkezetben visszatartsa a folyadékokat, így a kibocsátott testvadákokat. Egy ilyen típusú abszorbens szerkezetet, amelynél a szálasszövedékekbe hidrogélképző anyagok vannak szemcsés formában bedolgozva, az US 4 610 678 számú szabadalmi leírás ismerteti.

Egy másik mód inkontinencia esetében használható, javított felszívóképességgel rendelkező cikkek előállítására az, hogy az ilyen cikkek abszorbens magjaiban folyadékfelszívó komponensként különböző típusú polimer habokat használnak. Így például az US 3 563 243 számú szabadalmi leírás abszorbens betétet ismertet pelenkákhoz és hasonló cikkekhez, amelyekben a primer abszorbens egy hidrofil polimerekből kialakított hidrofil habból álló lap. Az US 4 554 297 számú szabadalmi leírás testvadákokat abszorbeáló abszorbens szerkezetű polimereket ismertet, amelyek pelenkákban és menstruációs cikkekben alkalmazhatók. Az EP-A-0 223 486 számú leírás szerint 0,1–0,8 g/ml sűrűségű polimer habot alkalmaznak.

Mind a szál/szuperabszorbens alapú, mind a polimer hab alapú abszorbens szerkezetek javított felszívóképességet tudnak ugyan biztosítani, de mindkét típusú szerkezet problémákat jelenthet az abszorbeált folyadék szállításában és elosztásában az abszorbens szerkezet egyik régiójából vagy zónájából a másikba. Ez

egy inkontinenciatickekben zavart okozhat, mivel a felszívásra kerülő testfolyadékok gyakran egyenlőtlenül ürülnek ki az alatt az időtartam alatt, amíg a cikket viselik. Az ily módon kibocsátott valamennyi folyadék általában ugyanazon a helyen vagy részen találkozik az abszorbens szerkezettel. Ezért a teljes szerkezet felszívóképessége csökkenhet, hacsak nem biztosítanak egy olyan mechanizmust, amely hatásosan vezeti el a folyadékot a szerkezeten belül az abszorbens cikk más, nem kihasznált vagy viszonylag száraz részeihez.

Az abszorbens szerkezetek számos különböző konfigurációját fejlesztették ki az abszorbeált folyadék elosztatásának a javítására az abszorbens szerkezeten vagy az ebben alkalmazott abszorbens anyagon keresztül. Így például a GB 2 215 609 számon közzétett szabadalmi bejelentés és az US 4 673 402 számú szabadalmi leírás kettős abszorbens rétegű maggal kialakított abszorbens cikkek ismertet. Ennél az alaknál a szerkezet tartalmaz egy első, „felső” abszorbens réteget, amely egy „alsó”, beillesztett abszorbens rétegen helyezkedik el, s ez utóbbi arra szolgál, hogy az abszorbeált folyadékot a felső abszorbens szerkezetű rétegből leszívja.

Egy másik abszorbensszerkezet-kialakítást abszorbens cikkekhez, így pelenkákhoz, amely úgy van tervezve, hogy tökéletesebb folyadékszallító teljesítménnyel rendelkezik, az US 4 834 735 számú szabadalmi leírás ismerteti. Ez a leírás olyan abszorbens komponenssel rendelkező cikkek ismertet, amelyek viszonylag kis sűrűségű, viszonylag kis rizmatömegű folyadékgyűjtő zónát foglalnak magukban, ami folyadéktároló zónával van körülvéve. Az abszorbens elemnek ezek a zónái az abszorbens cikk elülső része közelében vannak elhelyezve, s így a leghatásosabban és legeredményesebben fogják fel, osztják szét és tárolják a kibocsátott testfolyadékokat.

A kibocsátott testfolyadékok gyors felfogására és tárolására alkalmas más abszorbens cikkek ismertetnek az US 4 988 345 és 4 988 344 számú szabadalmi leírások. Ezek a leírások többrétegű abszorbens magokkal rendelkező abszorbens cikkek, így pelenkákat ismertetnek. Az ilyen abszorbens magok folyadéktároló rétegeket tartalmaznak, ebbe irányítják a kibocsátott testfolyadékokat a folyadékot összegyűjtő nyílások vagy a magok más rétegeiben lévő folyadékgyűjtő zónák.

Az említett szabadalmi leírásokban ismertetett termékek létezése ellenére folyamatos az igény abszorbens cikkek még további, előnyös alakjának a felfedezésére, ami az abszorbens anyagok és az ezekben alkalmazott szerkezetek még hatásosabb és eredményesebb alkalmazását lehetővé teszi. A cikkek, amelyek lehetővé teszik abszorbens anyagok tökéletesebb kihasználását a tökéletesebb folyadékszallítási és -elosztási tulajdonságaik alapján, azok a cikkek, amelyek csak minimális mennyiségű ilyen abszorbens anyagot alkalmazhatnak. Az ilyen cikkek előnyösebbek a költségek szempontjából is, és előnyösek a cikk viselője részére kisebb tömegű, jobb illeszkedésű és a nagyobb kényelemérzet miatt.

A találmány célja ezért olyan abszorbens cikkek előállítása, amelyek hatásosabban továbbítják a beléjük

ürült testfolyadékokat, és jobb eredménnyel hasznosítják az abszorbens anyagokat, amelyekből készültek.

A találmány tárgya abszorbens cikk, például pelenka inkontinens személyek által kibocsátott vizes testfolyadékok abszorbeálására, amely tartalmaz viszonylag folyadék-átmemeresztő hátlapot; viszonylag folyadékat-eresztő fedőlapot; és a hátlap és a fedőlap között elhelyezkedő abszorbens magot, és ismérve, hogy az abszorbens magnak van

- a kibocsátott, a fedőlapon áthatoló testfolyadékokat felfogó folyadékgyűjtő/elosztó komponense, és a folyadékgyűjtő/elosztó komponens pórusos, hidrofil szerkezetű, amelynek kezdeti folyadékgyűjtő sebessége legalább 2 ml szintetikus vizelet/másodperc, és
- a folyadékgyűjtő/elosztó komponenssel folyadékközeledő kapcsolatban lévő folyadéktároló/újraelosztó komponense, és a folyadéktároló/újraelosztó komponens hidrofil, rugalmasan hajlékony, nyíltcellás szerkezetű polimer habanyagot tartalmaz, amelynek szabad abszorbens kapacitása 37 °C-on legalább 12 ml szintetikus vizelet/1 g száraz habanyag és abszorbens kapacitása szintetikus vizeletre 37 °C-on 15 percig 5,1 kPa minden irányú nyomás alatt szabad abszorbens kapacitásának legalább 5%-a, és a habanyag sűrűsége abszorbensként alkalmazva száraztömegére vonatkoztatva 0,01–0,05 g/ml.

Előnyösen a találmány szerinti abszorbens cikkben az abszorbens mag folyadékgyűjtő/elosztó komponense egy felső réteg, amely nemszövött, szálasszerkezetű, s ennek átlagos száraz sűrűsége kisebb mint 0,3 g/ml; átlagos sűrűsége szintetikus vizelettel való telítés után kisebb mint 0,2 g/ml, és átlagos rizmatömege 0,001–0,10 g/cm²; és

- az abszorbens mag folyadéktároló/újraelosztó komponense egy alsó réteg, amely egy polimer habanyagot tartalmaz, és amelynek abszorbensként alkalmazva
- pórustérfogata 12–100 ml/g;
- fajlagos felülete körülbelül 0,5–5,0 m²/g kapilláris szívással meghatározva; és
- olyan kompressziós alakváltozási ellenállása van, hogy 5,1 kPa minden irányú nyomás 15 perc elteltével a szerkezetben 5–95%-os kompressziós alakváltozást idéz elő, ha a szerkezetet 37 °C-on szabad abszorbens kapacitásáig szintetikus vizelettel telítjük.

Előnyösen a polimer habanyagnak hidrofil, rugalmasan hajlékony, nem hidrolizált szerkezetet képező, összekapcsolódó, nyitott sejtjei vannak, és

összeesett állapotban víztartalma 4–15 tömeg% a polimer habanyagra vonatkoztatva, és szárazalap-sűrűsége 0,08–0,3 g/ml, és

kiterjeszkedett állapotban szárazalap-sűrűsége szintetikus vizelettel szabad abszorbens kapacitásig történő telítés után az összeesett állapotban mért szárazalap-sűrűségnek 9–28%-a.

A találmány szerinti abszorbens cikkben előnyösen

A) az abszorbens mag folyadékgyűjtő/elosztó rétege 50–100 tömeg% kémiai keményített, sodrott, göndörített cellulózzsalát és ezekhez 0–50 tömeg% kötőanyagot tartalmaz, és

B) az abszorbens mag folyadéktároló/újraelosztó rétege polimer habszerkezetet tartalmaz, amely olyan mértékben hidrofil, hogy szintetikus vizeletet abszorbeálva a szerkezet adhéziós feszültsége $2 \cdot 10^{-4}$ – $6,5 \cdot 10^{-4}$ N/cm, és a habszerkezet

- 5 a) 3–41 tömeg% lényegében vízben oldhatatlan, monofunkciós, üvegszerű monomerkomponenst,
- b) 27–73 tömeg% lényegében vízben oldhatatlan, monofunkciós gumiszerű komonomer komponenst,
- 10 c) 8–30 tömeg% lényegében vízben oldhatatlan, térhálósítószer-komponenst,
- d) az olajfázisban oldódó, stabil „víz az olajban” emulziót képező 2–33 tömeg% emulgeálókompont tartalmazó olajfázisból és
- 15 0,2–40 tömeg% vízdíszható elektrolitot tartalmazó vizes fázisból képezett „víz az olajban” emulzió polimerizálásával.

A találmány szerinti abszorbens cikk egy példaképpen előnyös kiviteli alakja szerint

- 20 a) a folyadékgyűjtő/elosztó komponens cellulózzsalát térhálósításával előállított olyan kémiai keményített, sodrott, göndörített cellulózzsalát tartalmaz, amelynek

- a szárazszál átlagos sodratszáma legalább 4,5 sodratsomó/mm;

- a nedvesszál átlagos sodratszáma legalább 3 sodratsomó/mm, amely legalább 0,5 sodratsomó/mm értékkel kevesebb, mint a szárazszál átlagos sodratszáma;

- 30 – a göndörségi faktor legalább 0,30;
- a retenciós faktor vízre 28–50%; és
- a retenciós faktor alkoholra kisebb mint 30%, és az abszorbens mag folyadéktároló/újraelosztó rétege olyan polimer habanyagot tartalmaz, amelynek
- 35 – átlagos sejtmérete 5–100 µm és
- kompressziós alakváltozásból regenerálódásánál

1 perc alatt visszanyeri száraz állapotban 20 °C-on eredeti vastagságának legalább 85%-át vagy 37 °C-on szintetikus vizelettel szabad abszorbens kapacitásáig telítve eredeti vastagságának legalább 75%-át 1 perces összenyomás után.

A találmány szerinti abszorbens cikk célszerűen olyan pelenka lehet, amelyben a fedőlap azonos méretű az abszorbens mag egyik felületével, a hátlap azonos méretű a mag fedőlappal borított felületével ellentétes felületével, de szélessége a mag szélességét meghaladja és a magon túlnyúló oldalszéleket képez, és az abszorbens mag hiperboloid alakú, és a folyadékgyűjtő/elosztó réteg felülete a folyadéktároló/újraelosztó réteg felületének 15–95%-a.

- 50 Előnyös abszorbens habanyagok a találmány szerinti előnyös abszorbensmag-konfiguráció folyadéktároló/újraelosztó alsó rétegében vagy rétegeként való felhasználásra az olyan habok, amelyek előállíthatók egy speciális típusú „víz az olajban” emulzió polimerizálásával, az emulzióban viszonylag kisebb mennyiségű olajfázissal és viszonylag nagyobb mennyiségű vízfázissal. A polimerizálható emulzióknak ez a típusa a szakterületen mint „HIPE”-emulzió (high internal phase emulsion) ismeretes. A találmány szerint alkalmazható elő-
- 55
- 60

nyös ilyen HIPE-alapú habok azok, amelyek bizonyos pórustérfogattal, kapilláriszívású fajlagos felülettel és nyomás hatására bekövetkező deformáció elleni ellenállással rendelkeznek.

Az 1. ábra a találmány szerinti cikkek abszorbens magjának folyadéktároló/újraelosztó komponensében előnyösen alkalmazott típusú abszorbens HIPE habanyag pórusainak a mikrofényképe.

A 2. ábra egy eldobható pelenka metszetrajza, amely hiperboloid alakú folyadéktároló/újraelosztó komponensként: abszorbens habanyagot tartalmaz, s ez a komponens egy téglalap alakú szálal folyadékgyűjtő/elosztó komponens alatt helyezkedik el egy pelenka kettős rétegű abszorbens magjában.

A 3., illetve a 4. ábra egy másfajta abszorbensmag-konfiguráció felülnézeti, illetve oldalnézeti rajza, amelyben a folyadékgyűjtő/elosztó komponens körülveszi egy habalapú, folyadéktároló/újraelosztó komponens.

Az 5., illetve 6. ábra az abszorbens mag alakja egy másik változatának felülnézeti, illetve oldalnézeti rajza, amely a folyadéktároló/újraelosztó komponens a habanyag különálló csikjainak formájában alkalmazza.

A 7., illetve 8. ábra az abszorbensmag-konfiguráció egy következő változatának felülnézeti, illetve oldalnézeti rajza, amelyben a folyadéktároló/újraelosztó komponens egy közvetlenül alatta lévő folyadékgyűjtő/elosztó komponens felett helyezkedik el.

A 9. ábra egy ugyancsak kettős rétegű magot tartalmazó pelenka komponenseinek a különálló nézete hiperboloid alakú folyadékgyűjtő/elosztó réteggel, amely egy módosított hiperboloid alakú, abszorbens habból készült folyadéktároló/újraelosztó réteg felett helyezkedik el.

A találmány szerinti abszorbens cikkek előállíthatók viselhető, eldobható termékek alakjában, amelyek jelentős mennyiségű kiürített vizes testváladékot (vagyis folyadékot), így vizeletet és székletet képesek abszorbeálni. Ezek a cikkek elkészíthetők például eldobható pelenkák, pelenkabetétek, felnőtt inkontinencianadrágok, felnőtt inkontinenciabetétek és hasonlók formájában, amelyeket inkontinens személyek használnak.

A találmány szerinti abszorbens cikkek általában három alapvető szerkezeti elemet tartalmaznak. Az egyik ilyen komponens egy hosszúkás, folyadék-átnemeresztő hátlap. Ennek a hátlapnak a tetejére van helyezve egy abszorbens mag, amely a maga részéről két vagy több különálló komponens vagy réteget tartalmaz. Ennek az abszorbens magnak a tetejére van elhelyezve egy vízáteresztő fedőlap. A fedőlap a cikkeknek az a komponense, amely viselője bőréhez a legszorosabban vagy legközelebb helyezkedik el.

A találmány szerinti, elsősorban előnyös cikkek az eldobható pelenkák. Eldobható pelenkák formájában ké-

sztített cikkek részletesen ismertetnek a Re26 151 számú, US 3 592 194, 3 489 148, 3 860 003, 4 610 678, 4 673 402 és 4 874 735 számú szabadalmi leírások. A találmány céljaihoz előnyös eldobható pelenka tartalmaz egy abszorbens magot, a magra helyezett vagy annak egyik felületével megegyező fedőlapot és a magra helyezett vagy a magnak a fedőlappal takart felületével szemben fekvő felületével megegyező folyadék-átnemeresztő hátlapot. A hátlap és a fedőlap a szélesebbek mint a mag, s így a hátlap és a fedőlap oldalszegélyrészei a magon túlnyúlnak, de csak a hátlap is szélesebb lehet, mint a mag, és így oldalszegélyeket képezhet. A hátlap és a fedőlap ezeknél a szegélyrészeknél gyakran egyesítve van. A pelenka előnyösen hiperboloid vagy módosított hiperboloid alakban van megszerkesztve. A cikkek hátlapja például vékony, műanyag film lehet polietilénből, polipropilénből vagy más hajlékony, nedvességet visszatartó anyagból, ami lényegileg vízátnemeresztő. Kiváltképpen előnyös egy olyan polietilén, amelynek mintázott vastagsága körülbelül 0,038 mm (1,5 mils).

A találmány szerinti cikkek fedőlapja készíthető részben vagy teljesen szintetikus szálakból, vagy filmekből, így poliészterből, poliolefinből, rayonból és hasonlók-ból, vagy természetes szálakból, így pamutból. A nemszövött fedőlapban a szálakat általában hőhatású kötési művelettel egyesítjük vagy polimer kötőanyaggal, így poliakriláttal. Ez a lap lényegileg pórusos, és lehetővé teszi, hogy a folyadék gyorsan átjusson rajta az alatta lévő abszorbens magba. A fedőlap anyaga előnyösen nem hajlamos arra, hogy vizes testfolyadékokat tartson a fedőlap és a viselő bőr közötti érintkezési területen.

A fedőlapok egy másik megfelelő típusát képezik a folyadék-átnemeresztő polimer anyagokból, így poliolefinből formázott fedőlapok. Az ilyen fedőlapok bizonyos átmérőjű kúpos kapillárisokkal rendelkezhetnek, és a kúpok a fedőlapban elhelyezve lehetővé teszik, hogy a kibocsátott folyadék a fedőlapon át a cikkeknek a fedőlap alatt lévő abszorbens magjába jusson.

A találmány szerinti cikkekben használt valamennyi fedőlap viszonylag hidrofób a cikkek abszorbens magjával összehasonlítva. Fedőlap-konstrukciókat ismertetnek általánosságban az US 2 905 176, 3 063 452, 3 113 570 és 3 929 135 számú szabadalmi leírások. Az előnyös fedőlapok poliészterből, rayonból, rayon/poliészter keverékekből, polietilénből vagy polipropilénből készülnek.

Az abszorbens mag, amely maga is két vagy több különálló komponensből, zónából vagy rétegből áll, és amely előnyösen hajlékony (rugalmas), a hosszúkás hátlap és a fedőlap között helyezkedik el, s így képezi a találmány szerinti abszorbens cikket. A mag lényegében tartalmazza mind a folyadékgyűjtő/elosztó komponens, mind a folyadéktároló/újraelosztó komponens. A folyadékgyűjtő/elosztó komponens az abszorbens cikkekben úgy van elhelyezve, hogy a cikk viselője által az abszorbens cikbe ürített vizes testfolyadékokat felfogja vagy azokkal érintkezzék. A folyadéktároló/újraelosztó komponens viszont úgy van a cikkekben elhelyezve, hogy a folyadékgyűjtő/elosztó komponenssel folyadékszallító

kapcsolatban legyen. A jelen találmánnyal összefüggésben a folyadék cseppfolyós anyagot jelent.

Amennyiben a folyadékgyűjtő/elosztó és folyadéktároló/újraelosztó komponensek egymással folyadékszallító kapcsolatban vannak, egymáshoz viszonyítva számos különböző konfigurációban helyezhetők el. A legelőnyösebbek azok az abszorbens magok, amelyekben a gyűjtő/elosztó és tároló/újraelosztó komponensek rétegelt alakzatban vannak. De más elhelyezési viszonyok is tekintetbe vehetők ezek között a komponensek között. A rétegek előnyös elrendezését, valamint más abszorbensmag-konfigurációkat az alábbiakban részletesen ismertetünk. Maguknak a gyűjtő/elosztó és tároló/újraelosztó komponenseknek a jellegét a következőkben részletesen ismertetjük.

Az abszorbens mag egyik lényeges alkotóeleme a folyadékgyűjtő/elosztó komponens, amely pórusos hidrofil abszorbens szerkezettel rendelkezik, és ennek vannak bizonyos folyadékszallítási tulajdonságai, tekintettel a cikk fedőlapján keresztül erre és ebbe a szerkezetbe jutó vizes testfolyadékokra, így a vizeletre. Ez a folyadékgyűjtő/elosztó komponens arra szolgál, hogy gyorsan összegyűjtse és egy ideig megtartsa a kibocsátott testfolyadékokat. Mivel az ilyen folyadékok gyakran hullámokban ürülnek ki, a gyűjtő/elosztó komponensnek képesnek kell lennie a folyadék gyors begyűjtésére, és előnyösen el is kell szállítania a folyadékot például felszívó vagy más mechanizmusokkal arról a pontról, ahol a folyadékkal először érintkezik, a gyűjtő/elosztó komponens többi részébe, a szomszédos folyadéktároló/újraelosztó komponensbe való végső abszorpcióhoz.

Ahogy azt említettük, az abszorbens mag gyűjtő/elosztó komponensének a fő funkciója, hogy fogadja a folyadékáteresztő fedőlapon áthaladó folyadékokat, és ezeket a folyadékokat a gyűjtő/elosztó komponens más részeibe és végül az abszorbens mag folyadékot megtartó, habalapú folyadéktároló/újraelosztó komponensébe továbbítsa. Ennek megfelelően a folyadékgyűjtő/elosztó komponensnek olyan abszorbens anyagból kell készülnie, amely kezdeti folyadékbegyűjtő sebessége legalább körülbelül 2 ml szintetikus vizelet másodpercenként. Még előnyösebben a folyadékgyűjtő/elosztó komponens olyan abszorbens anyagból áll, amelynek kezdeti folyadékbegyűjtő sebessége legalább körülbelül 6 ml szintetikus vizelet másodpercenként. A találmány céljaira a folyadékbegyűjtés sebessége a későbbi „Kísérleti módszerek” című fejezetben részletesebben ismertetett eljárással határozható meg, ennek során mérjük az időt, ami szükséges ahhoz, hogy a szintetikus vizeletteszt-folyadék aliquot részei az abszorbens anyag felületére helyezve beszívódjanak az abszorbens anyag belső szerkezetébe. A „kezdeti” folyadékbegyűjtési sebesség az az időtartam, ami szükséges ahhoz, hogy egy ilyen tesztfolyadék első aliquot része beszívódjék az abszorbens anyagba, mielőtt ez az anyag már tartalmazna szintetikus vizeletteszt-folyadékot.

Amint azt a fentiekben említettük, a találmány szerinti cikkeknek a folyadékgyűjtő/elosztó komponens anyaga előnyösen megfelelőképpen hatásos lesz abban is, hogy az abszorbeált folyadékot a gyűjtő/elosztó kompo-

nens egyik részéből vagy régiójából a másikba szállítsa. Ezt a folyadékátvitelt gyakran a gyűjtő/elosztó komponens abszorbens anyagának azon hajlama idézi elő, hogy a folyadékot átszívja a szerkezetén. Ezért a gyűjtő/elosztó komponens anyagául használt abszorbens anyag folyadékelosztó hatásosságának egyik mértéke az ilyen abszorbens anyag azon képességére vonatkozik, ahogyan az a szintetikus vizeletet függőleges irányban beszívja.

A függőleges felszívóképesség hatásossága sokféle módon mérhető és mennyiségileg kifejezhető, de a függőleges felszívóképesség egy tipikus mutatója az a magasság, ameddig az abszorbens anyag egy függőlegesen elhelyezett tesztcsíkja egy tartályból meghatározott idő alatt felszívja a szintetikus vizeletet. A találmány szerinti cikkek gyűjtő/elosztó komponensét előnyösen olyan abszorbens anyagból készítjük, amely 30 perc alatt legalább körülbelül 2 cm függőleges felszívási magasságot mutat. Még előnyösebben a folyadékgyűjtő/elosztó komponens olyan abszorbens anyagból áll, amelynek függőleges felszívási magassága 30 perc alatt legalább körülbelül 4,5 cm. A találmány céljára a függőleges felszívási magasságot a későbbiekben a „Kísérleti módszerek” című fejezetben részletesebben ismertetett eljárással határozzuk meg.

A találmány szerinti abszorbens cikkek folyadékgyűjtő/elosztó komponenseként vagy ennek egy részé-
ként használható bármely hidrofil, abszorbens anyag, amely a vizes testfolyadékokat olyan mértékben szívja fel és továbbítja, ahogyan azt a fentiekben a folyadékbegyűjtési sebesség és előnyösen a függőleges irányú felszívási magasság alapján meghatároztuk. Ezek az abszorbens anyagok gyakran habalapú vagy szálalapú jellegűek.

A találmány szerinti cikkekben a folyadékgyűjtő/elosztó komponensben vagy komponensként használható abszorbens anyagok egyik típusa hidrofil, hajlékony (rugalmas) nyitott sejtés polimer abszorbens hab, amely bizonyos szerkezeti jellemzőkkel rendelkezik. Speciálisan a folyadékgyűjtő/elosztó komponensekben vagy komponensekként használható abszorbens habok pórustérfogata körülbelül 2–100 ml/g, kapilláriszívású fajlagos felülete körülbelül 0,2–1 m²/g, sejtmérete körülbelül 10–300 μ és sűrűsége körülbelül 0,01–0,5 g/cm³, feltéve, hogy ezeknek a paramétereknek az értékeit úgy választjuk meg, hogy az abszorbens hab folyadékgyűjtő sebessége a fent említett minimumot meghaladja. A hab rugalmasságának, hidrofilitásának, pórustérfogatának, kapilláriszívású fajlagos felületének, sejtméretének és sűrűségének a fogalmait a későbbiekben részletesen ismertetjük azoknak a habanyagoknak a leírásával kapcsolatban, amelyek a találmány szerinti abszorbens cikkek folyadékgyűjtő/elosztó komponensében vagy komponenseként használhatók.

A folyadékgyűjtő/elosztó komponensben vagy komponensként használható abszorbens szerkezetek egy még előnyösebb típusát a nemszövött, szálasszerkezetek képezik, amelyek a fent felsorolt folyadékszallító tulajdonságokat biztosítják.

A folyadékgyűjtő/elosztó komponensben vagy komponensként főképpen hidrofil vagy hidrofilizált szálak-

ból készített, nemszövött szerkezetek alkalmazhatók. A legáltalánosabb ilyen típusú szerkezetek a cellulóz-, például facellulóz szálabból készített szálasszövetedékek. Az ilyen szövetedékek tipikusan levegővel rétegzett szerkezetűek, amelyek szárazsűrűsége körülbelül 0,04–0,3 g/ml és rizmatömegük körülbelül 0,015–0,35 g/ml. A levegővel rétegzett, nemszövött facellulóz szálabból készült, ilyen típusú nemszövött szövetedékeket a szakterületen „airfelt” (légnemez) jelzővel illetik. Az „airfelt” anyagok egy szokásos típusát, amely egy délvidéki puhafa pépjéből készül, a Procter and Gamble Cellulose Company „Foley Fluff” néven hozza forgalomba.

Más típusú nemszövött szerkezetek, amelyek folyadékgyűjtő/elosztó komponensként használhatók, például a felületaktív anyagokkal kezelt, ragasztott, kártolt szövetek, ömledékből fűjt szintetikus makro- vagy mikroszálabból készült szövetek, facellulózzal kialakított szövetedékek, vágott szálabból kialakított szövetedékek és hasonlóak. Az ilyen típusú szerkezeteket részletesen ismerteti az EP-A-397 110 számú európai szabadalmi bejelentés.

A találmány szerinti abszorbens cikkek folyadékgyűjtő/elosztó komponenseként használható legelőnyösebb szövetedszerkezetek azok, amelyek kezelt cellulózszálabból készülnek, ezek a szerkezeteknek bizonyos szöveted- és szárazsűrűség-tulajdonságokat adnak, és amelyeket a megfelelő rizmatömegekben használunk. Specifikusabban, az ilyen előnyös szálabalapú gyűjtő/elosztó komponensnek azok a részei vagy régiói, amelyek a kibocsátott testfolyadékokkal találkoznak, előnyösen kisebb mint körülbelül 0,30 g/ml átlagos sűrűséggel rendelkeznek azon a ponton, ahol abszorbensként vannak alkalmazva, és átlagos sűrűségük szintetikus vizelettel telítésig nedvesítve (Jayco szerint, lásd később) száraztömeg alapján számítva kevesebb mint körülbelül 0,20 g/ml, előnyösebben 0,15 g/ml. Még előnyösebben mind az átlagos szárazsűrűség, mind a sűrűség telítésig nedvesítés után körülbelül 0,02 g/ml és 0,20 g/ml, a legelőnyösebben körülbelül 0,02 g/ml és körülbelül 0,15 g/ml között van. Az előnyös szálabalapú gyűjtő/elosztó komponens azon részének vagy régiójának átlagos szárazrizmatömege, amely a kibocsátott testfolyadékokkal találkozik, tipikusan körülbelül 0,001–0,10 g/cm², még előnyösebben körülbelül 0,01–0,10 g/cm², legelőnyösebben körülbelül 0,015–0,04 g/cm².

Valamennyi fenti sűrűség- és rizmatömegérték száraz alapon van számolva (körülbelül 6%-nál nem nagyobb egyensúlyi nedvességtartalmaknál). A sűrűség és a rizmatömeg általában lényegileg egyenletes a gyűjtő/elosztó komponensen keresztül, de a találmány tárgyhöz tartoznak a nem egyenletes sűrűségű és/vagy rizmatömegű és sűrűség- és/vagy rizmatömeg-gradiensű ilyen komponensek is. Így a gyűjtő/elosztó komponens folyadékot abszorbeáló régiói a fenti tartományokon belül viszonylag nagyobb vagy viszonylag kisebb sűrűség- és rizmatömegértékekkel rendelkezhetnek.

Az átlagos szárazsűrűséget és az átlagos sűrűséget szintetikus vizelettel való telítés után a száraz szerkezet

rizmatömegéből és a száraz vagy nedves szerkezet vastagságának méréséből határozzuk meg. Mind a száraz vastagságot, mind a telítésig való nedvesítés után kapott vastagságot a szerkezetre gyakorolt 1,43 kPa minden irányú nyomás alatt mérjük. A telítésig való nedvesítés után kapott átlagos sűrűséget a telített réteg száraz rizmatömegéből és vastagságából számítjuk ki. A telített szerkezet vastagságát azután mérjük, miután a szerkezetet szintetikus vizelettel-folyadékkal telítettük (nem minden irányú nyomás körülményei mellett) és hagytuk egyensúlyba jönni.

A fenti sűrűség- és rizmatömeg-jellemzőkkel rendelkező folyadékgyűjtő/elosztó komponenseket biztosító nemszövött, szálas abszorbens szerkezeteket a legelőnyösebben lényegileg hidrophil, kémiaileg keményített cellulózszálabból építjük fel. Ezek a cellulózszálab általában facellulóz szálab, amelyeket egy szálon belül ható kémiai keményítőszerrel keményítettünk és más módon kezeltünk, s így ezeket sodrott, göndörített formájúvá alakítjuk. Az ilyen igen előnyös folyadékgyűjtő/elosztó komponens kivitelezések így nemszövött, szálasszövetedékből állnak, amelynek körülbelül 50–100 tömeg%-a, előnyösebben 75–100 tömeg%-a kémiaileg keményített, sodrott, göndörített cellulózsál és 0–körülbelül 50 tömeg%-a, előnyösebben 0–körülbelül 25 tömeg%-a kötőanyag a szálabhoz.

A találmány céljaira a „kémiaileg keményített szál” kifejezés bármely olyan szála vonatkozik, amelyet kémiai úton kezeltünk az ilyen szálab keménységének növelésére mind száraz, mind vizes körülmények között. Ezek a kémiai módszerek magukban foglalják kémiai keményítőszerkezet hozzáadását, amelyek a szálabokat például bevonják és/vagy impregnálják. Az ilyen kémiai módszerek magukban foglalják a szálab keményítését maguknak a szálabnak a kémiai szerkezetének a megváltoztatásával, például a polimerláncok szálabon belüli térhálósításával.

Polimer keményítőszerkezet, amelyek alkalmasak a cellulózszálab bevonására vagy impregnálására, például a következők: nitrogéntartalmú csoportokat (például aminocsoportokat) tartalmazó, kationosan módosított keményítők a National Starch and Chemical Corp., Bridgewater, NJ, USA cégnél kaphatók; latex; nedves szilárdságú gyanták, így a poliamid-epiklórhidrin gyanták (például: Kymene™ 557H, Hercules Inc. Wilmington, Delaware, USA), poliakrilamid gyanták (ismertette például az US 3 556 932 számú szabadalmi leírásban); és a kereskedelemben kapható poliakrilamid gyanták, amelyeket: az American Cyanamid Co., Stanford, CT, USA cég a Parex™ 631 NC márkanéven hoz forgalomba; karbamid-formaldehid és melamin-formaldehid gyanták; és polietilén-imin gyanták. A papíriparban használt nedves szilárdságú gyantákról, beleértve azokat, amelyek jelen esetben mint szálabkeményítő szerkezet alkalmazhatók, általános összefoglalót ad a TAPPI-féle monográfiásorozat 29. száma („Wet Strength in Paper and Paperboard” Technical Association of the Pulp and Paper Industry, New York, 1965).

A kémiaileg keményített szálabokat, amelyek a gyűjtő/elosztó komponensben használhatók, előnyösebben

kémiai reakcióval keményítjük. Speciálisan térhálósító szereket használhatunk a szálakhoz, amelyek az ilyen kezelés után kémiai szálakon belüli térhálósító kötések képeznek. Ezek a térhálósító kötések a szálak keménységének növelésére szolgálnak.

Térhálósító kötésekkel keményített szálakat egyedi, vagyis foszlatott formában ismertetnek például az US 3 224 926, 3 440 135, 3 932 209 és 4 035 147 számú szabadalmi leírások. Még előnyösebb szálakat ismertetnek az US 4 822 453, 4 888 093, 4 898 642 és 4 935 022 számú szabadalmi leírások. Azonkívül, hogy hidrofílek, ezek a keményített szálak kemények maradnak nedvesedés után is. Az ilyen szálakból készített előnyös szövédékek nem esnek össze, mint a hagyományos, nem keményített szálakból készített szövédékek nedves állapotban. Ez a tulajdonság adja a gyűjtő/elosztó rétegnek azt a tökéletesített képességet, hogy begyűjtse és elossza a folyadékokat a második és következő üritésekből is, amelyek a gyűjtő/elosztó komponenssel találkoznak.

A térhálósító típusú, megfelelő szálkeményítő szerek a monomer térhálósító szerek, beleértve – de ezekre nem korlátozva – a 2–8 szénatomos dialdehideket és a 2–8 szénatomos monoaldehideket, amelyek savfunktionalitással rendelkeznek. Ezek a vegyületek legalább két hidroxicsoporttal képesek reagálni egyetlen cellulózláncban vagy egymás mellett elhelyezkedő cellulózláncokban egy szálon belül. A keményített cellulózsálak előállítására használható specifikus térhálósító szerek – nem korlátozó értelemben – a glutáraldehid, glioxál, formaldehid és glioxilsav. Egyéb megfelelő keményítőszerek a polikarbonsavak, így a citromsav. A polikarbonsav keményítőszereket és keményített szálak előállítását ilyen szereket használva az 596 606/1990 sorszámu amerikai egyesült államokbeli szabadalmi bejelentés (ami megfelel a 2028977–5 számú kanadai szabadalmi leírásnak) ismertette.

A legelőnyösebb keményített cellulózsálakhoz a kémiai eljárás magában foglalja a szálon belüli térhálósítást a fenti típusú térhálósító szerekkel, miközben ezek a szálak viszonylag víztelenített, defibrált (vagyis egyedi rostokra bontott), sodrott, göndörített állapotban vannak. Ilyen körülmények között a térhálósítás hatása következtében olyan szálak képződnek, amelyek keményítettek, és amelyek megtartják sodrott, göndörített alakjukat használat közben az abszorbens cikkek gyűjtő/elosztó komponenseiben.

Annak mértékét, hogy az előnyös, kémiai keményített szálak mennyire sodrottak és göndörítettek, kvantitatíve megadhatjuk a szál „twist count”- és „curl factor”-értékeivel. A leírásban a „twist count” sodratszám kifejezés a szál egy bizonyos hosszán jelen lévő sodratcsomók számát jelenti. A sodratszámot használjuk annak a foknak a mérésére, amellyel a szál hossztengele körül megfordul.

A „twist node” sodratcsomó kifejezés arra vonatkozik, hogy a szál hossztengele körül 180°-kal lényegileg axiálisan megfordul, és a szál egy része (vagyis a „csomó”) a szál többi részéhez viszonyítva sötétnek látszik, ha mikroszkóp alatt áteső fényben szemléljük.

A sodratcsomó sötétnek látszik azokon a helyeken, amelyeknél az áteső fény egy további szálfalon halad át az előbb említett fordulat következtében. A csomók közötti távolság megfelel egy 180°-os axiális fordulatnak.

5 A sodratcsomók száma a szálak egy bizonyos hosszán (vagyis a sodratszám) közvetlenül mutatja a szál sodratának fokát, ami a szál egyik fizikai paramétere. A sodratcsomók meghatározásának módszereit és az egész sodratszámot a már említett US 4 898 642 számú szabadalmi leírás ismertette.

10 Az előnyös, keményített cellulózsálaknál a száraz szál átlagos sodratszáma legalább körülbelül 2,7, előnyösen legalább körülbelül 4,5 sodratcsomó/mm. Ezeknek a szálaknak az átlagos sodratszáma a nedves szárra előnyösen legalább körülbelül 1,8, előnyösebben legalább körülbelül 3,0, és előnyösen legalább körülbelül 0,5 sodratcsomó/mm értékkel kevesebb, mint a száraz szál átlagos sodratszáma. Még előnyösebben a száraz szál átlagos sodratszáma legalább körülbelül 5,5 sodratcsomó/mm és a nedves szál átlagos sodratszáma legalább körülbelül 4,0 sodratcsomó/mm, és ez legalább 1,0 sodratcsomó/mm értékkel kevesebb mint a száraz szál átlagos sodratszáma. A legelőnyösebben a száraz szál átlagos sodratszáma legalább körülbelül 6,5 sodratcsomó/mm és a nedves szál átlagos sodratszáma legalább körülbelül 5,0 sodratcsomó/mm, és ez legalább 1,0 sodratcsomó/mm értékkel kevesebb, mint a száraz szál átlagos sodratszáma.

30 A találmány szerinti abszorbens cikkek gyűjtő/elosztó komponensében használt előnyös szálak azonkívül, hogy sodrottak, még göndörítettek is. A szálgöndörítés úgy írható le, mint a szál szakaszos megrövidítése a szálban lévő gubancok, csavarások és/vagy görbületek révén. A szálgöndörítés mértéke kvantitatíve a szál göndörítési faktora. A szál göndörítési faktorát, a göndörítés két-dimenziós mértékét úgy határozzuk meg, hogy a szál két-dimenziós síkban nézzük. A göndörítési faktor meghatározásához mérjük a szál tervezett hosszát mint a szál magában foglalt két-dimenziós téglalap leghosszabb méretét (LR) és a szál tényleges hosszát (LA). A szál göndörítési faktora az alábbi egyenlethől számítható ki:

$$\text{göndörítési faktor} = [LA/LR] - 1.$$

Egy képelemzési módszert, amely az LR és LA mérésére alkalmazható, a már említett US 4 898 042 számú szabadalmi leírás ismertette. A találmány szerinti abszorbens cikkek gyűjtő/elosztó rétegében alkalmazott szálak göndörítési faktora előnyösen legalább körülbelül 0,30, előnyösebben legalább körülbelül 0,50.

50 A keményítés foka, amely függ az alkalmazott keményítőszertől (például térhálósító szer) típusától és mennyiségétől, a szál dehidratálásának mértéke a térhálósító szerrel való kezelés alatt, és a kezelés ideje és körülményei befolyásolják a szál vízfelvevő képességét és hajlamát a duzzadásra.

55 A szál keménysége kvantitatíve meghatározható a találmány szerinti abszorbens cikkek gyűjtő/elosztó komponenseiben használt keményített cellulózsálak vízvisszatartási értékével (water retention value=WRV). A vízvisszatartási érték annak a vízmennyiségnek a nagysága, amelyet egy száltömeg lényegileg az összes

szálak közötti víz eltávolítása után visszatart. Egy másik paraméter, amely a viszonylag dehidratált formájú szálak térhálósításával képezett, keményített szálak természetének jellemzésére használható, az alkohol-visszatartási érték (alcohol retention value=ARV). Az alkohol-visszatartási érték annak a mértéke, hogy a keményített szálak mennyi olyan folyadékot, például izopropil-alkoholt tudnak felvenni, amely a szál lényeges duzzadását nem idézi elő. A keményített szálak alkohol-visszatartási értéke közvetlenül összefügg a szálak duzzadásának a mértékével, a térhálósító szer oldatával a keményítési eljárás alatt. A viszonylag nagyobb alkohol-visszatartási értékek azt jelentik, hogy a szálak általában viszonylag nagyobb mértékben duzzadtak meg a térhálósítás alatt. A víz- és alkohol-visszatartási értékek meghatározását a már említett US 4 898 642 számú szabadalmi leírás ismertette.

A találmány szerinti előnyös gyűjtő/elosztó rétegekben használható keményített, sodrott, göndörített szálak vízvisszatartási értéke általában körülbelül 28% és körülbelül 50% között van. Előnyösebb kiviteli módoknál a vízvisszatartási érték körülbelül 30–45%. A fenti vízvisszatartási értékkel rendelkező szálak valószínűleg biztosítják az optimális egyensúlyt a szálnak a duzzadás által előidézett kicsavarodása és a szál keménysége között.

A találmány szerinti gyűjtő/elosztó komponensben előnyösen használható keményített cellulózsálak azok, amelyek alkohol-visszatartási értéke (izopropil-alkoholra) kisebb mint körülbelül 30%. A korlátozás, hogy az ilyen szálak alkohol-visszatartási értéke (izopropil-alkoholra) kisebb mint körülbelül 30%, ezeknek a szálnak a viszonylag dehidratált, nemduzzadt állapotára utal a keményítési eljárás alatt. Még előnyösebben a gyűjtő/elosztó komponensben használható szálak alkohol-visszatartási értéke kisebb mint körülbelül 27%.

A fentiekben említett előnyös sodratszám-, göndör-ségifaktor-, víz- és alkohol-visszatartási értékjellemzőkkel rendelkező keményített cellulózsálak előállíthatók az ilyen szálnak viszonylag dehidratált formában végzett belső térhálósításával, mialatt vagy miután a szálakat szárítjuk és defibráljuk (rostosítjuk), amint azt a már említett US 4 898 642 számú szabadalmi leírás ismertette. Alternatív eljárásokat hidrofíll, kémiai keményített szálak előállítására a már említett US 3 224 926, 3 440 135, 3 932 209 és 4 035 147 számú szabadalmi leírások ismertetnek.

A hagyományos, nem keményített cellulózsálakhoz hasonlóan a fent ismertetett térhálósított, sodrott, keményített szálak is viszonylag kis szakítószilárdságú lapokat vagy szövedékeket képeznek, elsősorban nem szárított állapotban. Ezért a cikkek elkészítésének megkönnyítése és a keményített, sodrott, göndörített cellulózsálakból készült gyűjtő/elosztó komponensek integritásának növelése céljából a gyűjtő/elosztó réteg szövetszerkezetébe vagy szerkezetére egy kötőanyag vihető. Ezt elvégezhetjük úgy, hogy a kötőanyagot a szövedék képezése előtt (nedves rétegezéssel vagy levegővel végzett rétegezéssel) adjuk a keményített szálakhoz úgy, hogy a kötőanyagot (például a vegyi adalék- kötő-

anyagot) a nedvesen rétegezett szövedékhez alkalmazzuk a szövedéknek a lapképező szítán való elhelyezése után, de annak szárítása előtt; a kötőanyagot a (nedves rétegezés után) megszáritott szövedékhez alkalmazzuk; vagy a kötőanyag alkalmazásának fenti módjait kombináljuk.

Megfelelő kötőanyagok, amelyek a keményített cellulózsálakhoz adhatók vagy ezekkel kombinálhatók a levegővel rétegezéses eljárással vagy a nedves szövedéknek a pépszuszpenzióból való formázása előtt – nem korlátozó értelemben – a különböző cellulóz- és szintetikus szálanyagok. Ilyen szálanyagok a nem keményített cellulózsálak (vagyis a hagyományos facellulóz szálak), a nagymértékben finomított, nem keményített cellulózsálak, amelyek finomítási foka kisebb mint körülbelül 200 CFS (Canadian Standard Freeness), előnyösebben körülbelül 100–200 CFS, és a nagy felületű cellulózsálak, így a nyújtott cellulózsálak. Az ilyen típusú szálak kötőanyagokat részletesen a 07/625 776 (1990) sorszámu amerikai egyesült államokbeli szabadalmi bejelentés ismertette.

Más típusú kötőanyagok, amelyek a gyűjtő/elosztó komponensben a keményített cellulózsálakkal kombinálva használhatók, a vegyi adalék-kötőanyagok, így a gyanták, latexanyagok, keményítők, módosított keményítők és hőre lágyuló kötőanyagok. Az ilyen típusú vegyi adalék-kötőanyagokat nagyobb részletességgel ugyancsak a fent említett 07/625 776 sorszámu amerikai egyesült államokbeli szabadalmi bejelentés ismertette. Amint azt már említettük, a kötőanyag – ha jelen van – a gyűjtő/elosztó komponensnek legfeljebb körülbelül 50 tömeg%-a. Előnyösebben a kötőanyag a gyűjtő/elosztó komponensnek körülbelül 1–25 tömeg%-a.

Az előnyös nemszövött gyűjtő/elosztó komponensszerkezeteket, amelyek keményített, sodrott, göndörített cellulózsálakból állnak kötőanyaggal vagy anélkül, előállíthatjuk levegővel rétegezve vagy nedvesen rétegezve képezve a szövedékeket bármely kívánt sűrűségben és rizmatömegben.

A találmány szerint használható, keményített szálakat tartalmazó szerkezeteket levegővel rétegezhethetjük a szakember által jól ismert eljárással. A levegővel rétegezés általában úgy végezhető, hogy a keményített szálakat lényegileg száraz állapotban tartalmazó drótszítára levegőáramot adagolunk, és adott esetben az így kapott szövedéket a kívánt sűrűségekre összenyomjuk. Úgy is járhatunk azonban, hogy a szálakat levegővel rétegezzük a kívánt sűrűsége, összenyomás nélkül. A levegővel rétegezett szövedék legalább körülbelül 50% keményített cellulózsálakat tartalmaz, amint azt már ismertettük, és ilyen szálakat 100-ig tartalmazhat. A szövedék adott esetben tartalmazhat kötőanyagot – amint a fentiekben szintén ismertettük – vagy más esetleges komponenseket, így a szövedék folyadékszallító tulajdonságait módosító komponenseket (például hidrofíll felületaktív anyagokat) vagy az abszorbanciát javító komponenseket (például polimer gélképző szereket) és hasonlkat.

A keményített, sodrott, göndörített cellulózsálakat tartalmazó előnyös, nemszövött, szálak gyűjtő/elosztó

komponensszerkezetek elkészíthetők nedves rétegezéssel is. Az eljárások cellulózszálasanyagok nedves rétegzésére, lapok, így száraz lemezek és papír készítésére a szakterületen jól ismertek. Ezek az eljárások általában alkalmazhatók a keményített szálak nedves rétegzéséhez a jelen találmányban használható nedvesen rétegzett lapokat képezve. Megfelelő nedves rétegzési eljárások a kézi rétegzés és a nedves rétegzés papírgyártó gépeket használva, ahogyan például az US 3 301 746 számú szabadalmi leírás ismertette. A keményített szálak viselkedését tekintve, elsősorban hajlamukat a pelyhesedésre vizes szuszpenziókban, bizonyos eljárási módosításokat – amelyeket ezután ismertetünk – célszerű elvégezni, ha a nedves rétegezést papírgyártó gépekkel végezzük.

A nedvesen rétegzett szövedékeket általában úgy készíthetjük el, hogy a szálak vizes szuszpenzióját perforált lapképző szitára tesszük, a nedvesen rétegzett szuszpenziót víztelenítjük, így nedves szövedéket kapunk, és a nedves szövedéket megszáritjuk. A szálak vizes szuszpenziói a nedves rétegzéshez előnyösen körülbelül 0,05–0,2%, előnyösebben körülbelül 0,05–0,2% szálát tartalmaznak a teljes szuszpenzió tömegére számítva. A szuszpenzió elhelyezését tipikusan a szakterületen felfutószekevény néven ismert berendezés alkalmazásával végezzük. A felfutószekevénynek van egy nyílása, amely kifolyónyílás néven ismert, ez juttatja a szálak vizes szuszpenzióját a perforált lapképző szitára. A perforált lapképző szitát a szakterületen gyakran Fourdrinier-szitaként említik. A Fourdrinier-szita száraz cellulózlemez előállításához vagy más papírgyártási műveletekhez használt konstrukciójú és lyukbőségű lehet. Előnyösen körülbelül 70–100 lyukbőséget (Tyler standard screen scale) használunk. (Hacsak másképpen nem jelezzük, a leírásban említett valamennyi lyukbőséget a „Tyler standard screen scale” alapján adjuk meg.) A szakterületen a száraz cellulózlemez és szövetlapok képezéséhez ismert hagyományos tervezésű felfutószekevények használhatók. A kereskedelemben kapható megfelelő felfutószekevények például a „fixed roof”, „twin wire” (két síkszítás) és „drum former” felfutószekevények.

A formázott, nedves szövedéket víztelenítjük és megszáritjuk. A víztelenítést végezhetjük szívószekevényrel vagy más vákuumberendezéssel. A víztelenítés a szálsűrűséget általában körülbelül 8–45%-ra növeli a teljes nedves szövedék tömegére számítva, előnyösen körülbelül 8–22%-ra. A víztelenítés körülbelül 22% feletti sűrűségekre nedves préselést tenne szükségessé, és ez kevésbé előnyös. A víztelenítés után a szövedéket – nem szükségszerűen – átvihetjük a lapképző szitáról egy szárítószövetre, amely a szövedéket a szárítóberendezéshez szállítja. A szárítószövet előnyösen durvább lyukbőségű mint a lapképző szita a szárítás hatásosságának növelésére. A szárítószövetnek előnyösen körülbelül 30–50% nyílt felszíne és körülbelül 15–25% kötött régiója van, ilyen egy 31×25 3S szaténszövet, ami fénnyezve lett a kötött felszín növelésére az előnyös tartományban. A szövedéknek a lapképző szitáról a szövetre való átvitele alatt előnyösen nedves mikroszugo-

rodás eszközölhető. A nedves mikroszugoerodás előidézhető úgy, hogy a lapképző szitát körülbelül 5–20%-kal gyorsabban mosogatjuk, mint a szövetet.

A szárítást végezhetjük termikus átfúvatószáritóval vagy vákuumberendezéssel, így szívószekevényrel, de a termikus átfúvatószáritás az előnyös. A nedvesen rétegzett szövedékeket előnyösen teljesen (általában körülbelül 90–95% szálsűrűségig) megszáritjuk a termikus átfúvatószáritókkal. Az átfúvatószáritás véleményünk szerint a keményített szálak szövedékeit a szövedékek nagy hézagterfoglata miatt szárítja hatásosan. Használhatók a szakterületen ismert gőz szárítóberendezések is, így a Yankee-féle szárítódobok is, de ezek kevésbé előnyösek. Úgy véljük, hogy a szárítódobok kevésbé hatásosak a keményített szálak szövedékének szárításához, és össze is nyomhatják a szövedékeket. A megszáritott szövedékeket előnyösen nem kreppeljük.

A keményített, sodrott, göndörített cellulózszálakat tartalmazó, levegővel rétegzett vagy nedvesen rétegzett szövedékszerkezetek a későbbiekben részletesebben ismertetett módon bedolgozhatók a találmány szerinti abszorbens cikkek abszorbens magjaiba. Ez az eljárás előnyösen magába foglalja a keményített cellulózsálakból álló nemszövött szövedék mint gyűjtő/elosztó réteg és egy alatta elhelyezkedő, habalapú abszorbens szerkezet egyesítését, mely utóbbi az abszorbens cikk folyadéktároló/újraelosztó réteg komponensét képezi.

A felső, folyadékgyűjtő/elosztó komponensen kívül a találmány szerinti abszorbens cikkek abszorbens magjai tartalmaznak egy polimer abszorbens habanyagból álló folyadéktároló/újraelosztó komponens is. Ezt a folyadéktároló/újraelosztó komponens folyadékközeledő kapcsolatban tartjuk a folyadékgyűjtő/elosztó komponenssel, s így a gyűjtő/elosztó komponensben jelen lévő vizeletet vagy más vizes testfolyadékot a folyadéktároló/újraelosztó komponens polimer habanyaga abszorbeálni tudja. A folyadéktároló/újraelosztó komponensben alkalmazott polimer habok általában úgy jellemezhetők, mint olyan szerkezetek, amelyek akkor keletkeznek, ha egy viszonylag monomermentes gázt vagy viszonylag monomermentes folyadékot buborékok alakjában diszpergálunk egy polimerizálható monomert tartalmazó folyadékban, majd polimerizáljuk a polimerizálható monomert a monomert tartalmazó folyadékban, amely a buborékokat körülveszi. Az így kapott polimerizált diszperzió megszilárdult pórusos szerkezet alakjában lehet, amely sejtek halmaza, a sejtek határfelületei vagy falai szilárd polimerizált anyagból állnak. Maguk a sejtek tartalmazzák a viszonylag monomermentes gázt vagy viszonylag monomermentes folyadékot, amely a polimerizálás előtt a „buborékokat” képezte a folyékony diszperzióban.

Amint azt a továbbiakban részletesebben is ismertetjük, az abszorbens mag folyadéktároló/újraelosztó komponensében abszorbensként használható előnyös polimer habanyagok azok, amelyeket egy speciális típusú „víz az olajban” emulzió polimerizálásával állítunk elő. Ilyen emulziókat polimerizálható monomert tartalmazó, viszonylag kis mennyiségű olajfázisból és egy viszonylag nagyobb mennyiségű, viszonylag monomer-

mentes vizes fázisból állítunk elő. A viszonylag monomert mentes, nem folytonos „belső” vizes fázis képezi a diszpergált „buborékokat”, amelyeket a polimerizálható monomert tartalmazó folytonos olajfázis vesz körül. A folytonos olajfázisban lévő monomer polimerizálása után képződik a sejtes habszerkezet.

A polimer habok, beleértve az említett „víz az olajban” emulziókból készített előnyös habokat, lehetnek viszonylag zárt sejtes vagy viszonylag nyitott sejtes jellegűek, attól függően, hogy a sejtek falai vagy határfelületei, vagyis a sejtblakok be vannak-e töltve vagy takarva és/vagy milyen mértékben a polimer anyaggal. A találmány szerinti abszorbens cikkekben és szerkezetekben használható polimer habanyagok azok, amelyek viszonylag nyitott sejtesek, vagyis a hab egyedi sejtjei legnagyobb részben nincsenek egymástól tökéletesen elválasztva a sejtfaalak polimer anyagával. Így az ezekben a lényegileg nyitott sejtes habszerkezetekben lévő sejtek a sejtek közötti nyílásokkal vagy „ablakokkal” rendelkeznek, amelyek elég nagyok ahhoz, hogy gyors folyadékszállítást tegyenek lehetővé a habszerkezetben az egyik sejtől a másikba.

A jelen esetben használható típusú, lényegileg nyitott sejtes szerkezetekben a hab általában hálószerkezetű, egyedi sejtekkel, amely úgy definiálható mint kölcsönösen kapcsolódó, háromdimenziósan elágazó hálózatok sokasága.

A polimer anyag száalai, amelyek egy nyitott sejtes habszerkezet elágazó hálózatát képezik, a „mervítések” (rácsos tartórendszerek). A találmány céljaira egy habanyag „nyitott sejtes”, ha a habszerkezetben a sejteknek legalább 80%-a folyadékközlekedő kapcsolatban van legalább egy szomszédos sejtrel. Hasonlóképpen, egy habanyag lényegileg nyitott sejtesnek tekinthető, ha olyan pórustérfogata van – amit a későbbiekben ismertetünk –, amely meghaladja az erre a paraméterre előírt legkisebb értéket, amit szintén a továbbiakban ismertetünk.

A találmány szerinti cikkek folyadéktároló/újraelosztó komponensében használt polimer hababszorbensek azonkívül, hogy nyitott sejtesek, hidrofil jellegűek is. A használható haboknak elég hidrofilnek kell lenniük ahhoz, hogy a habok a vizes testfolyadékokat a későbbiekben megadott mennyiségekben abszorbeálják. Amint azt a későbbiekben ismertetjük az előnyös habtípusokkal és hab-előállítási módszerekkel kapcsolatban, a habok belső felülete hidrofíllé tehető a polimer habok előállításához használt speciális monomerek megválasztásával, a maradék hidrofilezőszert a polimerizálás után a habszerkezetben hagyva vagy speciális, polimerizáció utáni habkezelési eljárásokkal, amelyek a habszerkezetet képező anyag felületi energiájának a megváltoztatására használhatók.

Annak mértékét, hogy a polimer habszerkezetek, így a találmány szerinti alkalmazottak mennyire hidrofílek, meghatározhatjuk az adhézios feszültséggel, amit az ilyen habok abszorbeálható testfolyadékkal érintkezve mutatnak. Az adhézios feszültség (adhesion tension=AT) az alábbi képlettel fejezhető ki:

$$AT = \chi \cos \theta$$

a képletben AT az adhézios feszültség dyn/cm-ben; χ a habanyag által abszorbeált testfolyadék felületi feszültsége dyn/cm-ben; θ az illeszkedési szög (fokokban), amit a polimer habanyag és az a vektor zár be, amely tangens a testfolyadékra azon a ponton, ahol a testfolyadék a polimer hab felületével érintkezik.

A hab adhézios feszültsége bármely adott hidrofil habanyagra meghatározható kísérletileg, olyan eljárást használva, amellyel mérjük a testfolyadék, például a szintetikus vizelet azon tömegét, amit egy ismert méretű és kapilláriszívású fajlagos felülettel rendelkező habminta felvesz. Ilyen eljárást részletesen a későbbi „Kísérleti módszerek” című fejezetben ismertetünk.

A találmány szerinti folyadéktároló/újraelosztó komponensben abszorbensként használható habok általában azok, amelyeket hidrofíllé tettünk olyan mértékig, hogy adhézios feszültségük körülbelül $(15-65) \cdot 10^{-5}$ N/cm, előnyösebben körülbelül $(20-65) \cdot 10^{-5}$ N/cm, meghatározva egy olyan szintetikus vizelet kapillárisfelszívásával, amelynek felületi feszültsége $(65 \pm 5) \cdot 10^{-5}$ N/cm.

A találmány szerinti abszorbens cikkek folyadéktároló/újraelosztó komponensében alkalmazható polimer habanyagok mellett, hogy nyitott sejtesek és hidrofílek, például olyan folyadékszallító teljesítménnyel rendelkeznek, amely ezeket a habokat kiváltképpen alkalmazhatóvá teszi abszorbensekként a folyadéktároló/újraelosztó komponensbe jutott vizes testfolyadékokhoz. Ezek a folyadékszallító tulajdonságok az alkalmazott abszorbens habanyagok szerkezeti és mechanikai jellemzőivel kapcsolatosak, és az ilyen tulajdonságokat ez utóbbiak határozzák meg. A specifikus szerkezeti és mechanikai tulajdonságokra beállított habok ténylegesen használhatók mint abszorbensek a folyadéktároló/újraelosztó komponensben, mivel ezek a szükséges folyadékszallítási tulajdonságokat biztosítják.

A folyadéktároló/újraelosztó komponenshez alkalmas abszorbens habok megvalósításához igen lényeges folyadékszallítási és felszívóképességi jellemzők a következők: A) a hab egyensúlyi abszorbens kapacitása elsősorban nyomás alatt; B) a folyadék függőleges felszívásának sebessége a habszerkezeten keresztül; C) a hab abszorbens kapacitása specifikus felszívási magasságoknál; és D) az abszorbens habszerkezet azon képessége, hogy elszívja (megossa) a folyadékot a konkurens abszorbens szerkezetekből, így a gyűjtő/elosztó komponensből, amellyel a hab folyadékközlekedő kapcsolatban van. Valamennyi fenti jellemzőt az alábbiakban részletesebben ismertetjük.

Az abszorbens kapacitás a testfolyadéknak (szintetikus vizeletnek) az a teljes mennyisége, amit egy adott habminta abszorbeál sejtes szerkezetébe a mintában lévő szilárd massa egységére. Az abszorbens kapacitás nyomás alatt a nem minden irányú nyomás alatt tartott folyadék azon mennyisége (szabad kapacitás), amit a hab visszatart sejtes szerkezetében, ha a habmintát nyomóerőnek vetjük alá. Ezeket az abszorbens kapacitásméréseket a találmány céljaira egyensúlyi állapotban számítjuk ki, vagyis miután a habmintát hagytuk begyűjteni és/vagy megtartani a teljes folyadékmennyiséget, amit képes, bizonyos időtartam alatt, ami szüksé-

ges ahhoz, hogy a tesztfoliadékkal teljesen telített habmintát képezzon. A jelen abszorbens cikkek, így a penlenkák folyadéktároló/újraelosztó komponensében abszorbensekként elsősorban használható habanyagok felülmúlnak egy minimális szabad abszorbens kapacitást, és felülmúlnak egy minimális abszorbens kapacitást nyomás alatt is.

A későbbiekben, a „Kísérleti módszerek” című fejezetben részletesebben leírt eljárást használva, a szabad abszorbens kapacitás és az abszorbens kapacitás nyomás alatt bármely adott habmintára gravimetriás analízissel meghatározható. Egy ilyen eljárásban az előírt ismert nagyságú és tömegű habmintát egy csészében lévő tesztfoliadékba (szintetikus vizeletbe) tesszük, és hagyjuk, hogy a tesztfoliadékot egyensúlyi állapotig felszívja. Ezután a telített mintát kivesszük a folyadékból, és az 1 g hab által visszatartott folyadékot, vagyis a mért szabad kapacitást kiszámítjuk. Ezt a telített habmintát azután fokozatosan növekvő nyomásnak vetjük alá a kinyomott folyadékot minden műveletben elszívva. A mintában visszatartott folyadék mennyiségét minden nyomásterhelés után, 6,9 kPa nyomásig, gravimetriásan határozzuk meg.

Ahhoz, hogy a folyadéktároló/újraelosztó komponensben a vizelet felszívására kiváltképpen alkalmas legyen, az abszorbens habanyag egyensúlyi szabad kapacitásának legalább körülbelül 12 ml, előnyösen legalább körülbelül 20 ml szintetikus vizelet/g száraz habanyag értékűnek kell lennie. Az ilyen habanyagok kapacitása továbbá körülbelül 5,1 kPa minden irányú nyomásnál, 15 percig 37 °C-on tartva, egyensúlyi szabad kapacitásának legalább körülbelül 5%-a, előnyösebben legalább körülbelül 20%-a.

A folyadéktároló/újraelosztó komponensben használható abszorbens habok egy következő folyadékszálítási jellemzője arra a képességükre vonatkozik, hogy viszonylag gyorsan mozgatnak vagy továbbítanak elfogadható mennyiségű testfoliadékot habszerkezetükön keresztül. A függőleges szívóképeség, vagyis a folyadék felszívása a nehézségi erővel ellenkező irányba az egyik mértéke a folyadékszállítás kiváltképpen előnyös teljesítményjellemzőjének a tároló/újraelosztó komponens abszorbens habanyagai részére. Ez azért van így, mert az ilyen anyagokat a folyadéktároló/újraelosztó komponensekben gyakran használjuk oly módon, hogy az abszorbeált folyadékot mozgatni, vagyis „újraelosztani” kell a habon belül, az abszorbens mag tároló/újraelosztó komponensében, egy viszonylag alacsonyabb helyzetből egy viszonylag magasabb helyzetbe. Úgy véljük, hogy a függőleges felszívás hozzájárul a találmány szerint használt habok folyadék-újraelosztó hajlamához.

A függőleges felszívóteljesítmény összefügg annak a kapilláris-szívóhatású mozgatóerőnek a nagyságával, amely a folyadékot a habon keresztül mozgatja és a habszerkezetben tartja. A hab jellemző paraméterei, amelyek a függőleges felszívási hajlamra vonatkoznak, így jelzik, hogy milyenek az előnyös habok, amelyek az abszorbens cikkek tároló/újraelosztó komponensét képezik. A találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens-

hab abszorbenseihez a folyadékfelszívási hajlam meghatározható mind a függőleges felszívás sebességének tesztjével, mind a függőleges felszívás abszorbens kapacitásának a tesztjével.

A függőleges felszívásebességi tesztjével mérjük az időt, ami szükséges ahhoz, hogy egy színes tesztfoliadék (például szintetikus vizelet) egy tartályból függőlegesen 5 cm-re szívódjék fel a habnak egy előírt méretű tesztcsikján, a tesztet 37 °C-on végezve. Ilyen függőleges felszívásebességi tesztet részletesebben a „Kísérleti módszerek” című fejezetben fogunk ismertetni. Ahhoz, hogy a tároló/újraelosztó komponensben kiváltképpen jól használható legyen vizelet felszívására, a tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjának az 5 cm-es függőleges felszívásebessége nem több mint előnyösen körülbelül 30 perc, szintetikus vizelet felszívása esetében (65 ± 5 dyn/cm). Még előnyösebben a találmány szerint előnyös abszorbens habok 5 cm-es függőleges felszívásebessége nem több mint körülbelül 5 perc, szintetikus vizelet felszívása esetében.

A függőleges felszívás abszorbens kapacitásának vizsgálatát a függőleges felszívásebességi tesztrel kapcsolatban végezzük el. A függőleges felszívás abszorbens kapacitásával mérjük annak a tesztfoliadéknak a mennyiségét 1 g abszorbens habra, amely a függőleges felszívásebesség mérésére használt, szabványos méretű habminta minden egyes 2,54 cm-es (1 inch) függőleges szakaszán felszívódik. Ezt a meghatározást általában azután végezzük, amikor hagyjuk a függőleges felszívódás tesztfoliadékát egyensúlyi állapotba kerülni (például körülbelül 18 óra után). Hasonlóan a függőleges felszívásebességi teszthez, a függőleges felszívás abszorbens kapacitási tesztjét is részletesebben ismertetjük a Kísérleti módszerek című fejezetben.

Ahhoz, hogy a tároló/újraelosztó komponensben kiváltképpen alkalmas legyen vizelet felszívására, a találmány szerinti előnyös tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjának függőleges felszívási abszorbens kapacitása olyan, hogy általában 11,4 cm (4,5 inch-es) függőleges felszívási magasságnál a hab tesztcsikjának abszorbens kapacitása legalább körülbelül 10 ml szintetikus vizelet $[(65 \pm 5) \cdot 10^{-5} \text{ N/cm}]$ 1 g abszorbens habra. Még előnyösebben az előnyös tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjának függőleges felszívási abszorbens kapacitása 11,4 cm-nél (4,5 inch-es) körülbelül 20–45 ml szintetikus vizelet 1 g habra.

A találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens-habjainál természetesen célszerű, ha azoknak megvan a hajlamuk arra, hogy a testfoliadékokat az abszorbens cikk más komponenseiből, így a folyadékokat ugyancsak abszorbeáló folyadékgyűjtő/elosztó komponensből a habszerkezetbe szívják. Ezt a hajlamot, hogy a hab a folyadékot az abszorbens cikk más komponenseiből elszívja, a szakterületen megoszlásnak nevezik. A megoszlás fogalmát és bizonyos eljárásokat a megoszlási teljesítmény meghatározására például a 4 610 678 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírás ismerteti. Ha az US 4 610 678 számú fenti leírásban ismertetettekhez hasonló eljárásokkal vizsgáljuk a megoszlási teljesítményt, akkor a folyadéktároló/újraelosztó kom-

ponens abszorbens habszerkezetének a találmány szerinti cikkek folyadékgyűjtő/elosztó komponensében használt abszorbens anyagokhoz viszonyítva kíváltképpen jó folyadékmegoszlási tulajdonságokat kell mutatnia.

Az abszorbens habok specifikus, némileg egymással kapcsolatos és összefüggő szerkezeti tulajdonságait azonosítottuk, amelyek igen kívánatosak a találmány szerinti abszorbens cikkek tároló/újraelosztó komponensében a vizes testfolyadékok felszívására kíváltképpen alkalmas habokban. Meg kell érteni, hogy a tároló/újraelosztó komponens habanyagainak olyan szerkezeti tulajdonságai lehetnek, amelyek mások, mint amelyeket előírunk a későbbiekben valamely ponton, mielőtt a hab és a tároló/újraelosztó komponensben abszorbeálódó vizes testfolyadék érintkezik. A találmány szerinti habok például a gyártás, szállítás, tárolás stb. alatt például olyan pórustérfogattal, fajlagos felülettel, sűrűséggel és/vagy sejt méret értékekkel rendelkeznek, amelyek az ezekre a paraméterekre a későbbiekben megadott tartományokon kívül esnek. Ezek az abszorbens habszerkezetek azonban még a találmány ol-talmi körén belül vannak, ha később olyan fizikai vagy reológiai változásokon mennek át, hogy azokkal az értékekkel rendelkeznek, amelyeket a későbbiekben elő-írunk ezekre a szerkezeti tulajdonságokra legalább valamely ponton az elkövetkező periódus alatt, amikor a hab és a vizes testfolyadék a tároló/újraelosztó komponensben találkozik. A találmány szerinti cikkek tároló/újraelosztó komponensében előnyösen használható abszorbens habok néhány szerkezeti tulajdonságát az alábbiakban foglaljuk össze.

A pórustérfogat a pórusos habszerkezet üregeinek vagy sejteinek a térfogatomennyisége, a habszerkezetet képező szilárd anyag (polimer szerkezet plusz más maradék szilárd anyag) tömegegységére. A pórustérfogat fontos lehet a találmány szerinti abszorbens habok számos teljesítményi és mechanikai jellemzőjének a befolyásolásában. Ilyen teljesítményi és mechanikai jellemzők a habok abszorbens kapacitása a vizes testfolyadékokra, a folyadék eloszlás mértéke és sebessége a szerkezetben, az abszorbeált vizes folyadékokat az abszorbens hab egyik részéből a másikba szívja, a hab hajlékonysága (rugalmassága) és nyomás alatti alakváltozása.

A pórustérfogat bármely megfelelő kísérleti eljárással meghatározható, amely a szerkezet tényleges pórustérfogatát pontosan mutatja. Ezek a kísérleti eljárások általában magukba foglalják azon testfolyadék térfogatának és/vagy tömegének a mérését, amely a hab szerkezetbe bevezethető, és így jellemző a hab nyitott sejtjei által elfoglalt térfogatra. Ezért a találmány szerinti folyadéktároló/újraelosztó komponensben használható habok pórustérfogat paramétere „hasznosítható pórustérfogat” néven is említhető.

Egy hagyományos út a hasznosítható pórustérfogat kísérleti meghatározására abból áll, hogy kis felületi feszültségű folyadékot, így izopropil-alkoholt vezetünk a habszerkezetbe a habszerkezeten kívülről. A hasznosítható pórustérfogat meghatározását izopropil-alkoholt használva, a későbbiekben a „Kísérleti módszerek” 60

című fejezetben ismertetjük. Érthető azonban, hogy a hasznosítható pórustérfogat meghatározásához más testfolyadékok és eljárások is használhatók.

A folyadéktároló/újraelosztó komponensben használható abszorbens habok pórustérfogata befolyásolható és szabályozható a hab összetétele és feldolgozása számos jellemzőjének a beállításával. Így az előnyös HIPE emulzióalapú haboknál ezek a pórustérfogatot befolyásoló jellemzők például a HIPE emulzió „víz az olajhoz” aránya, az alkalmazott vizes fázisú elektrolit típusa és mennyisége, az olajfázis alkalmazott emulgeátorának típusa és mennyisége, a habra a polimerizáció után gyakorolt nyomási műveletek a hab mosása és/vagy tömörítése céljából, és az ilyen nyomási műveletek után a polimerizált habszerkezet regenerálódásának foka.

A találmány szerinti cikkek folyadéktároló/újraelosztó komponensében használt habanyagok pórustérfogata általában körülbelül 12–100 ml/g, előnyösebben körülbelül 20–70 ml/g, legelőnyösebben körülbelül 25–50 ml/g. A pórustérfogat fenti tartományai a találmány körébe tartozó habok elméleti pórustérfogatának megengedhető értékei.

Így ha bármely kísérleti módszer, amely várhatóan elfogadhatóan adja az elméleti pórustérfogatot megközelítő mennyiségeket a fenti tartományban, akkor a bármely ilyen módszerrel vizsgált habanyag a találmány ol-talmi körén belül van.

A folyadéktároló/újraelosztó komponensben való felhasználásra megfelelő előnyös habanyagok egy másik szerkezeti jellemzője egy bizonyos kapilláriszívású fajlagos felület.

A kapilláriszívású fajlagos felület általában a mértéke a polimer háló testfolyadék által hozzáférhető fajlagos felületének, amely polimer háló az egész habanyag (polimer szerkezeti anyag plusz a maradék szilárd anyagok) tömegegységére partikuláris habot képez. A kapilláriszívású fajlagos felületet meghatározzuk mind a habban lévő sejtes egységek dimenzióival (például átmérőjével), mind pedig a sejtes egységeket képező rácsos tartórendszer méretével (hossz, szélesség és vastagság). A kapilláriszívású fajlagos felület így módot ad arra, hogy meghatározzuk a habhálószerkezet által képezett szilárd felület teljes mennyiségét olyan mértékben, amennyire egy ilyen felület a felszívóképességben részt vesz.

Egy nyitott sejtes habszerkezetnek, így a tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjainak a kapilláriszívású fajlagos felülete a habnak az a jellemzője, amely a hab által mutatott kapillaritást (vagy kapilláriszívást) befolyásolja. Azt találtuk, hogy a hab kapillaritását szabályozni kell és úgy kell megválasztani, hogy a tárolóréteg habanyagai elegendő kapillaritással rendelkezzenek ahhoz, hogy elfogadható folyadék-visszatartást biztosítsanak, de mégis lehetővé tegyék a folyadék némi továbbítását, például felszívással, hogy az a folyadéktároló/újraelosztó komponens habszerkezetébe kerüljön. A kapilláriszívású fajlagos felület beállítása, valamint a polimer habfelület hidrofilitásának a szabályozása így az eszköz arra, hogy a találmány szerinti tároló/újrael-

osztó komponens abszorbens habjainak a kapillaritás szükséges mértékét biztosítsuk. A viszonylag nagy kapillaris szívóhatású fajlagos felülettel rendelkező habok a nagy kapacitás (és kis sűrűség) és nagy kapillaritás igen előnyös kombinációját adják. A nagy fajlagos felület a habszerkezetet képező rácsos tartószerkezet finomságának a következménye.

A tároló/újraelosztó komponens habjainak kapillaris szívóhatású fajlagos felületét számos azonos összetételű műveletparaméter beállításával befolyásoljuk és szabályozzuk, mint amelyek a pórustérfogatot érintik. A HIPE emulzióalapú habokhoz ezek az összetételparaméterek a HIPE emulzió „víz az olajban” aránya és a HIPE emulzióban használt monomerek, emulgeátorok és elektrolyitok típusa és mennyisége. A kapillaris szívóhatású fajlagos felületet érintő műveleti paraméterek az energia és a hőmérséklet összeegyeztetése.

Amint azt már megjegyeztük, a találmány céljaira az abszorbens cikkek folyadéktároló/újraelosztó komponenseként vagy komponensében használatra betervezett bármely adott habanyag fajlagos felületét meghatározhatjuk – és általában így is határozzuk meg – a kapillaris szívóhatás elvén alapuló eljárással. Egy ilyen eljárásban a kapillaris szívóhatású fajlagos felületet úgy határozzuk meg, hogy mérjük egy alacsony felületi feszültségű folyadék (például etanol) kapillaris szívóhatással felvett mennyiségét egy ismert tömegű és méretű habmintába. Egy ilyen eljárás részletes ismertetését a hab fajlagos felületének a meghatározására a kapillaris szívás módszerével, a későbbiekben a „Kísérleti módszerek” című fejezetben közöljük. Használható azonban bármely más, egyszerű eljárás is a kapillaris szívóhatású fajlagos felület meghatározására.

A folyadéktároló/újraelosztó komponensben használható nyitott sejtes, pórusos, abszorbens habok általában azok, amelyeket úgy állítunk elő, hogy bizonyos meghatározott kapillaris szívóhatású fajlagos felületjellemzőkkel rendelkezzenek. Speciálisan, a jelen esetben a tároló/újraelosztó komponens habjainak kapillaris szívóhatású fajlagos felülete körülbelül $0,5\text{--}5,0\text{ m}^2/\text{g}$, előnyösebben körülbelül $0,75\text{--}4,5\text{ m}^2/\text{g}$, a legelőnyösebben körülbelül $1,0\text{--}4,0\text{ m}^2/\text{g}$. Azt találtuk, hogy az ilyen kapillaris szívóhatású fajlagos felületi értékekkel rendelkező hidrofil habok a vizes testfolyadékokra, így vizeletre, az abszorpciós kapacitás, folyadék-visszatartó és folyadékfel szívó vagy -elosztó jellemzőknek általában igen előnyös egyensúlyával rendelkeznek, ami ezeket a habokat kiváltképpen alkalmassá teszi a folyadéktároló/újraelosztó komponensben való felhasználásra.

A tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjainak két további szerkezeti tulajdonsága, amelyek a pórustérfogattal és a kapillaris szívóhatású fajlagos felülettel összefüggnek, és amelyek mint kiegészítő vagy alternatív módok használhatók a találmány szerint előnyös tároló/újraelosztó komponens habjainak a jellemzésére, a hab sűrűsége és a habot képező sejtek átlagos nagysága vagy átmérője. Mindkét kiegészítő/alternatív szerkezeti tulajdonságot az alábbiakban ismertetjük.

A tároló/újraelosztó komponens habanyagainak a sűrűsége, a pórustérfogathoz és a kapillaris szívóhatású

fajlagos felülethez hasonlóan befolyásolhatja ezeknek a haboknak számos teljesítményi és mechanikai tulajdonságát. Ezek az abszorbens kapacitás vizes testfolyadékokra, a folyadék elosztásának a mértéke és sebessége a habban és a hab rugalmassága és nyomást követő alakváltozása. Fontos azonban, hogy a tároló/újraelosztó komponens abszorbens habanyagainak a sűrűsége meghatározhatja az abszorbens cikk gazdaságosságát.

A hab sűrűségét habanyag $g/\text{habtérfogat ml}$ (levegőben) egységben határozzuk meg a szárazanyagra számítva.

Így az abszorbeált vizes folyadék mennyiségét, például a maradék folyadékot, ami a habban maradhat, például a HIPE emulzió polimerizálása, mosása és/vagy hidrofilizálása után, nem vesszük be a hab sűrűségének a kiszámításába és kifejezésébe. A hab sűrűsége, ahogy azt itt meghatározzuk, magában foglalja azonban a visszamaradó szilárd anyagokat, így elektrolyitokat, emulgeátorokat, hidrofilizálószerkezet stb. a polimerizált habban. Ezek a visszamaradó anyagok valójában jelentősen hozzájárulhatnak a habanyag tömegéhez.

A hab sűrűségének mérésére használható bármely megfelelő gravimetriás eljárás, amely a szilárd habanyag tömegének a habszerkezet térfogategységére való meghatározását biztosítja. Így például a későbbiekben a „Kísérleti módszerek” fejezetben részletesebben ismertetett ASTM gravimetriás eljárás egy olyan módszer, amely a sűrűség meghatározására használható. Azokban az esetekben, amikor a habminta előállítási műveletei (szárítás, öregítés, előrehajlítás stb.) véletlenül megváltoztathatják a sűrűség kapott mérési eredményeit, akkor más sűrűségmeghatározási módokat is használhatunk. Ilyen alternatív módszerek például a habanyagban abszorbeált testfolyadékot használó gravimetriás sűrűségmérések. A sűrűségmérési eljárásnak ez a típusa hasznos lehet az igen kis sűrűségű habok jellemzésére, mint amilyenek azok a habok, amelyeknél a szárazsűrűség megközelíti a hab pórustérfogatának reciprok értékét [vö. Chatterjee: „Absorbency”, Textile Science and Technology, 7., 41. (1985)]. Mint a pórustérfogathoz és a kapillaris szívású fajlagos felületnél, a következőkben megadott habsűrűség-tartományok inkluzíveknek tekinthetők, vagyis magukban foglalják a bármely egyszerű kísérleti módszerrel meghatározott sűrűségértékeket.

A találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjainak sűrűségértékei száraz alapon számolva előnyösen körülbelül $0,01\text{--}0,08\text{ g/ml}$, előnyösebben körülbelül $0,014\text{--}0,05\text{ g/ml}$, és a legelőnyösebben körülbelül $0,02\text{--}0,04\text{ g/ml}$ tartományúak akkor, amikor az abszorbens habok az abszorbeálandó vizes folyadékokkal találkoznak. A tároló/újraelosztó komponens habanyagainak sűrűsége a fenti tartományokon belül beállítható, ugyanennek a habnak számos összetételi és műveleti paraméterét szabályozva, ahogyan azt a fentiekben a pórustérfogat beállításánál említettük. A tároló/újraelosztó komponens abszorbens habszerkezetei sűrűségének nem kell az egész szerkezeten keresztül egyformának lenni. A habszerkezet bizonyos részeinek vagy zónáinak sűrűségei viszonylag nagyobbak vagy kisebbek lehetnek, mint más részei vagy zónáié.

A találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjainak egy másik alternatív vagy kiegészítő szerkezeti jellemzője, amely nem egy feltétlenül meghatározott paraméter, de amely hasznos lehet a találmány szerinti előnyös tároló/újraelosztó komponens habanyagainak a definíciójánál, a sejt méretet. A habsejtek, és elsősorban azok a sejtek, amelyeket viszonylag monomermentes vízfázisú buborékokat körülvevő, monomertartalmú olajfázis polimerizálásával állítunk elő, gyakran lényegileg gömb alakúak. Ezeknek a lényegileg gömb alakú sejteknek a mérete vagy „átmérője” még egy másik, általánosan használt paraméter a habok jellemzésére általában, valamint a jelen találmányban használt típusú, bizonyos előnyös abszorbens habok jellemzésére. Mivel a sejtek egy polimer hab adott mintájában nem szükségszerűen megközelítőleg azonos méretűek, gyakran átlagos sejt méretet, vagyis átlagos sejt átmérőt határozunk meg.

Amint a hab sűrűsége, kapilláriszivású fajlagos felülete és pórustérfogata, a sejt méret is egy paramétere a habnak, amely szintén hatással lehet a találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens abszorbens habanyagának számos fontos mechanikai és teljesítménytulajdonságaira. Mivel a sejt méret egy faktor, amely a kapilláriszivású fajlagos felülettel, a pórustérfogattal és a hab hidrofilitásával együtt meghatározza a hab kapillaritását, a sejt méret a habnak olyan szerkezeti paramétere, amely közvetlenül befolyásolhatja a találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjainak abszorbens kapacitását és belső folyadékszállítási tulajdonságait. A sejt méret befolyásolhatja a találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens habjainak mechanikai tulajdonságait is, beleértve a rugalmasságot és a nyomás alatti alakváltozás iránti ellenállást, és a nyomás alatti alakváltozásból való regenerálódást.

A habokban az átlagos sejt méret meghatározására számos eljárás áll rendelkezésre. Ezek közé tartoznak a higanyos porozitásmérési eljárások, amelyek a szakterületen jól ismertek. A leghasználatosabb eljárás azonban a sejt méret meghatározására habokban egy habminta egyszerű fotográfiai mérése. Az 1. ábra például a jelen találmányban használható tipikus HIPE abszorbens hab szerkezetének egy törési felülete mikrofotográfiai felvételen. A mikrofénykép alatt egy beosztás látható, amely a 10 mikron méretet mutatja. Ilyen beosztás használható az átlagos sejt méret meghatározására egy képanalízis eljárásban. A habminták mikrofényképeinek képanalízise ténylegesen egy általánosan használt analitikai módszer, amely a találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens habszerkezetében az átlagos sejt méret meghatározására alkalmazható. Ilyen módszereket ismertet részletesebben az US 4 788 225 számú szabadalmi leírás.

A találmány szerinti folyadéktároló/újraelosztó komponensben a vizes testfolyadékokhoz alkalmas habok átlagos sejt mérete – közvetlen fotográfiai méréssel meghatározva – előnyösen körülbelül 5–100 μm , előnyösebben körülbelül 10–90 μm , a legelőnyösebben körülbelül 15–80 μm tartományú.

A találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjainak sejt méreteit vagy -átmérőit azo-

nos típusú habösszetételei és -feldolgozási jellemzők változatai befolyásolják és szabályozzák, mint amelyek a kapilláriszivású fajlagos felületet és a rendelkezésre álló (hasznosítható) pórustérfogatot befolyásolják. Az előnyös HIPE-alapú habokra ezek elsősorban azok a faktorok, amelyek a polimer habszerkezetek HIPE emulzió prekurzorában a vízfázisú „buborékok” méretét meghatározzák. Így a sejt méret a HIPE emulzió „víz az olajhoz” arányának és a HIPE emulzió képezéséhez használt emulgeátor típusának és mennyiségének a beállításával változtatható. A sejt méretet változtathatjuk úgy is, hogy a szilárd habszerkezetet elkészítése után egyszerűen összenyomjuk.

Amint arra a fentiekben már utaltunk, a találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjaiban a sejtek mérete általában nem egyforma, így átlagos sejt méretet lehet és kell számolni bármely adott habmintára vagy egy habmintában lévő zónára. A folyadéktároló/újraelosztó komponensben természetesen használhatunk olyan abszorbens habokat is, amelyek viszonylag nagyobb vagy viszonylag kisebb átlagos sejt méretű, különálló, azonosítható zónákkal rendelkeznek.

A fentiekben ismertetett, megfelelő polimer összetétellel és szerkezeti jellemzőkkel rendelkező abszorbens habok általában olyan mechanikai tulajdonságokkal, így ellenállással a nyomás alatti alakváltozásra, rugalmassággal, regenerálódással a nyomás alatti alakváltozásból, integritással, puhasággal stb. rendelkeznek, amelyek ezeket a habokat alkalmassá teszik abszorbens cikkek, így eldobható pelenkák folyadéktároló/újraelosztó komponensében való felhasználásra. A fent említett szerkezeti korlátozásokon belül azonban kiválaszthatók a paraméterek bizonyos kombinációi és/vagy bizonyos hab-előállítási eljárások és körülmények, amelyek kiváltképpen célszerű mechanikai tulajdonságokkal rendelkező tároló/újraelosztó komponens abszorbens habokat biztosítanak. A specifikus, némileg összefüggő mechanikai tulajdonságokat, amelyek hozzájárulnak az inkontinencia kezelésére alkalmas abszorbens cikkekben kiváltképpen használható abszorbens habok előállításához, az alábbiakban ismertetjük.

A folyadéktároló/újraelosztó komponensben vagy komponensként használt polimer habok legfontosabb mechanikai jellemzője az abszorbens habnak az ereje, amellyel a kompressziós alakváltozásnak ellenáll. A találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens abszorbens habja által kifejtett ellenállás a kompressziós alakváltozással szemben, a habszerkezetet alkotó rácsos tartórendszer rugalmassági modulusának és méreteinek a függvénye. A tartórendszer rugalmassági modulusát viszont meghatározza a) a rácsos tartórendszer polimer összetétele és b) annak mértéke, hogy mennyire képlékenyíthetik a rácsos tartórendszert a maradék anyagok, például emulgeátorok, szintézisvízfázis vagy a később hozzáadott hidrofilizálószerkezet, amelyek a feldolgozás után a habszerkezetben maradtak.

Ahhoz, hogy a tároló/újraelosztó komponens abszorbens habanyagjai az abszorbens cikkekben, így pelenkában abszorbens szerkezetekként használhatók legyenek, megfelelőképpen ellenállóknak kell lenniük a de-

formálással vagy nyomással szemben, amely erővel akkor találkoznak, amikor az ilyen abszorbens anyagokat az abszorpcióban és folyadék-visszatartásban alkalmazzuk. Azok a habok, amelyek nem rendelkeznek elég erővel a kompressziós alakváltozással szembeni ellenállást tekintve, képesek lehetnek arra, hogy elfogadható mennyiségű testfolyadékot gyűjtsenek és tároljanak a tároló/újraelosztó komponensben nem terhelési körülmények között, de túlságosan könnyen kiengedik ezt a folyadékot kompresszív stressz alatt, amit a tároló/újraelosztó komponensben a habot tartalmazó abszorbens cikkek viselőjének mozgása és tevékenysége okoz.

A találmány szerinti folyadéktároló/újraelosztó komponensben használt abszorbens habok által mutatott ellenállás a nyomás alatti alakváltozásra mérhető a deformáció mértékének a meghatározásával, ami a telített habanyag egy mintájában fellép, ha a mintát meghatározott időtartamig egy bizonyos minden irányú nyomás alatt tartjuk. A találmány céljaira ezeket a méréseket elvégezhetjük egy szabványos méretű habmintán (henger alakú, amely 0,8 cm vastag, és keresztmetszeti körterülete 6,5 cm²). A mintákat szintetikus vizelettel telítjük, amelynek felületi feszültsége $(65 \pm 5) \cdot 10^{-5}$ N/cm, és 37 °C hőmérsékleten 15 percig, 5,1 kPa minden irányú nyomásnak alávetjük. Egy ilyen vizsgálatnál kapott deformáció mértékét úgy adjuk meg, hogy hány %-a az összenyomott minta vastagsága az eredeti minta vastagságának. Az eljárást a kompressziós alakváltozással szembeni ellenállás meghatározására szolgáló speciális típusú teszt kivitelezésére részletesebben a „Kísérleti módszerek” részben ismertetjük.

A találmány szerint használható tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjai azok a habok, amelyek a kompressziós alakváltozással szemben ellenállást mutatnak, mégpedig úgy, hogy egy 5,1 kPa minden irányú nyomás a habszerkezetnek körülbelül 5–95%-os kompressziós deformációját idézi elő, ha a habszerkezetet szabad kapacitásáig $(65 \pm 5) \cdot 10^{-5}$ N/cm felületi feszültségű vizelettel telítjük. A fenti körülmény között fellépő deformáció előnyösen körülbelül 5–75%, a legelőnyösebben körülbelül 5–50%. A találmány szerinti előnyös HIPE tároló/újraelosztó komponens habok ellenállását a kompressziós alakváltozással szemben a fenti tartományokon belüli deformációs értékre beállíthatjuk a monomer, komonomer és térhálós típusoknak és ezek koncentrációinak a megfelelő megválasztásával, kombinálva a megfelelő emulzióképezés és emulziópolimerizálási körülmények és eljárások megválasztásával. Így ezek az előnyös habok olyan anyagokból készíthetők, amelyek rugalmassági modulusa elég nagy ahhoz, hogy megfelelő ellenállást biztosítson a kompressziós alakváltozással szemben, még akkor is, ha ezek a habok kis sűrűségűek és igen finom rácsos tartószerkezettel rendelkeznek, ami nagy fajlagos felületet ad.

A találmány szerinti tároló/újraelosztó komponensek abszorbens habjainak elég rugalmasnak kell lenni ahhoz, hogy használhatók legyenek olyan abszorbens termékekben, amelyek a viselő testének formájához illeszkednek. A tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjainak jellemzésénél ezért a rugalmas megne-

vezés azt jelenti, hogy ezek a habok a szükséges mértékig deformálódhatnak vagy meghajolhatnak az ilyen abszorbens cikkekben használva, anélkül, hogy abszorbens tulajdonságaik jelentős veszteséget szenvednének.

Az előnyös tároló/újraelosztó komponensek abszorbens habjainak elég rugalmasnak kell lenni ahhoz is, hogy ellenálljanak azoknak a nyomó- vagy deformálóerőknek, amelyekkel az ilyen habanyagokat tartalmazó abszorbens cikkek előállításuk, feldolgozásuk, csomagolásuk, szállításuk és tárolásuk alatt találkoznak. Az eldobható pelenkákat például általában összehajtott állapotban csomagolják és szállítják, amikor az abszorbens mag mind hosszirányban, mind keresztirányban össze van hajtvva. Az eldobható pelenkákat általánosan összehajtott pelenkák halmazai formájában hozzák forgalomba, ezeket a halmazokat (csomagokat) az őket körülvevő csomagolás tartalmazza és nyomja össze. Így a nyomó- és deformálóerők, amelyeknek a tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjai a feldolgozás és forgalmazás alatt alá vannak vetve, még nagyobbak lehetnek, mint azok, amelyek használat közben hatnak a habra.

Megadva a kezelés jellegét, amelynek a találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjainak ellen kell állni, a találmány szerinti előnyös tároló/újraelosztó komponens abszorbens habanyagai olyan rugalmassági jellemzőkkel rendelkeznek, amit meghatározhatunk azzal a képességgel, hogy mennyire áll ellen a hajlításnak anélkül, hogy szerkezeti integritása jelentősen károsodna. A későbbiekben a „Kísérleti módszerek” című fejezetben ismertetünk egy eljárást a találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjai rugalmasságának a meghatározására, megállapítva azt, hogy egy előírt méretű habminta meghajlítható-e és hányszor egy hengeres hajlítótűske körül meghatározott sebességgel, törés nélkül. Az előnyös találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens habok azok, amelyek elég rugalmasak ahhoz, hogy azon a ponton, ahol testfolyadékokhoz abszorbensként használjuk, a telített habanyag 37 °C-on ennek a hajlítási próbának alávethető törés nélkül, vagyis legalább egyciklusos hajlítási értéket mutat. Az előnyös habok legalább kétszer hajlíthatók, még előnyösebben legalább ötször hajlíthatók törés nélkül ennek a vizsgálati eljárásnak alávetve.

A folyadéktároló/újraelosztó komponensben használt előnyös abszorbens habok kompressziós alakváltozással szembeni ellenállásuk és rugalmassági tulajdonságaik mellett még más típusú mechanikai jellemzőkkel is rendelkeznek. Ezek az előnyös mechanikai jellemzők az előnyös regenerálódás a kompressziós alakváltozásból (vagyis visszaalakuló képesség), a hab integritása és puhasága tapintásra. Ezeket az előnyös mechanikai tulajdonságokat az alábbiakban részletesebben ismertetjük.

A kompressziós alakváltozásból való regenerálódás egy darab habanyagnak arra a tulajdonságára vagy hajlamára vonatkozik, hogy visszatér eredeti dimenzióiba, miután a gyártás, tárolás és használat közben fellépő erők hatására deformálódott vagy összenyomódott. A találmány céljaira az előnyös tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjainak regenerálódását a komp-

ressziós alakváltozásból meghatározhatjuk olyan habokon, amelyek használati pontjukon a megfelelő sűrűségűek, és ilyen körülmények között a habok gyakran tartalmaznak abszorbeált testfolyadékot. Ezért a kompressziós alakváltozásból való regenerálódást olyan habokon mérjük, amelyek szárazak vagy amelyek szintetikus vízelettel vannak telítve.

Egy megfelelő eljárást a kompressziós alakváltozásból való regenerálódás meghatározására a későbbiekben a „Kísérleti módszerek” című fejezet ismerteti. Ez az eljárás általában magában foglalja egy szabványos méretű habminta összenyomását és kilazítását; a minta száraz vagy szabad abszorbens kapacitásáig szintetikus vízelettel telített állapotában. A mintákat előírt időtartamig 50%-os nyomás alatt tartjuk, majd a nyomást megszüntetjük. A mértéket, amennyire a minta vastagsága a nyomás megszüntetése után 1 perccel regenerálódik, vesszük a minta hajlamának mértékéül, a kompressziós alakváltozásból való regenerálódásra (visszaalakuló képesség).

A folyadéktároló/újraelosztó komponensben használható előnyös abszorbens habok általában legalább 85%-os regenerálódását mutatják az eredeti vastagságnak, ha szárazak, és/vagy legalább 75%-át az eredeti vastagságnak, ha nedvesek 1 perc múlva. Előnyösebben az ilyen előnyös tároló/újraelosztó komponens habanyagok regenerálódása a kompressziós alakváltozásból legalább 90% szárazon és/vagy 80% nedvesen.

A működőképes vagy használható abszorbens szerkezetek megvalósításához ugyan nem abszolút lényeges, de a találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjai előnyösen rendelkeznek további mechanikai tulajdonságokkal, így a használat közbeni szerkezeti integritással és a tapintási puhasággal (izgatóhatás nincs).

Így például az ilyen abszorbens cikkekben, mint gyermekpelenkákban alkalmazott tároló/újraelosztó komponens habanyagokat gyakran alávettjük olyan dinamikus és statikus erőknél, amelyek akkor lépnek fel, ha a cikk viselője megy, szalad, mászik vagy ugrál. Ezek az erők nemcsak arra hajlamosak, hogy a tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjait összenyomják, és ezekből a folyadékot kiszorítsák, hanem ezek az erők arra is hajlamosak, hogy a habszerkezetet elszakítsák vagy eltépjék vagy másképpen összetörjék. Nyilvánvalóan előnyös, ha az ilyen felhasználásra kerülő habszerkezetek megfelelő szerkezeti integritással rendelkeznek ahhoz, hogy a hab szakadásának vagy törésének gyakoriságát a minimumra csökkentsék.

A találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens hablemei abszorbens cikkekben olyan konfigurációkban is alkalmazhatók, amelyeknél a tároló/újraelosztó komponens habanyagának felülete is szoros közelségbe kerül a viselő bőrével. Ezért igen kíváncs, hogy a találmány szerinti tároló (újraelosztó) komponens abszorbens habjainak a felülete elfogadhatóan puha legyen és érintésre nem izgató hatású.

Amint azt a fentiekben már említettük, a kiváltképpen előnyös tároló/újraelosztó komponens abszorbens habanyagai, amelyeket előállíthatunk úgy, hogy azok a

szükséges folyadékszallítási tulajdonságokkal és a fentiekben ismertetett előnyös szerkezeti/mechanikai tulajdonságokkal rendelkeznek, azok a termékek, amelyek bizonyos „víz az olajban” emulziók polimerizálásának eredményei, ahol a vizes fázis aránya viszonylag nagy az olajfáziséhoz képest. Az ilyen típusú emulziók, amelyek ezzel a viszonylag nagy „víz az olajhoz” aránnyal rendelkeznek, a szakterületen mint (high internal phase emulsions) HIPE vagy HIPE-s emulziók ismertek. Az ilyen emulziók polimerizálásából származó előnyös tároló/újraelosztó komponens habanyagok a „HIPE habok”.

A polimer habok HIPE emulzió prekursorainak a képezéséhez használt víz- és olajfázisok relatív mennyiségei sok egyéb paraméterrel együtt fontosak a tároló/újraelosztó komponenshez előállított előnyös polimer habok szerkezeti, mechanikai és teljesítményjellemzőinek a meghatározásában. Speciálisan a „víz az olajhoz” arány a habképező emulzióban befolyásolhatja a hab sűrűségét, sejtméretét, fajlagos felületét és a habot képező rácsos tartórendszer méreteit. A folyadéktároló/újraelosztó komponenshez előnyös polimer HIPE habanyagok előállításához használt emulziók „víz az olajhoz” fázisarányai általában körülbelül 12:1–100:1, előnyösebben körülbelül 20:1–70:1, a legelőnyösebben körülbelül 25:1–50:1.

Az előnyös HIPE tároló/újraelosztó komponens habjainak előállítására használt emulziók folytonos olajfázisa tartalmazza a monomereket, amelyeket polimerizálni kell a szilárd habszerkezet képezéséhez. Ezek a monomerek magukban foglalnak egy fő monomer komponens, egy komonomer komponens és egy térhálósító szerkezet-komponens. Az egyfunktós fő monomer(ek), komonomer(ek) és polifunktós térhálósító szerkezet(ek) speciális típusainak és mennyiségeinek a megválasztása fontos lehet a szerkezeti, mechanikai és folyadékszallítási tulajdonságok kívánt kombinációjával rendelkező abszorbens HIPE habanyagok megvalósításában, amely tulajdonságok ezeket az anyagokat a folyadéktároló/újraelosztó komponensben való felhasználásra alkalmassá teszik.

Az előnyös habprekursor HIPE emulzió olajfázisában használt fő egyfunktós monomer komponens egy vagy több monomerből áll, amelyek hajlamosak arra, hogy a végül kapott habszerkezetnek üvegszerű tulajdonságokat adjanak. Ezekre a monomerekre a továbbiakban mint „üvegszerű” monomerekre hivatkozunk, és ezeket a találmány céljaira úgy definiáljuk, mint nagy molekulasúlyú (nagyobb mint 6000) homopolimereket adó monomer anyagokat; a polimer üvegesedési hőmérséklete (T_g) körülbelül 40 °C. Az előnyös egyfunktós üvegszerű monomer típus egy sztirolalapú monomer, legelőnyösebb maga a sztirol. Használhatók azonban szubsztituált, például monoszubsztituált sztirolok is, például a p-metil-sztirol. Az egyfunktós üvegszerű monomer komponens az olajfázisnak, amit a polimerizálásra kerülő HIPE emulzió előállításához használunk, általában körülbelül 3–41 tömeg%-át, előnyösebben körülbelül 7–40 tömeg%-át képezi.

Az egyfunktós komonomer komponens, amely az üvegszerű fő monomer anyaggal együtt szintén jelen

van a HIPE emulzió olajfázisában, egy vagy több komonomerből áll, amely (amelyek) a végül képződő hab-szerkezetnek gumiszerű tulajdonságokat adnak. Ezeket a komonomereket a továbbiakban „gumiszerű” komonomereknek nevezzük, és a találmány céljaira ezeket úgy definiáljuk mint olyan monomer anyagokat, amelyek nagy (nagyobb mint 10 000) molekulatömegű, körülbelül 40 °C vagy ennél alacsonyabb üvegesedési hőmérséklettel (T_g) rendelkező homopolimereket adnak. Az ilyen típusú egyfunkciós gumiszerű komonomerek például az alkil-akrilátok, alkil-metakrilátok, allil-akrilát, butadién, szubsztituált butadiének, vinilidén-halogenidek és az ilyen komonomerek és komonomer típusok kombinációi. Előnyös gumiszerű komonomerek a butil-akrilát, 2-etil-hexil-akrilát, butadién, izoprén és ezeknek a komonomereknek a kombinációi. A fentiek közül a legelőnyösebb a butil-akrilát és a 2-etil-hexil-akrilát. Az egyfunkciós gumiszerű komonomer komponens az olajfázisnak általában körülbelül 27–73 tömeg%-át, előnyösebben körülbelül 27–66 tömeg%-át képezi.

Az előnyös találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjainak képezésére használt HIPE emulziókban mind az egyfunkciós üvegszerű fő monomer(ek)nek, mind pedig az egyfunkciós gumiszerű komonomer(ek)nek a fent megadott koncentrációtartományokban kell az olajfázisban jelen lenni. Ezenkívül az egyfunkciós üvegszerű monomer komponens és az egyfunkciós gumiszerű komponens molaránya általában körülbelül 1:25–1,5:1, előnyösebben körülbelül 1:9–1,5:1.

Mivel az üvegszerű monomer(ek)ből és a gumiszerű komonomer(ek)ből képezett polimer láncokat térhálósítani kell, az előnyös HIPE tároló/újraelosztó komponens habok előállításához használt emulziók olajfázisának egy polifunkciós térhálósító szert is kell tartalmaznia. Mint az egyfunkciós monomereknél és komonomereknél, a térhálósító szer speciális típusának és mennyiségének a megválasztása is igen fontos a szerkezeti, mechanikai és folyadékabszorpciós tulajdonságok kívánt kombinációjával rendelkező, előnyös polimer habok végső megvalósításánál.

Az alkalmazott egyfunkciós monomerek és komonomerek típusától és mennyiségétől függően és a végül előállított tároló/újraelosztó komponens előnyös polimer habjainak kívánt tulajdonságaitól függően, az előnyös HIPE emulzió habprekursorhoz felhasznált polifunkciós térhálósítószer-komponenst számos különböző polifunkciós, előnyösen difunkciós monomerből választhatjuk ki. Így a térhálósító szer lehet egy divinil-aromás anyag, így divinil-benzol, divinil-toluol vagy diallil-ftalát. Használhatunk azonban divinil-alifás térhálósító szereket is, így a többértékű alkoholok bármely diakrilsav-észterét. Az előnyös HIPE emulziókból készített legalkalmasabb habok előállításához a legmegfelelőbb térhálósító szernek a divinil-benzolt választjuk.

A bármilyen típusú térhálósító szert általában az előnyös habképző emulziók olajfázisában alkalmazzuk körülbelül 8–40 tömeg%, előnyösebben körülbelül 10–25 tömeg% mennyiségben. A térhálósító szer(ek)

ilyen tartományú mennyiségei az olajfázisban jelen lévő összes monomer mennyiségére általában körülbelül 5–60 mólos térhálósító koncentrációt adnak.

Az előnyös HIPE emulziók olajfázisának fő része a fent említett monomerekből, komonomerekből és térhálósító szerekből áll, amelyek végül is az előnyös polimer tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjait képezik. Lényeges ezért, hogy ezek a monomerek, komonomerek és térhálósító szerek vízben lényegileg oldhatatlanok legyenek, s így elsődlegesen az olajfázisban, nem pedig a vízfázisban oldódjanak. Ilyen, vízben lényegileg oldhatatlan monomer anyagok alkalmazása biztosítja, hogy megfelelő jellemzőkkel bíró és megfelelő stabilitású előnyös HIPE emulziókat kapunk.

Természetesen előnyös, ha a tároló/újraelosztó komponens előnyös polimer habanyagainak az előállításához használt monomerek, komonomerek és térhálósító szerek olyan típusúak, hogy a végső soron képződött polimer hab megfelelőképpen nem toxikus és kémiaiilag elég stabil. Ezért a monomereknek, komonomereknek és térhálósító szereknek előnyösen nem toxikusnak vagy kis toxicitásúnak kell lenni azokban az igen kis koncentrációkban, amelyekben a polimerizáció utáni habfeldolgozás és/vagy a használat során előfordulnak.

A találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens előnyös polimer habjainak az előállításához használt HIPE emulziók olajfázisának egy másik lényeges komponense egy emulgeátor, amely stabil HIPE emulzió előállítását lehetővé teszi. Ezek olyan emulgeátorok, amelyek az emulzió előállításához használt olajfázisban oldódnak. Az alkalmazott emulgeátorok lehetnek nemionosak, kationosak, anionosak vagy amfoterek, feltéve, hogy az emulgeátor vagy az emulgeátorok kombinációja stabil emulziót képez. Előnyös típusú emulgeátorok, amelyek a megfelelő tulajdonságokkal rendelkező emulgeáló komponensekként használhatók, a szorbitán-zsír-sav-észterek, poliglicerinzsír-sav-észterek, polioxietilén-zsír-savak és -észterek. Kiváltképpen előnyösek a szorbitán-zsír-sav-észterek, így a szorbitán-monolaurát (SPAN® 20), a szorbitán-monoleát, (SPAN® 80) és a szorbitán-monoleát (SPAN® 80) és szorbitán-trioleát (SPAN® 85) kombinációi. Egy ilyen kiváltképpen előnyös emulgeátorkombináció a szorbitán-monoleát és szorbitán-trioleát kombinációja körülbelül 3:1 vagy ennél nagyobb, előnyösen körülbelül 4:1 tömegarányban. Más megfelelő emulgeátorok a TRIODAN® 20, amely a kereskedelemben kapható, a Grindsted cég által forgalomba hozott poliglicerín-észter és az EMSORB 2502, amely a Henkel cég által forgalmazott szorbitán-szesszkivoleát.

Az emulgeátorkomponens az előnyös tároló/újraelosztó komponens polimer habjainak előállításához használt HIPE emulziók képezéséhez alkalmazott olajfázisnak általában körülbelül 2–32 tömeg%-át képezi. Még előnyösebben az emulgeátorkomponens az olajfázisnak körülbelül 4–25 tömeg%-át képezi.

A fentiekben ismertetett monomer és emulgeálókomponenseken kívül a polimerizálható HIPE emulziók képezéséhez használt olajfázis tartalmazhat még más esetleges komponenseket is. Az olajfázisnak egy ilyen esetleges komponense lehet egy olajban oldódó, a

későbbiekben ismertetett általános típusú polimerizációs iniciátor. Az olajfázis egy másik esetleges komponense lehet egy vízben lényegileg oldhatatlan oldószer az olajfázis monomer és emulgeátorkomponenseihez. Egy ilyen típusú oldószer természetesen nem oldhatja fel a polimerizált monomereket. Ilyen oldószer használata nem előnyös, de ha alkalmazzuk, akkor általában az olajfázisnak nem több mint körülbelül 10 tömeg%-át képezi.

Amint azt már említettük, az ismertetett HIPE-olajfázis a találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens habok előállítására szolgáló, polimerizálásra kerülő emulziók folytonos fázisa. A polimerizálható HIPE emulziók nem folytonos, belső fázisa a vizes fázis, amely általában egy vagy több oldott komponens tartalmazó vizes oldat. A vizes fázis egy fontos adott komponense egy vízzoldható elektrolit. Az oldott elektrolit a HIPE emulzió vizes fázisában arra szolgál, hogy a minimumra csökkentse a monomerek és térhálósítók – amelyek elsődlegesen olajban oldhatók – hajlamát arra, hogy a vizes fázisban is oldódjanak. Ez viszont a minimumra tudja csökkenteni azt, hogy az emulzió polimerizálása alatt polimer anyagok töltsek be a sejtblakokat a vizes fázis buborékai által képezett olaj/víz határfelületeken. Így az elektrolit jelenléte és a vizes fázis kapott ionerőssége határozhatja meg azt, hogy az előállított előnyös tároló/újraelosztó komponens polimer habjai nyitott sejtesek lehetnek-e és milyen mértékben.

Erre a célra használható bármely elektrolit, amely a vizes fázisnak ionerősséget adó ionfajtákat biztosít. Előnyös elektrolitok az egy, két vagy három vegyértékű szervetlen sók, így a vízzoldható halogenidek, például az alkálifémek és alkáliföldfémek kloridjai, nitrátjai és szulfátjai. Ilyen elektrolitok például a nátrium-klorid, kalcium-klorid, nátrium-szulfát és magnézium-szulfát. A találmány előnyös kiviteli alakjaiban használható legelőnyösebb elektrolit a kalcium-klorid.

Az elektrolitokat a HIPE emulziók – amelyek prekurzorai az előnyös találmány szerinti tároló/újraelosztó polimer haboknak vizes fázisában általában körülbelül 0,2–40 tömeg% tartományban használjuk a vizes fázisra számítva. Még előnyösebben az elektrolit a vizes fázisnak körülbelül 0,5–20 tömeg%-a.

A tároló/újraelosztó komponens előnyös polimer habjainak az előállításához használt HIPE emulziók általában tartalmaznak egy polimerizációs iniciátort is. Az ilyen iniciátorkomponens általában a HIPE emulzió vizes fázisához adjuk, és ez bármely hagyományos vízzoldható szabad gyökös iniciátor lehet. Az ilyen típusú anyagok a peroxigénvegyületek, így a nátrium-, kálium- és ammónium-perszulfátok, kapril-peroxid, benzoil-peroxid, hidrogén-peroxid, kumoi-hidroperoxidok, terc-butil-diperftalát, terc-butil-perbenzoát, nátrium-peracetát, nátrium-perkarbonát és hasonló. Használhatók a hagyományos redox-iniciátorrendszerek is. Ezeket a rendszereket a fenti peroxigénvegyületek és redukálószer, így nátrium-hidrogén-szulfid, L-aszkorbinsav vagy vas(II)-sók kombinálásával képezzük.

Az iniciátoranyag az olajfázisban lévő polimerizálható monomerek összes móljaira számítva legfeljebb körül-

belül 5 mol%. Előnyösebben az iniciátor az olajfázisban lévő polimerizálható monomerek összes móljaira számítva körülbelül 0,001–0,5 mol%. Ha az iniciátort a vizes fázisban használjuk, akkor a vizes fázishoz adott iniciátor koncentrációja körülbelül 0,02–0,4 tömeg%, előnyösebben körülbelül 0,1–0,2 tömeg% a vizes fázisra.

Egy, a későbbiekben részletesebben ismertetett módon az olaj- és a vízfázist keverés közben egyesítve emulziót képezünk stabil hab formájában. Ezt a HIPE habot azután olyan polimerizációs körülményeknek vetjük alá, amelyek kielégítőek és alkalmasak arra, hogy a monomerek az olajfázisban polimerizálódjanak, és ezáltal szilárdsejtes habszerkezet képződjék. A tároló/újraelosztó komponens előnyös habszerkezeteit alkotó polimer anyagok kémiai jellegét, elkészítését és morfológiáját meghatározzák mind a HIPE emulzióban használt monomerek, komonomerek és térhálósítók típusai és koncentrációi, mind pedig az emulzió polimerizálásánál alkalmazott körülmények. Ezek a polimer anyagok vizes folyadékokban általában nem duzzadnak meg, mivel az anyag maga nem képlékenyíti vagy szívja fel a vele érintkező vizes folyadékokat. Mindegy azonban, hogy milyen a polimer anyag speciális monomeres kiképzése, molekulatömege vagy morfológiája, az előállított előnyös polimer anyag általában viszkoelasztikus jellegű lesz. Így a tároló/újraelosztó komponens előnyös polimer habszerkezetei mind viszkozus, vagyis folyadékszerű tulajdonságokkal, mind pedig elasztikus, vagyis rugalmas tulajdonságokkal rendelkeznek. Lényeges az, hogy a sejtes habszerkezetet képező polimer anyagnak olyan fizikai, reológiai és morfológiai jellemzői legyenek, amelyek használat közben megfelelő hajlékonyságot (rugalmasságot), a kompressziós alakváltozással szembeni ellenállást és térbeli (dimenziós) stabilitást adnak az abszorbens habanyagnak.

A tároló/újraelosztó komponens előnyös abszorbens habszerkezetét képező térhálósított polimer anyag polimer szerkezete előnyösen lényegileg mentes a poláris funkciós csoportoktól. Ezért az ilyen előnyös abszorbens habok habszerkezeti felületét képező polimer közvetlenül a polimerizáció után általában viszonylag hidrofób jellegű. Így az előnyös, éppen polimerizált haboknál szükség lehet arra, hogy további kezeléssel a habszerkezet felületét viszonylag hidrofilebbé alakítsuk, hogy az ilyen habok a találmány szerinti cikkek tároló/újraelosztó komponensében vizes testfolyadékokhoz mint abszorbensek használhatók legyenek. A hab felületének hidrofilizálását – ha szükséges – úgy végezhetjük el, hogy a HIPE habszerkezeteket, amint ezeket polimerizáltuk, a későbbiekben részletesebben leírt módon hidrofilizálószerrel kezeljük.

A hidrofilizálószer olyan anyagok, amelyek a polimer felületekkel érintkezve és azokra lerakódva e felületek vízzel való nedvesíthetőségét fokozzák. A hidrofilizálószer a szakterületen jól ismertek. Ezek az ismert szerek általában anionos, kationos vagy nemionos típusú felületaktív anyagok. A hidrofilizálószeret általában folyékony alakban alkalmazzuk, a szert általában vízben feloldva, vizes hidrofilizálóoldatot képezve, és ezt alkalmazzuk a HIPE habfelületekhez. Ily mó-

don a hidrofilizálószer az előnyös HIPE habszerkezetek polimer felületeire adszorbeálható olyan mennyiségekben, amelyek alkalmasak arra, hogy ezeket a felületet lényegileg hidrofíllé tegyék, anélkül, hogy a hab megkívánt rugalmasságát és kompressziós alakváltozási tulajdonságait megváltoztatnák. Az előnyös habokban, amelyeket hidrofilizálószerrel kezeltünk, a hidrofilizálószer beépül a habszerkezetbe úgy, hogy a szer visszamaradó mennyisége a habszerkezetben a habnak legalább körülbelül 0,05 tömeg%-a, előnyösebben körülbelül 0,1–10 tömeg%-a.

A megfelelő hidrofilizálószer egyik típusát az enyhe, viszonylag nem izgató hatású felületaktív anyagok képezik, amelyeket a habszerkezethez elegendő mennyiségben alkalmazunk ahhoz, hogy a habban maradó felületaktív anyag a hab tömegére számítva körülbelül 0,5–5,0 tömeg%, előnyösebben körülbelül 1–3 tömeg% legyen. Ilyen felületaktív anyagok például az olyan típusú alkil-szulfátok és alkil-etoxilezett szulfátok, amelyeket a kereskedelmi forgalomban lévő mosogatószerekben, így a „Joy Liquid Detergent”-ben használnak. Általában az ilyen felületaktív anyagok vizes oldatait használják a HIPE habszerkezet mosására, a habpolimerizációs műveletből visszamaradt vizes fázis eltávolítása után vagy előnyösebben annak a mosási kezelésnek a részeként, ami a visszamaradt vizes fázis eltávolítására szolgál.

A hidrofilizálószer egy másik előnyös típusát a hidratálható és előnyösen higroszkópos vagy elfolyósodó, vízdoldható szervesetlen sók képezik. Ilyen anyagok például a toxikológiailag elfogadható kalcium- és magnéziumsók. Az ilyen típusú anyagokat és felhasználásukat vízben oldhatatlan felületaktív anyagokkal együtt habokat hidrofilizálószerként, részletesebben a 743 951 sorszámú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi bejelentés ismertette. Az előnyös ilyen típusú sók a kalcium- és magnézium-halogenidek, így a kalcium-klorid, amely – amint azt a későbbiekben ismertetjük – a tároló/újraelosztó komponens előnyös abszorbens habjainak előállítására szolgáló HIPE emulziók vizes fázisában elektrolitként is alkalmazható.

A hidrofilizálószer hidratálható szervesetlen sók formájában könnyen bedolgozható a tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjaiba, a habokat az ilyen sók vizes oldataival kezelve. Felületaktív hidrofilizálószerként a hidratálható szervesetlen sók oldatait általában használhatjuk hidrofób habok kezelésére és hidrofilizálására az éppen polimerizált habok visszamaradó vizes fázisának eltávolítása után vagy ennek a műveletnek a részeként. A habok és az ilyen oldatok összehozását előnyösen arra használjuk, hogy a hidratálható szervesetlen sókat, így a kalcium-kloridot egyenletesen rétegezzük a habra, annak tömegére körülbelül 0,1–7 tömeg% visszamaradó mennyiségben.

A tároló/újraelosztó komponens azon előnyös habszerkezeteinek a hidrofilizáló kezelését, amelyek polimerizálás után viszonylag hidrofóbok, általában olyan mértékig végezzük, amennyire szükséges és elegendő ahhoz, hogy a találmány szerinti tárolókomponens előnyös HIPE habjainak megfelelő hidrofilizációt biztosít-

sunk. Egyes előnyös HIPE emulzió típusú habok azonban megfelelően hidrofílek lehetnek elkészítésük után, s így ezeknél hidrofilizálószerrel végzett további kezelésre nincs szükség. Speciálisan az ilyen előnyös HIPE habok azok lehetnek, amelyeknél szorbitán-zsír-sav-észtereket használunk emulgeátorokként a HIPE emulzió habprekurzorainak olajfázisához adva, és kalcium-kloridot használunk elektrolitként a HIPE emulzió habprekurzorainak vizes fázisában. Ebben az esetben a polimerizáció után a habban visszamaradó vizes fázis tartalmazhat vagy leülepszíthet elegendő mennyiségű kalcium-kloridot ahhoz, hogy a visszamaradó emulgeátort tartalmazó belső habfelületek megfelelőképpen hidrofílek legyenek még a polimerizált emulzióhabok víztelenítése után is.

A találmány szerinti abszorbens cikkek tároló/újraelosztó komponensében használt abszorbens habanyagok előállításához használhatók bármely megfelelő polimerizációs eljárás és a polimerizációt követő művelet, és használható a monomer anyagok bármely megfelelő kombinációja, amennyiben olyan hidrofíll habokat eredményeznek, amelyek a fentiekben ismertetett lényeges és – ha szükséges – előnyös folyadékszállítási, szerkezeti és mechanikai tulajdonságokkal rendelkeznek. Amint azt már említettük, egy előnyös módszer a szükséges folyadékszállítási tulajdonságokkal és a megkívánt szerkezeti és mechanikai jellemzőkkel rendelkező polimer habok előállítására a HIPE (High Internal Phase Emulsions) emulziók polimerizálása. A tároló/újraelosztó komponens abszorbens habjainak előállítását ezzel az előnyös eljárással ismertetjük, hogy illusztráljuk, hogyan készíthetők el az ilyen típusú habok.

Az előnyös habkészítési módszer a következő műveleteket foglalja magában.

A) Stabil, nagy belső fázisú emulziót (HIPE) készítünk; B) ezt a stabil emulziót polimerizáljuk olyan körülmények között, amelyek alkalmasak arra, hogy szilárd polimer habszerkezetet adjanak; C) a szilárd polimer habszerkezetet mossuk és ha szükséges, hidrofilizáljuk, a szerkezetet vízzel és/vagy folyékony hidrofilizálószerrel kezelve az eredeti vizes fázist a polimer habszerkezetből eltávolítjuk, és a szükséges hidrofilizálószerrel a habszerkezetbe juttatjuk; és D) ezután a polimer habszerkezetet víztelenítjük olyan mértékig, ami szükséges ahhoz, hogy a habanyagot mint abszorbens tároló komponens vizes testfolyadékokhoz alkalmassá tegye. Valamennyi fenti alapvető eljárási műveletet a következőkben részletesebben ismertetjük.

A HIPE emulzió prekurzorát az előnyös abszorbens habanyagokhoz elkészíthetjük úgy, hogy egy fentiekben ismertetett olajfázist ugyancsak a fentiekben ismertetett vizes fázissal keverünk. Az ilyen keverékekben a vizes fázis és az olajfázis tömegaránya általában körülbelül 12:1–100:1, előnyösebben körülbelül 20:1–70:1.

A HIPE emulziók képezéséhez használt olajfázis tartalmazza a fentiekben előírt lényeges komponenseket, így a szükséges monomereket, komonomereket, térhálósítókat és emulgeátorokat. Az olajfázis tartalmazhat még esetleges komponenseket, így oldószereket és polimerizációs iniciátorokat is. A HIPE emulziók képe-

zéséhez használt vizes fázis tartalmazna a fentiekben előírt elektrolitot mint esszenciális komponenst, és tartalmazhat még esetleges komponenseket is, így vízóldható emulgeátorokat és/vagy polimerizációs iniciátorokat.

A HIPE emulziót az összekevert olaj- és vízfázisból úgy állítjuk elő, hogy a fázisoknak ezt az elegyét nyíróhatású keverésnek vetjük alá. A nyíróhatású keverést olyan mértékig és olyan időtartamig végezzük, ami szükséges ahhoz, hogy az összekevert olaj- és vízfázisból stabil emulziót képezzünk. Egy ilyen eljárást végezhetünk szakaszos vagy folyamatos módon, és általában olyan körülmények között végezzük, amelyek alkalmassak arra, hogy olyan emulziót állítsunk elő, amelyben az olajfázis cseppjei olyan mértékig vannak dispergálva, hogy az emulzióból végül képződő polimerizált hab a szükséges pórustérfogattal és más szerkezeti jellemzőkkel rendelkezzen. Az olaj- és vízfázis keverékének emulgeálása gyakran magában foglalja egy megfelelő keverőberendezés, például egy csapszeges járókerék (pin impeller) alkalmazását.

A jelen esetben alkalmazható HIPE emulziók előállításának egy előnyös módja egy folyamatos eljárás a szükséges olaj- és vízfázis összekeverésére és emulgeálására. Egy ilyen eljárásban egy, a fentiekben ismertetett olajfázist tartalmazó folyadékáramot képezzünk, amelynek áramlási sebessége körülbelül 0,08–1,5 ml/s. Egyidejűleg a fentiekben ismertetett vizes fázist tartalmazó folyadékáramot is képezzünk, ennek áramlási sebessége körülbelül 4–50 ml/s. A két áramot az említett áramlási sebességekkel egy megfelelő keverőkamrában vagy -zónában összekeverjük, vagy hogy a „víz az olajhoz” szükséges tömegarányait (lásd fent) megközelítsük, elérjük és fenntartsuk.

A keverőkamrában vagy -zónában az összekevert áramokat általában nyíróhatású keverésnek vetjük alá, amit például egy megfelelő alakú és méretű csapszeges járókerékkel biztosítunk. Nyíróhatást általában körülbelül 1000–4000 s⁻¹ mértékig alkalmazunk. A tartózkodási idő a keverőkamrában általában körülbelül 5–30 másodperc. Ha a stabil HIPE emulzió létrejött, ezt folyékony alakban kivonjuk a keverőkamrából vagy -zónából, körülbelül 4–52 ml/s áramlási sebességgel.

Ezt az előnyös eljárást az alkalmazható HIPE emulziók képezésére folyamatos eljárással részletesebben a 743 974 sorszámú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi bejelentés ismertetette.

A fenti módon előállított HIPE emulziót általában egy megfelelő reaktorba, konténerbe vagy zónába tesszük polimerizálás céljából. Az egyik kiviteli módnál a reaktor polietilénből készített kád, amelyből a polimerizált szilárd habanyag könnyen eltávolítható további feldolgozásra, miután a polimerizációt a kívánt mértékig elvégeztük.

A polimerizálási körülmények, amelyeknek a HIPE emulziót alávetjük, különbözők lehetnek, az emulzió olaj- és vízfázisának monomer és más komponenseitől és az alkalmazott polimerizációs iniciátor típusától és mennyiségétől függően. Gyakran azonban a polimerizációs körülmények olyanok, hogy a HIPE emulziót ma-

gasabb, körülbelül 55–90 °C, előnyösebben körülbelül 60–66 °C hőmérsékleten tartjuk körülbelül 4–24 óra, előnyösebben körülbelül 4–12 óra időtartamig.

A fentiekben leírt polimerizációs művelet elvégzése után képződött szilárd HIPE hab általában rugalmas, nyitott sejtes, pórusos szerkezetű, amelynek sejtjeit kitölti annak a vizes fázisnak a visszamaradó anyaga, amit a polimerizálás előtt a HIPE emulzió előállításához használtunk. Ezt a visszamaradó vizes fázist, amely általában tartalmazza az elektrolit vizes oldatát, a maradék emulgeátort és a polimerizációs iniciátort, el kell távolítani a habszerkezetből ezen a ponton, mielőtt a habot további feldolgozásnak vagy felhasználásnak alávetnénk. Az eredeti vizes fázist általában úgy távolítjuk el, hogy a habszerkezetet összenyomva a maradék folyadékot abból kpréseljük és/vagy a habszerkezetet vízzel vagy más vizes mosóoldattal mossuk. Gyakran több összenyomási és mosóműveletet, például két ciklust alkalmazunk.

Miután az eredeti vizes fázis anyagát a habszerkezetből a kellő mértékig eltávolítottuk, szükség lehet rá, hogy a HIPE habot egy megfelelő hidrofizálószer vizes oldatával kezeljük, vagyis mossuk. A használható hidrofizálószer a fent felsoroltak. Amint azt már említettük, a HIPE habszerkezet kezelését a hidrofizálószer oldatával addig folytatjuk – ha szükséges amíg a kívánt mennyiségű hidrofizálószer beépül, és a hab a kívánt adhéziós feszültségi értéket mutatja bármely tesztes szerinti vizes folyadékokra amit abszorbeál.

Miután a HIPE habot a szükséges mértékig kezeltük, és a végül is megszárított habot megfelelően hidrofizáltá tettük, a habot általában víztelenítjük, mielőtt szétvágnánk vagy másképpen tennénk felhasználhatóvá mint abszorbens szerkezetet egy abszorbens cikk tároló/újraelosztó komponensében. A víztelenítést végezhetjük úgy, hogy a habot összenyomva, abból a maradék vizet kpréseljük, a habot vagy a benne lévő vizet magasabb, például körülbelül 60–200 °C hőmérsékletnek vetjük alá vagy mikrohullámú kezeléssel, vagy kombinálva az összenyomást és a víz felmelegítését. A HIPE hab víztelenítési műveletét általában addig végezzük, amíg a használatra kész HIPE hab olyan száraz mint szükséges.

Az ilyen, nyomással víztelenített habok víztartalma (nedvességtartalma) gyakran körülbelül 50–500 tömeg%, előnyösebben körülbelül 50–200 tömeg% a száraztömegre számítva. Ezután a felmelegített habot körülbelül 5–40 tömeg%, előnyösen körülbelül 5–15 tömeg% nedvességtartalomig megszárítjuk.

Amint azt már említettük, mind a felső, gyűjtő/elosztó komponens, mind az alsó, folyadéktároló/újraelosztó komponens egy abszorbens magba van elhelyezve, ami az abszorbens cikket képező fedőlap és hátlap között helyezkedik el. A gyűjtő/elosztó komponens és a folyadéktároló/újraelosztó komponens elhelyezkedési kapcsolatát tekintve az abszorbens magban nincsen speciális kritérium addig, amíg ezek a komponensek hatásos folyadékközlekedő kapcsolatban vannak egymással, és amíg mindkét komponens elég nagy ahhoz, hogy eredményesen megtartsa és/vagy továbbítsa a vizes testfolyadékoknak

azt a mennyiségét, ami várhatóan az abszorbens cikk-be jut.

Amint arra az előzőkben már utaltunk, a legelőnyösebb kapcsolatot a folyadékgyűjtő/elosztó komponens és a folyadéktároló/újraelosztó komponens között a cikkek abszorbens magjában akkor van, ha ezeket a komponenseket rétegezve helyezjük el. Ilyen rétegezett formában a folyadékgyűjtő/elosztó komponens képezi a felső réteget, amely az alsó réteget képező, alatta fekvő folyadéktároló/újraelosztó komponens felett helyezkedik el. Meg kell érteni, hogy a találmány céljaira a rétegeknek ez a két típusa csupán az abszorbens mag felső és alsó zónáira vonatkozik, és szükségszerűen nincsenek korlátozva egyes vagy fizikailag elkülönített rétegekre vagy lapokra. Mind a folyadékgyűjtő/elosztó zóna, így a felső réteg, mind a folyadéktároló/újraelosztó zóna, így az alsó réteg egyszerűen tartalmazhatnak különböző tulajdonságú zónákat ugyanazon az anyagon belül, vagy tartalmazhatják több lap laminátumait vagy kombinációit, vagy a szükséges típusú anyagok szövetéket vagy polimer habjait, ahogyan ezt a fentiekben már említettük. Így a „réteg” kifejezés a leírásban magában foglalja a „rétegek” és „rétegezett” kifejezéseket is. A találmány céljaira azt is meg kell érteni, hogy a „felső” kifejezés az abszorbens magnak arra a rétegre vonatkozik, amely a cikk fedőlapjához viszonylag közelebb van; ezzel ellentétben az „alsó” kifejezés az abszorbens magnak arra a rétegre vonatkozik, amely a cikk hátlapjához van viszonylag közelebb.

Rétegezett szerkezetekben gazdasági okokból természetesen célszerű a lehető legkevesebb abszorbens anyagot alkalmazni az abszorbens mag mindegyik komponensében, összehangolva azzal, hogy az a testfolyadékok megfelelő abszorpcióját biztosítsa a folyadékoknak a cikkből való minimális szivárgása mellett. A találmány szerinti előnyös rétegezett cikkekben alkalmazott speciális típusú folyadékgyűjtő/elosztó és folyadéktároló/újraelosztó rétegek kölcsönhatása a kibocsátott testfolyadékok kiváltképpen előnyös továbbításában nyilvánul meg, és ez viszont lehetővé teszi viszonylag kis mennyiségű abszorbens anyag felhasználását ezekben a rétegekben. A találmány szerinti előnyös abszorbens cikkekben a felső, folyadékgyűjtő/elosztó réteg előnyösen körülbelül 1–25 g, előnyösebben körülbelül 2–20 g folyadékot abszorbeáló anyagot tartalmaz. Az előnyös abszorbens cikkek alsó, folyadéktároló/újraelosztó rétege általában körülbelül 2–20 g, előnyösebben körülbelül 3–17 g habalapú abszorbens anyagot tartalmaz. A folyadékgyűjtő/elosztó réteg és a folyadéktároló/újraelosztó réteg tömegaránya az előnyös abszorbens cikkekben általában körülbelül 1:4–5:1, előnyösebben körülbelül 1:3–4:1.

Az előnyös találmány szerinti kivitelezésekben az abszorbens cikk folyadékgyűjtő/elosztó rétegét a cikk fedőlapjával és az abszorbens mag folyadéktároló/újraelosztó rétegével kapcsolatban specifikus kapcsolati összefüggésben helyezük el. Közelebről a mag folyadékgyűjtő/elosztó rétegét előnyösen úgy helyezük el, hogy hatásosan legyen elhelyezve ahhoz, hogy a kibocsátott testfolyadékot összegyűjtse, és a folyadékot to-

vábbítsa a mag más részeibe. Ezért a folyadékgyűjtő/elosztó rétegnek előnyösen a testfolyadékok kibocsátási helyének szomszédságában kell elhelyezkedni. Ezek a részek a lábak szétválásának helye és előnyösen férfiak által viselt cikkeknek az a rész is, ahol a vizelet ürítése történik a pelenka elején. A pelenkánál az abszorbens cikk eleje az abszorbens cikkeknek azt a részét jelenti, amelyet a viselő elülső részén akarunk elhelyezni. Ha továbbá a cikket férfiak viselik, akkor szükséges, hogy a folyadékgyűjtő/elosztó réteg a viselő lágyéktája elülső részének közelébe érjen, hogy eredményesen gyűjtse be a viszonylag nagy folyadékterhelést, ami a férfiak által viselt pelenkák elején megjelenik, és kiegyenlítse az ürítések irányváltozásait. A megfelelő abszorbens cikkek zónái különbözők az abszorbens cikk tervezésétől és illeszkedésétől függően.

Pelenkakivitelezéseknél a mag folyadékgyűjtő/elosztó rétegét előnyösen egy hosszúkas fedőlaphoz és/vagy a folyadéktároló/újraelosztó réteghez viszonyítva úgy helyezük el, hogy a folyadékgyűjtő/elosztó réteg elég hosszú legyen ahhoz, hogy a fedőlap és/vagy a folyadéktároló/újraelosztó réteg hosszának legalább 50%-áig, előnyösen 75%-áig érjen. A folyadékgyűjtő/elosztó rétegnek elég szélesnek kell lenni ahhoz, hogy be tudja gyűjteni a kiömlő testfolyadékokat, és megakadályozza azt, hogy a kibocsátott folyadék közvetlenül a folyadéktároló/újraelosztó rétegre jusson. Pelenkánál a folyadékgyűjtő/elosztó réteg szélessége általában legalább körülbelül 5 cm, előnyösen legalább körülbelül 6 cm.

A folyadékgyűjtő/elosztó réteg ilyen előnyös elhelyezésének – ahogy ezt a fentiekben ismertettük – céljaira az abszorbens cikk hossza a cikk hosszúkas hátsó lapjának normál, leghosszabb hosszanti dimenziója. A hosszúkas hátsó lapnak ez a normál leghosszabb dimenziója a cikket tekintve úgy definiálható, hogy ez a viselőjéhez van alkalmazva. Viselés közben a hátlap átellenes végei úgy vannak összeerősítve, hogy ezek körívet képeznek a viselő dereka körül. A hátlap normál hossza tehát annak a vonalnak a hossza, amely a hátlap vonala a) a hátlap szélén, attól a ponttól, amely a viselő deréktájának hátul a közepén van, a lábak szétválási helyén keresztül, b) a hátlap ellentétes végének azon pontjáig, amely a viselő deréktájának elől a közepén van. A fedőlap alakja és mérete általában lényegileg megfelel a hátlapénak.

A szokásos esetekben az előnyös abszorbens magok folyadéktároló/újraelosztó rétege az, amely az abszorbens cikk alakját általában meghatározza, és a hosszúkas cikk fedőlapjának normál hosszát megközelíti a mag folyadéktároló/újraelosztó rétegének leghosszabb hosszanti dimenziója. Némely alkalmazásnál azonban (például felnőtt inkontinenciacikkekben), ahol fontos a tömeg csökkentése vagy a minimális költség, a tároló/újraelosztó réteg nem az a szokásos alakú, mint a pelenkákban vagy inkontinenciaszerkezetekben. A folyadéktároló/újraelosztó réteg ilyenkor általában úgy van elhelyezve, hogy csak a viselő genitális részeit takarja és egy ésszerű régiót, a genitális részek közvetlen közelében. Ebben az esetben mind a folyadékgyűjtő/elosztó réteg, mind a folyadéktároló/újraelosztó réteg úgy helyez-

kedik el a fedőlappal meghatározott cikk elülső része felé, hegy a folyadékgyűjtő/elosztó és tároló/újraelosztó rétegek tipikusan a cikk hosszának elülső kétharmadában találhatók.

Amint azt már megjegyeztük, az előnyös cikkekben a folyadékgyűjtő/elosztó réteg és a folyadéktároló/újraelosztó réteg relatív nagysága igen különböző lehet. Előnyösen azonban az előnyös alakú abszorbens mag folyadékgyűjtő/elosztó rétege kisebb felülettel rendelkezik (a síkban) összehajítás nélküli alakban, mint a folyadéktároló/újraelosztó réteg, és valójában lényegesen kisebb felülettel rendelkezhet, mint a folyadéktároló/újraelosztó réteg. A folyadékgyűjtő/elosztó réteg felülete a folyadéktároló/újraelosztó réteg felületének gyakran körülbelül 15–95%-a, előnyösebben körülbelül 30–85%-a, legelőnyösebben körülbelül 30–75%-a.

A folyadékgyűjtő/elosztó réteg bármely kívánt alakú lehet, amely a kényelmes illeszkedésnek és a fentiekben tárgyalt méretkorlátozásoknak megfelel. Az alak lehet például kör alakú, téglalap alakú, trapezoid vagy hosszúkás, például hiperboloid alakú, kutyacsont alakú, fél kutyacsont alakú, ovális vagy szabálytalan alakú. A folyadékgyűjtő/elosztó réteg alakja a folyadéktároló/újraelosztó réteg alakjához hasonló lehet vagy attól különbözhet. Az előnyös alakú abszorbens mag folyadéktároló/újraelosztó rétege szintén lehet bármely kívánt alakú, amely a kényelmes illeszkedésnek megfelel, így kör alakú, téglalap alakú, trapezoid vagy hosszúkás, például hiperboloid alakú, kutyacsont alakú, fél kutyacsont alakú, ovális vagy szabálytalan alakú. A folyadéktároló/újraelosztó rétegnek a folyadékgyűjtő/elosztó rétegtől nem kell fizikailag elkülönítve lenni vagy a folyadékgyűjtő/elosztó rétegtől teljesen elválasztva lenni.

Egy előnyös találmány szerinti eldobható pelenkavitelezést a 2. ábra szemléltet. A pelenka tartalmazza az 50 abszorbens magot, a felső 51 folyadékgyűjtő réteggel és az alatta elhelyezkedő 52 folyadéktároló/újraelosztó réteggel, amely abszorbens hab szerkezetű. Az 53 fedőlappal a mag egyik felületével együtt nyújtható, és a fölött helyezkedik el, az 54 hátlap a magnak a fedőlappal borított felületével ellenkező felületén helyezkedik el, és azzal együtt nyújtható. A hátlap szélessége a legelőnyösebben nagyobb mint a magé, s így a hátlap oldalszélekkel rendelkezik, amelyek túlnyúlnak a magon. A pelenka – amint az ábrán látható – előnyösen hiperboloid konfigurációban készül.

Amint azt már megjegyeztük, az abszorbens maggyűjtő/elosztó komponensének és tároló/újraelosztó komponensének nem kell az egész cikken belül rétegezési kapcsolatban lenni. Egy alternatív abszorbensmag-konfigurációt, amely nem rétegezett, mutat be a 3. és 4. ábra. A 3. és 4. ábrán a folyadékgyűjtő/elosztó komponens egy kis sűrűségű, rugalmas anyagból álló 60 betét, amely be van ágyazva egy habalapú 61 folyadéktároló/újraelosztó rétegbe, és az a betétet körülveszi. A 60 folyadékgyűjtő/elosztó komponens betét az abszorbens magnak azon a pontján helyezkedik el, ahol az abszorbens cikk viselője által kibocsátott testfolyadékkal fog érintkezni.

Az 5. és 6. ábra egy másik abszorbensmag-konfigurációt mutat be. Ebben a konfigurációban egy cellulóz-alapú szálanyag helyezkedik el a 62 hiperboloid alakú lap formájában egy habalapú folyadéktároló/újraelosztó komponens tetején, amely két párhuzamos, általában téglalap alakú 63 csíkból áll.

A 7. és 8. ábra egy következő abszorbensmag-konfigurációt szemléltet, ahol a habalapú folyadéktároló/újraelosztó komponens egy általában téglalap alakú 64 fedőréteg, amely az alatta lévő hiperboloid alakú 65 folyadékgyűjtő/elosztó alsó rétegen helyezkedik el. A folyadéktároló/újraelosztó réteg tartalmazza a folyadékgyűjtő 66 nyílást, amelyen keresztül a testfolyadék kiürül, s így beleütközik az alatta lévő alsó 65 gyűjtő/elosztó rétegbe.

Kísérleti módszerek

A találmány ismertetésénél az abszorbens cikkek abszorbens magjának két komponensében használt anyagok vagy szerkezetek számos folyadékszállítási, szerkezeti és mechanikai tulajdonságait soroltuk fel. Bizonyos esetekben ezek közül a tulajdonságok közül egyeseknek a meghatározására és mérésére szolgáló eljárásoknál más szabadalmi leírásokra vagy közleményekre hivatkoztunk. A többi esetben ezek a tulajdonságok az alábbi tesztfolyadékok és vizsgálati módszerek alkalmazásával határozhatók meg és mérhetők.

1. Tesztfolyadékok és mintakészítés az abszorbens szerkezetből

A) Tesztfolyadék – Szintetikus vizelet

Az alábbi tesztekben leírt mérések közül néhány magában foglalja egy tesztfolyadék, így szintetikus vizelet, etanol vagy izopropil-alkohol használatát. A következőkben ismertetett számos tesztben használt szintetikus vizeletet a kereskedelembe kapható szintetikus vizeletből készítjük, amit a Jayco Pharmaceuticals cég (Mechanicsburg, PA 17055) gyárt. A Jayco-féle szintetikus vizelet összetétele: 0,2% KCl, 0,2% Na₂SO₄, 0,085% NH₄H₂PO₄, 0,015% (NH₄)₂HPO₄, 0,025% CaCl₂·2H₂O és 0,05% MgCl₂·6H₂O (a százalékértékek tömeg%-ot jelentenek). A szintetikus vizeletmintákat a címke utasításai szerint desztillált vizet használva készítjük el. Az oldódás elősegítésére a Jayco-sókeveréket lassan adjuk a vízhez. Ha szükséges, a mintát megszűrjük az esetleg jelen lévő szemcsék eltávolítása céljából. A fel nem használt szintetikus vizeletet egy hét után eldobjuk. A folyadék láthatóságának javítása céljából 1 liter szintetikus vizeletoldathoz 5 csepp kék ételszínezéket adhatunk. Az alkalmazott Jayco-féle szintetikus vizelet felületi feszültsége 65±5 dyn/cm.

B) Mintakészítés az abszorbens szerkezetből

Számos alábbi teszt magában foglalja az abszorbens szerkezetek, például az egyedi, előírt méretű habminták készítését és vizsgálatát. Ha másképpen nem utalunk rá, akkor a szükséges méretű abszorbens szerkezetmintákat ugyanennek az anyagnak nagyobb tömbjeiből vágjuk le, éles, váltakozó irányú mozgást végző késfűrész használva. Ennek vagy hasonló típusú éles vágószerszámnak a használata arra szolgál, hogy lényegileg kiküszöböljük a minta éleinek töréseit és az élek tömörítését, amelyek bizonyos mérések pontosságát a

továbbiakban leírt néhány vizsgálati eljárás kivitelezésénél károsan befolyásolhatnák.

A minta méretének meghatározása általában magában foglalja a minták vastagságát is. A találmány céljaira a vastagságméréseket úgy végezzük, hogy az abszorbens szerkezet mintája 350 Pa minden irányú nyomás alatt van.

II. A gyűjtő/elosztó réteg folyadékszállító tulajdonságainak a meghatározása

A) A folyadék begyűjtésének sebessége

A sebesség, amellyel egy, speciális típusú száralapú vagy habalapú abszorbens anyag befogadja a folyadékot belső szerkezetébe, a folyadékgyűjtés sebességi tesztjével (Fluid Acquisition Rate test) határozható meg a találmány céljaira. Ebben a tesztben előírt mennyiségű teszt-folyadékot vezetünk a vizsgált szerkezet felső felületére, és mérjük az időtartamot, ami szükséges ahhoz, hogy az összes teszt-folyadék abszorbeálódjék a szerkezetben.

A folyadékgyűjtés sebességi tesztjének az elindításához $10,16 \times 10,16$ cm-es, bármely megfelelő vastagságú darabokat készítünk az abszorbens szerkezeti anyagból. Ezt a tesztmintát lemérjük, és egy $12,7 \times 12,7$ cm-es plexiüveg lemezre helyezük. Az abszorbens szerkezet tetejére teszünk egy eszközt („Strike Through Device”), amely egy $10,16 \times 10,16$ cm-es plexiüveg lemez, rajta egy 2,54 cm átmérőjű és 1,9 cm mély, henger alakú lyuk, ez az adagolócella. Az adagolócellát elektromos érzékelőkkel szereljük fel, amelyek kimutatják a teszt-folyadék jelenlétét az adagolócellában. Az érzékelőket időmérő eszközzel kötjük össze, s így automatikusan meghatározható az az időtartam, ameddig a folyadék az adagolócellában marad. Az eszköz, amely beállítja az érzékelőt az adagolócellában, a keresztmetszeti területet, amelyen a teszt-folyadék áramlik, körülbelül $2,13 \text{ cm}^2$ -re korlátozza. Az eszköz tetejére súlyokat helyezünk úgy, hogy az abszorbens szerkezet mintáját 1,43 kPa minden irányú nyomás alatt tartva vizsgáljuk.

A Jayco-szintetikus vizeletteszt-folyadéknak olyan mennyiségét tesszük az eszköz adagolócellája felett elhelyezkedő adagolótölcsérbe, amely az abszorbens szerkezet vizsgált mintája tömegének a kétszerese. Zéró időpontban elindítjuk az órát, és a teszt-folyadékot az adagolótölcsérből az eszköz (Strike Through Device) adagolócellájába engedjük. (Ha az adagolótölcsér csapja teljesen nyitva van, akkor a folyadék körülbelül 11 ml/s sebességgel folyik az adagolócellába.) Az órát megállítjuk, amikor az elektromos érzékelők jelzik, hogy az adagolócellából az összes teszt-folyadék kiürült, és a vizsgált szerkezetben abszorbeálódott.

Az az időtartam, ami szükséges ahhoz, hogy a teszt-folyadék első aliquot mennyisége a vizsgált szerkezetben abszorbeálódjék, a kezdeti (kiindulási) folyadékgyűjtési sebesség. Ezután a teszt-folyadék $2 \times$ aliquot mennyiségét tápláljuk az adagolócellába, 2–3 perces intervallumokban. Ily módon a folyadékgyűjtés sebessége mint a szerkezet folyadékterhelhetőségének a függvénye is meghatározható.

B) Függőleges felszívási magasság

A cikkek folyadékgyűjtő/elosztó komponensében vagy komponenseként használható megfelelő anyag

függőleges felszívási tulajdonságai meghatározhatók a függőleges felszívás magassági tesztjével. Ebben a tesztben egy abszorbens szerkezet $25,4 \times 2,54$ cm-es, bármely megfelelő vastagságú (például 0,38 cm) csíkját használjuk száralapú szerkezeteknél; 0,63 cm vastag csíkját habalapú szerkezetekhez. Ezt a csíkot függőlegesen helyezük el egy tartály felett, amely a Jayco-szintetikus vizeletteszt-folyadékot tartalmazza. Zéró időpontban a tesztcsíkot beeresztjük a tartályba addig a pontig, ami a csíkon mint zéró pont van jelölve. 30 perc múlva megmérjük azt a távolságot, ameddig a teszt-folyadék a tesztcsíkon a zéró pont fölé felszívódott. Ezt a távolságot vesszük a 30 perces függőleges felszívási magasságnak.

III. A folyadéktároló/újraelosztó komponens abszorbens habszerkezete folyadékszállító tulajdonságainak a meghatározása

A) A hab abszorbens kapacitása

A habszerkezeteknek mind a szabad abszorbens kapacitását, mind a nyomás alatti abszorbens kapacitását meghatározhatjuk gravimetriás analitikai eljárással, szintetikus vizeletet használva folyadékként, amelyre a hab abszorbens kapacitását meghatározzuk.

1) Az abszorbens kapacitás vizsgálatának az elve

Ebben a tesztben egy habmintát telítünk szintetikus vizelettel, és mérjük a habminta nem terhelt vagy szabad abszorbens kapacitását. Ezután különböző, növekvő nagyságú nyomásokat alkalmazunk az abszorbens kapacitás meghatározására nyomás alatt. Ezt az abszorbens kapacitást nyomás alatt azután mérjük, hogy a habmintát meghatározott ideig összenyomott állapotban tartottuk.

2) A vizsgálat mérési köre

A vizsgálat méri a habminta abszorbens kapacitását 0–6,9 kPa nyomásokon és 37°C hőmérsékleten.

3) Berendezés

8 cm átmérőjű, 25 lyukbőségű szita; 15 cm átmérőjű, 7,5 cm magas kristályosítócsésze; 50 ml-es főzőpohár; analitikai mérleg, mutató mérőműszer legalább $6,5 \text{ cm}^2$ -es talpazattal, amely 0,025 mm-ig tud mérni, például az Ames model 482 (Ames Co., Waltham, MA) vagy az Ono-Sokki model EG-225 (Ono-Sokki Co., Ltd. Japán); súlyok a számlapos mérőműszerhez, amelyek 1,4, 5,1 és 6,9 kPa nyomást tudnak kifejteni.

4) Anyagok

Jayco-szintetikus vizelet; habminták.

5) Eljárás

i) A fentiekben ismertetett berendezést és anyagokat 37°C konstans hőmérsékletre melegített helyiségben hagyjuk egyensúlyi állapotba kerülni. A méréseket is ebben a helyiségben végezzük.

ii) A habmintákból $6,5 \text{ cm}^2 \times 0,8$ cm vastag hengereket vagy ezekkel ekvivalens darabokat vágunk. A mintákat lemérjük, így átlagos száraztömegüket (dry weight=DW) kapjuk.

iii) Meghatározzuk minden egyes habminta szabad abszorbens kapacitását (free absorbent capacity=FAC) a következőképpen.

a) A habmintát a kristályosítócsészében lévő szintetikus vizeletbe merítjük, és hagyjuk telítődni. A min-

- tát a levegő kiűzése céljából néhányszor összenyomhatjuk.
- b) A habmintát kivesszük anélkül, hogy a folyadékot kinyomnánk belőle. A feleslegben lévő folyadékot hagyjuk a mintából kicsepegni lapos helyzetben körülbelül 30 másodpercig, majd a mintát megmérjük.
- c) Az a) és b) műveleteket még kétszer megismételjük, és kiszámítjuk az átlagos nedvestömeget ($wet\ weight = WW$).
- d) A szabad abszorbens kapacitást ($free\ absorbent\ capacity = FAC$, g/g) a következőképpen számítjuk ki: $FAC = a$ szintetikus vizelet tömege a telített habban/a hab száraztömege $[W(g)] - DW(g)/DW(g)$
- iv) Az abszorbens kapacitást nyomás alatt (nyomás alatti deszorpció) minden egyes mintára a következőképpen határozzuk meg.
- a) Az 50 ml-es főzőpoharat, tetején a szitával, a mutató mérőműszer talapzatának közepe alá helyezzük, a talapzat a szitán fekszik.
- b) A telített mintát a szita tetejére tesszük, biztosítva, hogy a minta a főzőpohár közepe felett legyen, és a mutató mérőműszert úgy helyezzük el, hogy a habmintára minden irányú nyomást gyakoroljon.
- c) A mérőműszerre súlyokat helyezünk, a mintára 1,4 kPa nyomást kifejtve.
- d) 15 perc múlva a habmintát megmérjük (WW , 1,4).
- e) Ugyanezt a mintát újra telítjük, és az a)–d) műveleteket megismételjük, azzal az eltéréssel, hogy 5,1 és 6,9 kPa nyomásokat alkalmazunk (WW , 5,1 és WW , 6,9).
- f) Új mintákat használva az a)–e) műveleteket még kétszer megismételjük, s így meghatározzuk az átlagos nedvestömegeket, miután a mintákat különböző nyomások alatt tartottuk.
- g) Kiszámítjuk az abszorbens kapacitásokat, nyomás alatt. (Az X terhelés adott nyomáson a szintetikus vizelet tömege a nedves habban/száraz hab tömege.)
- A kapacitás 1,4 kPa nyomás alatt:
 $X, 1,4\ (g/g) = [W, 1,4\ (g) - DW(g)]/DW\ (g)$
- A kapacitás 5,1 kPa nyomás alatt:
 $X, 5,1\ (g/g) = [WW, 5,1\ (g) - DW(g)]/DW\ (g)$
- A kapacitás 6,9 kPa nyomás alatt:
 $X, 6,9\ [g/g] = [WW, 6,9\ (g) - DW(g)]/DW\ (g)$
- Az abszorbens kapacitást szintetikus vizelet ml/száraz hab g értékben megkapjuk, ha a FAC és az X terhelési értékeket elosztjuk a Jayco-féle szintetikus vizelet fajsúlyával, ami megközelítőleg 1 g/ml.
- B) *A hab függőleges felszívódási sebessége és a függőleges felszívódás abszorbens kapacitása*
- A függőleges felszívódási sebesség és a függőleges felszívódás abszorbens kapacitása a mértéke egy száraz hab azon képességének, amennyire a folyadékot egy tartályból függőlegesen felszívja. Mérjük az időt, ami szükséges ahhoz, hogy a folyadék eleje egy habcsikon függőlegesen 5 cm-re szívódjék fel, ez adja a függőleges felszívódási sebességet. Miután a folyadék egyensúlyi magasságig felszívódott, meghatározzuk a habcsík által felvett folyadék mennyiségét egy speciális függőleges felszívódási magasságnál (például

11,4 cm-nél), ez adja a függőleges felszívódás abszorbens kapacitását.

Kék ételszínezékkel megfestett Jayco-szintetikus vizeletet használunk a következő eljárásokban a függőleges felszívódási sebesség és a függőleges felszívódás abszorbens kapacitásának meghatározására. Ebben a vizsgálati eljárásban az anyagokat 37 °C-on egyensúlyba hozzuk, és a vizsgálatot is ugyanezen a hőmérsékleten végezzük.

1) *Mintakészítés*

- Egy mintából körülbelül $25 \times 2,0 \times 0,8$ cm nagyságú habcsíkot vágunk.
- Laboratóriumi állítható emelőre folyadéktartályt helyezünk, és a habmintát egyik végén befogva függőlegesen a folyadéktartály fölé felfüggesztjük.
- A habminta mellé egy vonalzót erősítünk úgy, hogy a vonalzó alsó vége (0 cm) körülbelül 1–2 mm-re legyen a habminta alsó végétől.
- A folyadéktartályt 3/4 részig megtöltjük a megfestett szintetikusvizelet-oldattal.

2) *Függőleges felszívódási sebesség*

- A tartályt az emelő segítségével a habminta alsó végéig emeljük. Egy kapcsolóórát megindítunk, amint a folyadék a habminta alsó szélét elérte.
- A tartályt azonnal felemeljük, amíg a folyadék éppen érinti a vonalzó alsó végét.
- Mérjük az időt, ami szükséges ahhoz, hogy a folyadékfront 5 cm-re érjen.
- A habot hagyjuk felszívni a folyadékot, amíg az egyensúlyi állapotot eléri (például körülbelül 18 órán át). Az emelőt be kell igazítani úgy, hogy a mintának 1–2 mm-es része merüljön a folyadékba, és a mintát le kell takarni, hogy a párolgást megakadályozzuk.

3) *Abszorbens kapacitás (ml/g) a hab függőleges hosszára*

- A habmintát kivesszük, és nem abszorbens felületre helyezzük.
- A mintát azonnal felvágjuk 2,54 cm-es darabokra, és szerszámot használva ahhoz, hogy a mintát ne nyomjuk össze, és minden egyes ilyen darabot megmérünk.
- Ezután a mintadarabokból a felesleges folyadékot kinyomjuk, és a darabokat abszorbens textíliára helyezzük.
- A mintadarabokat hagyjuk tökéletesen megszáradni.
- Mindegyik mintadarabot megmérjük, és a nedves- és száraztömegek közötti különbség alapján kiszámítjuk az abszorbens kapacitást minden egyes darabra.

A találmány céljaira egy 2,54 cm-es mintadarab abszorbens kapacitása, ami 11,4 cm felszívódási magasságot képvisel, a legelőnyösebbnek talált paraméter.

C) *A hab adhéziós feszültségi jellemzői*

A hidrofizizált habminták – amelyek a folyadékokat kapilláriszívás útján szívják magukba – adhéziós feszültsége a tesztfolyadék χ felületi feszültsége szorozva annak az illeszkedési szögnek a koszinuszával,

amit a tesztfoliadék a habminta belső felületével érintkezve mutat. Az adhéziós feszültség meghatározható kísérletileg, a kapilláris-szívóhatással felvett egyensúlyi tömeget ugyanannak a habnak két mintájára mérve, két különböző tesztfoliadékat használva. Egy ilyen eljárás első műveletében meghatározzuk a habminta fajlagos felületét, tesztfoliadékként etanol használva, ahogyan azt a fajlagos felületek tárgyalásánál a „Kísérleti módszerek” című fejezetben ismertetni fogjuk.

A kapillárisfelszívási műveletet ezután megismételjük az etanolos eljáráshoz hasonló módon, azzal az eltéréssel, hogy tesztfoliadékként Jayco-szintetikus vizeletet használunk, és a vizsgálatot 37 °C-on végezzük. A szintetikus vizelet illeszkedési szöge az alábbiak szerint kiszámítható az ismert fajlagos felületből és a szintetikus vizelet felvételi adataiból:

$$\cos \theta_U = \frac{M_U G L_N}{M_N \chi_U S_c}$$

ahol θ_U = a Jayco-féle szintetikus vizelet illeszkedési szöge fokokban; M_U = folyadékfelvétel a Jayco-szintetikus vizeletről grammokban; G = a gravitációs állandó, ami 980 cm/s²; M_N = a száraz hab tömege grammokban; χ_U = a Jayco-vizelet felületi feszültsége, ami 65 dyn/cm; S_c = a habminta fajlagos felülete cm²/g-ban, etanolfelvételi eljárással meghatározva; és L_N = a habminta hossza cm-ben.

Ha felületaktív anyag van jelen (a habminta felületén és/vagy a felszívódó tesztfoliadékban), az előrehaladó folyadékfrontot az adhéziós feszültség (adhesion tension = AT) alábbi egyenletének alkalmazásával definiáljuk:

$$AT = \frac{M_T G L_N}{M_N S_c}$$

ahol M_T a habminta által felvett tesztfoliadék tömege és G , L_N , M_N és S_c a fenti jelentésűek [vö. Hodgson and Berg: J. Coll. Int. Sci., 121. (1), 22–31. (1988)].

Bármely adott tesztfoliadék adhéziós feszültségének meghatározásánál nem feltételezzük a felületi feszültség numerikus értékét valamely időpontban, s így az esetleges változások a minta felületén lévő és/vagy a felszívódás alatt az előrehaladó folyadékban lévő felületaktív anyag koncentrációjában lényegtelenek. Az adhéziós feszültség ($\chi \cos \theta$) kísérleti értéke elsősorban akkor hasznos, ha azt úgy tekintjük mint a maximális adhéziós feszültség – ami a tesztfoliadék felületi feszültsége – százalékarányát (például a maximális adhéziós feszültség Jayco-szintetikus vizeletet használva $[65 \pm 5] \cdot [\cos \theta^\circ] = 65 \pm 5$ dyn/cm).

IV. A folyadéktároló/újraelosztó komponens abszorbens habszerkezete szerkezeti tulajdonságainak a meghatározása

A) A hab hasznosítható pórusterfogata

A hasznosítható pórusterfogot meghatározására szolgáló eljárás magában foglalja izopropil-alkohol (lobbanáspont 12 °C) azon mennyiségének a mérését, amit egy abszorbens habminta szerkezetébe be lehet vinni. A mérés elvégzéséhez használt berendezést

és anyagokat 22 ± 2 °C-on egyensúlyba hozzuk. A méréseket ugyanezen a hőmérsékleten végezzük.

Száraz habmintákat 6,5 cm² × 0,8 cm vastag hengerekre vagy ezzel ekvivalens darabokra vágunk. Ezeket a hengeres mintákat egy 2,87 cm átmérőjű éles lyukasztót használva készíthetjük el egy 0,8 cm vastag hablapból. A száraz habmintákat lemérve meghatározzuk azok száraztömegét (d_w). A mintákból hármat lemérve meghatározzuk az átlagos száraztömeget (W).

A minták mért szabad kapacitását (measured free capacity = MFC) a következőképpen határozzuk meg.

1) A habmintákat kristályosítócsészében lévő izopropil-alkoholba merítjük és hagyjuk telítődni. Közben a mintákat a levegő kiűzése céljából néhányszor összenyomhatjuk.

2) A mintákat kiemeljük anélkül, hogy az izopropil-alkoholt azokból kinyomnánk. A feleslegben lévő folyadékot a lefektetett mintából 30 másodpercig hagyjuk kicsepegni. Minden egyes mintát megmérve meghatározzuk azok nedvestömegét (w_w = wet weight).

3) Az 1. és 2. műveletet még kétszer megismételjük és kiszámítjuk az átlagos nedvestömeget (WW).

A mért szabad kapacitás (MFC, g/g) az izopropil-alkohol tömege a telített habban a száraz hab tömegegységére. Az MFC-t a következő képlettel számítjuk ki:

$$MFC = \frac{[WW(g) - DW(g)]}{DW(g)}$$

A hasznosítható pórusterfogatot ezután úgy számítjuk ki, hogy a habnak izopropanolra mért szabad kapacitását (MFC) elosztjuk az izopropil-alkohol sűrűségével, ami 0,785 g/ml. Ez adja a hab hasznosítható pórusterfogatót ml/g-ban.

B) A hab kapilláriszívású fajlagos felülete

A találmány szerinti folyadéktároló/újraelosztó komponensben használható abszorbens habok kapilláriszívású fajlagos felülete meghatározható az ismert, alacsony felületi feszültségű tesztfoliadék egyensúlyi felvételéből. Ebben az esetben tesztfoliadékként vízmentes etanol (lobbanáspont = 10 °C) használunk.

A vizsgálat elvégzése céljából a habmintának egy megfelelő méretű (például 25 cm hosszú, 2 cm széles és 0,8 cm vastag) lemért csíkját 22 ± 2 °C hőmérsékleten egyensúlyba hozzuk, majd függőleges helyzetben egyik végét 1–2 mm-re etanol tartalmazó tartályba merítjük, amit laboratóriumi emelőre teszünk. Hagyjuk, hogy az alkohol a habcsíkon egyensúlyi magasságig felszívódjék, ami kevesebb mint a minta hossza. Az etanoltartalmú csíkot lemérjük, miközben az még érinti a tartályt, s így meghatározzuk az összes etanolfelvételt. Ez alatt a művelet alatt a mintát például lefedett üveghengerrel védjük, hogy az etanol elpárolgását megakadályozzuk.

A habminta fajlagos felületét a következő képlettel számoljuk ki:

$$S_c = \frac{M_e G L_n}{M_n \chi_e}$$

ahol S_c a kapilláriszívású fajlagos felület (cm²/g); M_e = a felvett etanol tömege (g); G = a gravitációs állandó

dó, ami 980 cm/s^2 ; L_n = a minta teljes hossza (cm); M_n = a száraz minta tömege (g); és χ_e = az etanol felületi feszültsége, ami $22,3 \text{ dyn/cm}$. A kapott értékeket $10\,000 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ -rel osztva megkapjuk a kapilláriszívású fajlagos felületet (m^2/g).

C) A hab sűrűsége

A hab sűrűségének meghatározására használható eljárást az ASTM Method No. D3574–86 Test A ismeret, amit elsősorban az uretánhabok vizsgálatára dolgoztak ki, de amivel a találmány szerinti tároló/újraelosztó komponens előnyös HIPE típusú abszorbens habjainak a sűrűsége is mérhető. Közelebbről az ASTM eljárás szerinti sűrűségméréseket a tesztnél előírt, speciális módon előre kondicionált habmintákon végezzük.

A sűrűséget úgy határozzuk meg, hogy megmérjük egy adott habminta száraztömegét és térfogatát is $22 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ -on. A nagyobb habminták térfogatát a minta méreteinek nem minden irányú nyomás alatt végzett méréseiből számítjuk ki. Kisebb habminták méreteit megmérhetjük mutató mérőműszert használva, a mutató talapzatán 350 Pa nyomást alkalmazva.

A sűrűség a térfogategység tömege. A találmány céljaira a sűrűséget általában g/ml egységben fejezzük ki.

V. A folyadéktároló/újraelosztó komponens abszorbens habszerkezete mechanikai tulajdonságainak a meghatározása

A) A hab ellenállása a kompressziós alakváltozással szemben

A tároló/újraelosztó komponens által a kompressziós alakváltozással szemben mutatott ellenállást a találmány céljaira meghatározhatjuk úgy, hogy mérjük a szintetikus vizelettel telített habminta alakváltozását (a vastagság százalékos csökkenését), a mintára $5,1 \text{ kPa}$ minden irányú nyomás alakjában erőt kifejtve.

Az ilyen méréseket magában foglaló vizsgálatokat elvégezhetjük olyan habmintákon, mint amilyeneket a fentiekben leírt hasznosítható pórusterfogó méréséhez használtunk. A mintákat, a szintetikus vizeleteszt-folyadékot és a mérésekhez használt berendezést $37 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra felmelegített konstans hőmérsékletű helyiségben egyensúlyba hozzuk. A méréseket is ebben a helyiségben végezzük.

A habmintákat kristályosítócsészébe helyezzük, és szabad abszorbens kapacitásukig Jayco-féle szintetikus vizelettel telítjük. Egy vizsgálandó, adott, telített mintát ezután egy főzőpohár felett 25 lyukbőrségű szitára helyezünk, és egy vastagságmérésre alkalmas, mutató mérőműszert helyezünk a mintára. Bármely mérőműszer használható, amely legalább $6,5 \text{ cm}^2$ felületű talapzattal rendelkezik, és amely $0,025 \text{ mm}$ -ig tudja mérni a vastagságot. Ilyen mérőműszer például az Ames model 482 (Ames Co., Waltham MA) vagy az Ono-Sokki model EG–225 (Ono-Sokki Co., Ltd., Japán). A mutató mérőműszerhez olyan súlyokat használunk, amelyek a habmintára $6,9 \text{ kPa}$ -ig nyomást („foot pressure”) gyakorolnak.

A színfán lévő telített habmintát 15 percig $5,1 \text{ kPa}$ minden irányú nyomásnak vetjük alá. Az idő elteltével a mutató mérőműszert használjuk a minta vastagságában beállt változás mérésére, ami a minden irányú nyomás alkalmazásának következtében fellép. Az indulási

és a végső vastagságadatokból kiszámítható a minta százalékos alakváltozása.

B) A hab rugalmas hajlékonysága

A hab rugalmassága meghatározható egy olyan eljárással, amely az ASTM D3574–86, 3.3 teszt módosítása, amely tesztet sejtes szerves polimer habtermékek rugalmasságának a meghatározására használnak. Ebben a módosított tesztben $7 \times 0,8 \times 0,8 \text{ cm}$ nagyságú habmintákat használunk, amelyeket $37 \text{ }^\circ\text{C}$ -on szabad abszorbens kapacitásukig Jayco-féle szintetikus vizelettel telítetünk. Fontos, hogy a minták készítéséhez használt vágási művelet a habminták széleit ne roncsolja. A szintetikus vizelettel telített habcsíkot egy $0,8 \text{ cm}$ átmérőjű hengeres mag köré hajlítjuk egyenletes, 1 fordulat/ 5 másodperc sebességgel, amíg a csík végei érintkeznek. A hab akkor tekinthető rugalmasnak (hajlékonynak), ha ez alatt a vizsgálat alatt nem szakad vagy törik, vagyis egy hajlítási cikluson végigmegy.

C) A hab regenerálódása a kompressziós alakváltozásból

A kompressziós alakváltozásból való regenerálódás vizsgálatához hasonló habmintákat használunk, mint amilyeneket a fentiekben ismertetettek szerint a hasznosítható pórusterfogó vizsgálatához készítettünk. Ezek a minták $0,8 \text{ cm}$ vastag hengerek, keresztmetszeti körterületük $6,45 \text{ cm}^2$. A habmintákat vizsgálhatjuk száraz állapotban vagy miután ezeket szabad abszorbens kapacitásukig Jayco-féle szintetikus vizelettel telítettük.

Mutató mérőműszert használva, a vizsgált mintát száraz vagy nedves állapotban 10 másodperc alatt eredeti vastagságának 50% -ára összenyomjuk, és 1 percig összenyomott állapotban tartjuk. Ezután a nyomást megszüntetjük, és 1 percig hagyjuk, hogy a hab eredeti vastagságát visszanyerje. A százalékos regenerálódást az össze nem nyomott hab eredeti vastagságára számítjuk ki.

Száraz minták vizsgálatához szobahőmérsékletet, például $22 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ -ot használunk. Nedves minták vizsgálatához a habmintát 5 cm átmérőjű tálban szabad kapacitást $37 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű Jayco-féle szintetikus vizelettel telítjük. A tál szolgál tartályként, amely a kompresszió alatt a kinyomott folyadékot felfogja, és egyben tartályként, amelyből a minta újra tud abszorbeálni folyadékot, amikor a nyomásból regenerálódik.

Az alábbi példák szemléltetik a folyadékgyűjtő/elosztó komponensként használható száltartalmú vagy habtartalmú abszorbensek előállítását, a folyadéktároló/újraelosztó komponensként használható HIPE habalapú abszorbens szerkezetek előállítását, és eldobható pelenkák előállítását, amelyek abszorbens magjukban rétegekként ezt a két típusú szerkezetet alkalmazták. A példák szemléltetik továbbá a pelenkák szivárgási tesztjének eredményeit, amelyben a találmány szerinti előnyös rétegezett magot tartalmazó pelenkatermékek teljesítményét összehasonlítjuk a kereskedelemben kapható hagyományos alakú pelenkatermékekével.

1. példa

Gyűjtő/elosztó réteg

Ez a példa szemlélteti a találmány szerinti pelenka abszorbens magjában folyadékgyűjtő/elosztó kompo-

nensként használt, nedvesen rétegezett szál abszorbens szövetek előállítását. Ez a szövetek 92 tömeg% kémiai keményített, sodrott, göndörített cellulózszál és 8 tömeg% erősen finomított, nem keményített cellulózszál [Foley Fluff crill; Canadian Standard Freeness (CSF) körülbelül 200] tartalmaz.

Magukat a keményített, sodrott, göndörített cellulózszálakat délszaki puhafa kraftpépből (Foley fluff marketed by The Procter and Gamble Cellulose Company, Memphis, TN, USA) állítjuk elő. Ezeket a szálakat glutaraldehiddel térhálósítjuk a száraz szál cellulóz-anhidroglikóz-tartalmára számítva körülbelül 2,5 mol% mértékig. A térhálósítást az US 4 822 453 számú szabadalmi leírásban ismertetett „száraz térhálósítási eljárás” szerint végezzük.

Az így kapott keményített, sodrott, göndörített szálak lényegileg hasonlóak azokhoz a szálakhoz, amelyek jellemzőit az 1. táblázat szemlélteti.

1. táblázat

Keményített, sodrott, göndörített cellulózszálak

Típus: délszaki puhafa kraftpép; térhálósítva glutaraldehiddel, a száraz szál cellulóz-anhidroglikóz-tartalmára számítva 2,5 mol% mértékig.

Sodratszám, száraz=6,8 csomó/mm

Sodratszám, nedves=5,1 csomó/mm

Retenció érték izopropil-alkoholra=24%

Retenció érték vízre=37%

Göndörségi faktor=0,63.

Elkészítjük a fenti keményített és nem keményített „crill” szálak pépszuszpenzióját, amelynek szálsűrűsége 0,1–0,2%. Ezt a pépszuszpenziót 25 m/s lineáris sebességgel és körülbelül 95 liter/perc ütemben FORMAR papírgyártó gépbe szívatjuk. A szuszpenziót rögzített fedélű felfutószekrényrel 30,5 cm széles, 84 M, 5 shed méretű lapképző szítán eloszlatjuk, a szítát 1,5 m/perc sebességgel folytonosan mozgatva. A pépszuszpenzió lineáris sebessége a felfutószekrényből kilépve 50–100 m/s. Az áramlást és a szita mozgását úgy szabályozzuk, hogy egyenletes, nedves lap képződjék, amelynek száraz rizsmatőmege körülbelül 0,03 g/cm² és átlagos száraz sűrűsége körülbelül 0,06–0,07 g/ml. A lap sűrűségét körülbelül 16–22%-ra növeljük úgy, hogy egymás után két szívószekrényt helyezünk a szita alá. Ez a két szívószekrény 10, illetve 13,3 kPa vákuummal működik, a lap mindegyik szívószekrényénél 1 másodperc tartózkodási időnek van alávetve. A lapot ezután manuálisan eltávolítjuk a lapképző szítáról, és szakaszosan szárítjuk kényszerkeringtetésű, gőzzel melegített szárítószekrényben, 110 °C-on, körülbelül 4 órán át.

Amint azt már említettük, az így kapott, nedvesen rétegezett szövetek átlagos száraz sűrűsége körülbelül 0,06–0,07 g/ml és rizsmatőmege körülbelül 0,03 g/cm². A szöveteket szintetikus vizelettel telítve, a szövetek átlagos sűrűsége körülbelül 0,08 g/ml száraz alapon számolva. Folyadék szállítási jellemzőit tekintve egy ilyen típusú szövetek kezdeti folyadékgyűjtő sebessége körülbelül 11 ml szintetikus vizelet másodpercenként. Függőleges felszívódási magassága 30 perc alatt körülbelül 14,9 cm. Amint azt a 3. példában részletesebben ismer-

tetjük, ebből a szövetekből készíthető a pelenka abszorbens magjában a felső, folyadékgyűjtő/elosztó réteg.

2. példa

5 Folyadéktároló/újraelosztó réteg

A példa egy HIPE abszorbens habanyag előállítását szemlélteti félüzemi méretekben. Ez az abszorbens anyag mint folyadéktároló/újraelosztó réteg használható a találmány szerinti pelenkatermék abszorbens magjában.

10

Az emulzió készítése

320 g kalcium-kloridot és 48 g kálium-perszulfátot 32 liter desztillált vízben feloldunk. Ez képezi a vizes fázist, amit a HIPE emulzió előállításához használunk.

15

420 g sztirolt, 660 g divinil-benzolt és 1920 g 2-ethylhexil-akrilátot tartalmazó monomer keverékhez 480 g szorbitán-monooleátot (SPAN® 80) és 120 g szorbitán-trioleátot (SPAN® 85) adunk. Az elegyet összekeverjük, ez képezi a HIPE emulzió előállításához használt olajfázist.

20

55–65 °C folyadék-hőmérsékleten az olajfázis és a vizes fázis külön áramait dinamikus keverőkamrába vezetjük. A kombinált áramok alapos összekeverését a dinamikus keverőkamrában csapszeges járókerékkel („pin impeller”) végezzük.

25

Ilyen méretű üzemelésnél egy megfelelő csapszeges járókerék körülbelül 18 cm hosszú és körülbelül 1,9 cm átmérőjű henger alakú tengelyt tartalmaz. A tengely két sor 17 hengeres csapszeget és két sor 16 hengeres csapszeget tartalmaz, amelyek mindegyike 0,5 cm átmérőjű, és a tengely központi vonalából sugárirányban nyúlnak kifelé, 1,6 cm hosszúságban. A négy sor csapszeg 90°-os szögekben helyezkedik el a keverő tengelyének kerülete körül. A sorok, amelyek egymásra merőlegesek, a tengely hossza mentén úgy vannak kihajlítva, hogy az egymásra merőleges csapszegek nincsenek a tengely központi vonalából sugárirányban kifelé tartó azonos síkban. A csapszeges járókerék hengerhüvelybe van beszerelve, ez képezi a dinamikus keverőkamrát, és a járókerék csapszegei 0,8 mm-re vannak a hengerhüvely falaitól. A járókerék percenként 850 fordulattal működik.

35

40

A dinamikus keverőkamrától folyásirányban spirális statikus keverő (35,6 cm hosszú, 0,95 cm külső átmérőjű és 0,80 cm belső átmérőjű) van felszerelve némi ellennyomás biztosítására. Ez segít tartani a dinamikus keverőkamrát, amely az egész csapszeges járókeréket tartalmazó hengerhüvelyből áll. Ez segíti továbbá az olaj- és a vízfázis megfelelő és tökéletes összekeverését.

50

A víz- és olajfázisok szükséges arányát tartalmazó emulziót fokozatosan betápláljuk. Először az áramlási arányokat úgy állítjuk be, hogy 3 tömegrész vizes fázist és 1 tömegrész olajfázist adagoljunk be a csapszeges járókerékkel ellátott dinamikus keverőkamrába. Ezután növeljük a „víz az olajhoz” arányt néhány percen át, amíg 1 rész olajfázisra 12–13 rész vízfázis lép be a dinamikus keverőkamrába 15 ml/s sebességgel. Az olajfázist fokozatosan csökkentjük úgy, hogy a vízfázis/olajfázis tömegaránya megközelítőleg 25:1 legyen. Ezen a

55

60

ponton a statikus keverőből kifolyó emulzió viszkozitása csökken. (Vizuálisan a fehéres emulzió ezen a ponton áttetszőbb lesz.)

Az olajfázis áramlási arányát ezután tovább csökkentjük addig, amíg a vízfázis/olajfázis tömegaránya körülbelül 31:1 lesz. Ezen a ponton a statikus keverő nyílásából kifolyó emulzió szemmel láthatóan egy felvert tejszín konzisztenciájával rendelkezik, majd krémszerű joghurtra emlékeztető konzisztenciát vesz fel.

Az emulzió polimerizálása

Ezen a ponton a statikus keverőből kilépő emulzió kész a keményítésre (hőkezelésre). Az emulziót általában téglalap alakú formába tápláljuk, amely polietilénből készül és amely 38 cm hosszú, 25 cm széles és 22 cm mély. Az emulziót ilyen formákba engedjük, amíg mindegyik forma körülbelül 20 000 ml hőkezelésre váró emulziót tartalmaz.

A keményítést úgy végezzük, hogy az emulziót tartalmazó formákat 66 °C hőmérsékletű hőkezelő kimenő csőbe tesszük körülbelül 16 óra időtartamra. A keményítés után a kapott szilárd polimerizált habanyag 98%-ig tartalmaz vizet, puha és érintésre nedvességgel teljesen átitatott.

A hab mosása és hidrofizálása

A nedves, keményített habanyagot kivesszük a hőkezelő formából, és további feldolgozásnak vetjük alá. A habban maradt vizes fázist a habanyagra vagy a habanyag vékony szeleteire elegendő nyomást gyakorolva kinyomjuk, a visszatartott eredeti vizes fázis legalább 90%-át kiperéselve. Ügyeljünk arra, hogy ha a fenti eljárás szerint előállított habot megnyomjuk, a hab széleit ne préseljük kifelé, és a hab sejtjeit ne sértsük meg. A hab Z irányú nyomás alatt összelapul és eredeti alakjába visszaugrik, akár ha vizet szív fel, akár hőt alkalmazva, ahogy ezt a későbbiekben részletesebben ismertetjük.

Ezután a habmintát 20 másodpercig mossuk 60 °C hőmérsékletű vízben, amely hidrofizálószerként kalcium-kloridot tartalmaz. Egy ilyen hidrofizálószerkelet 1 tömeg% kalcium-kloridot tartalmaz. Ezzel a hidrofizálószerkelettel kezelve, a hab eredeti alakjába visszaugrik.

Az első mosáshoz használt kalcium-klorid-oldatot a habból nyomást alkalmazva újra kinyomjuk, majd a habot másodszor is kezeljük kalcium-klorid-oldattal 60 °C-on mosva. Ez a második mosás kalcium-klorid-maradékot hagy a habban, s ezáltal a hab belső felületeit viszonylag hidrofizáló teszi.

A hab víztelenítése

A kétszer hidrofizált habot ezután ismét nyomásnak vetjük alá, hogy a pórusszerkezetében lévő felesleges hidrofizálóanyagot kinyomjuk. Majd a habanyagot 12 órán át 60 °C-on szárítószekrényben szárítjuk. Szárítás után a habanyagot felvágjuk vagy felszeleljük, így kapjuk a 3. példában leírt típusú pelenkatermek abszorbens magjának folyadéktároló/újraelosztó rétegét.

A hab jellemzői

A fentiek szerint előállított HIPE habból álló tároló/újraelosztó réteg anyagának jellemzőit és tulajdonságait a 2. táblázat szemlélteti.

2. táblázat

Jellemző	Érték	Egység
<i>Folyadékszallító tulajdonságok</i>		
5 Abszorbens kapacitás az alábbi nyomásokon:		
0,0 kPa	31,5	ml/g
1,4 kPa	29,1	ml/g
5,1 kPa	25,1	ml/g
10 6,9 kPa	14,8	ml/g
A 0,0 kPa kapacitás %-a 5,1 kPa-nál	79,7	%
Függőleges felszívás 5 cm-re, idő	120	mp
Abszorbens kapacitás %-a következő magasságoknál:		
15 1,3 cm	26,7	ml/g
3,8 cm	26,4	ml/g
6,4 cm	25,3	ml/g
8,9 cm	24,8	ml/g
11,4 cm	24,0	ml/g
20 14,0 cm	23,3	ml/g
16,5 cm	21,8	ml/g
19,1 cm	14,1	ml/g
Adhéziós feszültség szintetikus vizeletben ($\chi=65 \pm 5$ dyn/cm)	37,8	dyn/cm
25 <i>Szerkezeti tulajdonságok</i>		
Pórustérfogat	31,8	ml/g
Kapilláriszívású fajlagos felület	1,25	m ² /g
Sűrűség	0,032	g/ml
Átlagos sejtméret	37	μ
30 <i>Mechanikai tulajdonságok</i>		
Alakváltozás 5,1 kPa minden irányú nyomásnál	31	%
Hajlékonyság (rugalmasság)	>1	hajlítási ciklus
35 Százalékos regenerálódás 50%-os összenyomásból	94	%
<i>3. példa</i>		
<i>A pelenka megszerkesztése és kialakítása</i>		
40 Eldobható pelenkát készítünk, amelynek kialakítását és komponenseit a 9. ábra részére választva szemlélteti.		
A pelenka tartalmaz egy termikusan összehegesztett 70 polipropilén fedőlapot, folyadék-átneheresztő		
45 71 polietilén hátlapot és egy kettős rétegű abszorbens magot a fedőlap és a hátlap között elhelyezve. A kettős rétegű abszorbens mag tartalmaz egy módosított hiperboloid alakú 72 folyadéktároló/újraelosztó réteget, amely a 2. példa szerinti HIPE habból áll, s amely a módosított hiperboloid alakú 73 folyadékgyűjtő/elosztó réteg alatt helyezkedik el, mely utóbbi az 1. példában ismertetett, keményített, sodrott, göndörített cellulózsálak nedvesen rétegezett szövődéke.		
50 A fedőlap két, lényegileg párhuzamos 74 combvédő hajtáscsíkot tartalmaz, amelyek gumirozva vannak. A pelenka hátlapjához erősítve két téglalap alakú, rugalmassá tett 75 derékkötő pánt van erősítve. A polietilén hátlapnak ugyancsak mindkét végéhez van erősítve két polietilénből készült 76 derékvédő elem. Szintén a hátlapra van erősítve két párhuzamos 77 gumirozott pánt.		
55		
60		

A 78 polietilénlap a hátlap külső részére van erősítve, amely erősítőfelületnek van szánva a két Y típusú 79 darabhoz, amelyek arra alkalmazhatók, hogy a pelenkát a viselő köré erősítsék.

Az abszorbens magban lévő 1. példa szerinti típusú gyűjtő/elosztó réteg körülbelül 9,2 g folyadékot abszorbeáló anyagot tartalmaz. A folyadékgyűjtő/elosztó réteg felülete körülbelül 302 cm². Vastagsága körülbelül 0,44 cm.

A pelenka magjának folyadéktároló/újraelosztó rétege tartalmazza a 2. példában ismertetett típusú, módosított, hiperboloid alakú HIPE habdarabot. A HIPE habnak körülbelül 12 g mennyiségét használjuk a tároló/újraelosztó réteg kialakításához, amelynek felülete körülbelül 425 cm² és vastagsága körülbelül 0,826 cm.

Az ilyen speciális magkonfigurációval rendelkező pelenka igen célszerűen és hatásosan hasznosítja a magot a kibocsátott vizelet megtartására, és ennek megfelelően kivételesen kicsi a szivárgáslehetőség, ha azt egy gyermek a normális módon viseli.

4. példa

A pelenka szivárgásának kiértékelése

Lényegileg a 3. példa szerintihez hasonló pelenkákat vizsgáltunk megfigyeléssel, amelyben 75 fiúgyermek viselte a 3. példa szerinti pelenkákat és a hagyományos felépítésű kontrollpelenkákat egy éjszakán át. Ebben a tesztben mindegyik megfigyelőnek kiadtunk egymást követő éjszakákon való használatra hét közepes méretű pelenkát, négy 3. példa szerinti típusút és három kereskedelemben kapható típusú „LUVS Deluxe for Boys” terméket. Az LUVS termék a szokásos abszorbens zónával rendelkezik fiúk részére, és X9,1 g abszorbens anyagot tartalmaz.

A megfigyelőket megkértük, hogy egy éjszaka egy pelenkát használjanak, és jegyezzék fel és jelentsék ha a használt pelenka éjszaka szivárgást mutatott. Ezután a szivárgásra vonatkozó eredményeket valamennyi megfigyelőtől begyűjtöttük és analizáltuk. Az analízis eredményeképpen megállapítható, hogy a 3. példa szerinti pelenkák 13,1%-a, míg a LUVS pelenkák 14,0%-a mutat szivárgást.

Ez a megfigyeléses teszt azt mutatja, hogy a találmány szerinti speciális kettős rétegű magkonfigurációt alkalmazó pelenkák hasonló szivárgást mutatnak, mint a kereskedelemben kapható kontrollpelenkák, holott a találmány szerinti pelenkák lényegesen kevesebb abszorbens anyagot tartalmaznak mint a kontrollpelenkák.

5. példa

Pelenkák alternatív gyűjtő/elosztó rétegekkel

A 3. példában ismertetettekhez lényegileg hasonló pelenkákat készítettünk, de más szerkezetű gyűjtő/elosztó réteget használva. Ezek az alternatív szerkezetek a következők:

A) Levegővel rétegezett, keményített cellulózsálak

Az 1. példa 1. táblázatában ismertetett típusú keményített, sodrott, göndörített cellulózsálakat készítettünk, glutaraldehyd helyett citromsavval térhálósítva, és ezekből levegővel rétegezve abszorbens szövetkészítet-

et állítunk elő, amelynek száraz sűrűsége körülbelül 0,075 g/ml és száraz rizsmatömege körülbelül 0,03 g/cm². Egy ilyen levegővel rétegezett szövetkészítet- szerkezet kezdeti folyadékgyűjtő sebessége körülbelül 7,5 ml szintetikus vizelet másodpercenként és 30 perces függőleges felszívási magassága körülbelül 4,8 cm.

B) Levegővel rétegezett cellulózsálak (Foley Fluff)

Nem keményített, facellulóz szálat levegővel rétegezve abszorbens szövetkészítet- (Foley Fluff) készítettünk, amelynek száraz sűrűsége körülbelül 0,084 g/ml és száraz rizsmatömege körülbelül 0,03 g/cm². Egy ilyen levegővel rétegezett szövetkészítet- kezdeti folyadékgyűjtő sebessége körülbelül 4,5 ml szintetikus vizelet másodpercenként és 30 perces függőleges felszívási magassága körülbelül 4,2 cm.

C) Melamin-formaldehid hab (BASOTECT)

Abszorbens habszerkezetet alakítottunk ki egy olyan típusú melamin-formaldehid habanyagból, amelyet a 4 540 717 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírás ismertetett; és amit a BASF AG BASOTECT márkanéven hoz forgalomba. Ennek a habanyagának a porustérfogata körülbelül 80–90 ml/g, kapilláriszívású fajlagos felülete körülbelül 0,2–0,5 m²/g, átlagos sejtmérete körülbelül 200–300 mikron, a sejtek közötti hézagok körülbelül 90 mikron méretűek, és száraz sűrűsége körülbelül 0,01 g/ml. Egy ilyen típusú habanyag kezdeti folyadékgyűjtő sebessége körülbelül 7,0 ml szintetikus vizelet másodpercenként és 30 perces függőleges felszívási magassága kevesebb mint 2 cm.

6. példa

Alternatív tároló/újraelosztó réteganyag előállítás

Ez a példa egy másik típusú HIPE habanyag előállítását szemlélteti, amely a találmány szerinti előnyös, rétegezett magú abszorbens cikkek folyadéktároló/újraelosztó rétegeként vagy rétegében alkalmazható.

Az emulzió előállítása

36,32 kg kalcium-kloridot és 568 g kálium-perszulfátot 378 liter vízben feloldunk. Ez képezi a vizes fázis áramát, amit a HIPE emulzió előállításának folyamatos eljárásában használunk.

1600 g sztirolt, 1600 g 55%-os technikai minőségű divinil-benzolt és 4800 g 2-etil-hexil-akrilátot tartalmazó monomerkeverékhez 960 g szorbitán-monolaurátot (SPAN® 20) adunk. Az elegyet összekeverjük, és a keveréket egy éjszakán át ülepedni hagyjuk. A felülúszót eltávolítjuk, ezt használjuk olajfázisként a HIPE emulzió képezésére szolgáló folyamatos eljárásban (körülbelül 75 g ragadós maradékot eldobunk).

48–50 °C hőmérsékleten a vizes fázist és 22 °C hőmérsékleten az olajfázist külön-külön áramok alakjában betápláljuk egy dinamikus keverőberendezésbe. A dinamikus keverőberendezésben a kombinált áramok alapos összekeverését egy csapszegecs járókerékkel érjük el. A feldolgozás nagyságrendjében a megfelelő csapszegecs járókerék tartalmaz egy körülbelül 21,6 cm hosszú és körülbelül 1,9 cm átmérőjű hengeres tengelyt. A tengelyen – amint azt a 2. példában leírtuk – négy sor csapszeg van elhelyezve két sor 17 csapszeggel és két

sor 16 csapszeggel, mindegyik átmérője 0,5 cm, és a tengely középvonalától 1,6 cm hosszúságban nyúlik ki. A csapszeges járókerék hengerhüvelybe van beszerelve, ez képezi a dinamikus keverőberendezést, és a csapszgek a hengerhüvely falaitól 0,8 mm-re vannak.

A dinamikus keverőkamrától folyásirányban spirális statikus keverő van felszerelve abból a célból, hogy a dinamikus keverőben ellennyomást létesítsen, és hogy elősegítse a komponensek jobb beépülését a képződő végleges emulzióba. Ez a statikus keverő 35,6 cm hosszú és 1,3 cm külső átmérőjű. A statikus keverő TAH Industries Model 070–821, amit 6,1 cm levágásával módosítottunk.

Az elrendezett, kombinált keverőberendezést feltöltjük az olajfázissal és a vízfázissal, az arányok: 2 rész víz és 1 rész olaj. A dinamikus keverőberendezést szellőztetjük, hogy a levegő el tudjon távozni, amikor a készüléket teljesen megtöltjük. A betöltés alatt az áramlási sebesség az olajfázisra 1,127 g/s és a vízfázisra 2,19 ml/s.

Ha a felállított készüléket megtöltöttük, megindítjuk a keverést a dinamikus keverőben, a kerék forgási sebessége 1800 fordulat/perc. Ezután állandóan növeljük a vízes fázis áramlási sebességét 35,56 ml/s értékre 130 másodperc időtartamon át. A dinamikus és statikus keverőkkel létesített ellennyomás ezen a ponton 51,75 kPa. Ezután állandóan csökkentjük a kerék sebességét 1200 fordulat/perc értékig 60 másodpercen át. Az ellennyomás leesik 31,05 kPa-ra. Ezen a ponton a kerék sebességét azonnal megváltoztatjuk 1800 fordulat/perc értékre. A rendszer ellennyomása konstans 31,05 kPa marad.

Az emulzió polimerizálása

A statikus keverőből kifolyó, elkészült emulziót „Rubbermaid Economy Cold Food Storage Boxes, Model 3500”, élelmiszerekhez alkalmas tisztasági fokú polietilén dobozokba gyűjtjük, amelyek névleges dimenziói 45,7×66×22,9 cm. A dobozok valódi belső méretei 38,1×58,4×22,9 cm. A dobozokat előkezeljük, filmet képezve egy olyan oldatból, amely 20%-os SPAN® 20 oldatot tartalmaz azonos tömegű xilolt és izopropil-alkoholt tartalmazó oldószerkeverékben. Az oldószerkeveréket hagyjuk elpárologni, így visszamarad a SPAN® 20. Minden egyes dobozba 47 liter emulziót eresztünk.

Az emulziót tartalmazó dobozokat 65 °C hőmérsékletű kamrában tartjuk 18 órán át, s így az emulziót a dobozokban polimerizálva polimer habanyagot állítunk elő.

A hab mosása, hidrofizálása és víztelenítése

Miután a hőkezelést befejeztük, a hőkezelt (keményített) habanyagot a dobozokból kivesszük. A hab ekkor a polimerizált anyag tömegének körülbelül 30–40-szerese a maradék vízfázistól, ami az oldott emulgeátorokat, elektroliteket és iniciátort tartalmazza. A habanyagot kétfázisú mozgást végző éles fűrésszel 0,89 cm vastag lapokra vágjuk. Ezeket a lapokat ezután kompresszióknak vetjük alá három szorítóhenger sorozatán, ami fokozatosan csökkenti a hab maradék víztartalmát, a polimerizált anyag tömegének hatszorosára. Ekkor a lapokat 1%-os kalcium-klorid-oldattal 60 °C-on újra telítjük, és a szorítóhengerben újra kinyomjuk körülbelül tízszeres vízesfázis-tartalomig, majd 1%-os kalcium-

klorid-oldattal újra telítjük 60 °C-on, és szorítóhengerben újra kinyomjuk körülbelül tízszeres vízesfázis-tartalomig.

A hablapokat, amelyek most körülbelül tízszeres mennyiségű vízes fázist, lényegileg 1%-os kalcium-klorid-oldatot tartalmaznak, átvezetjük egy utolsó, vákuumhoz kapcsolt szorítóhengeren. Az utolsó szorítóhenger a kalcium-klorid-oldat-tartalmát a polimer tömegének körülbelül ötszörösére csökkenti. A hab az utolsó szorítóhenger után összenyomva marad, vastagsága körülbelül 0,2 cm. Ezután a habot levegőkeringtetésű, körülbelül 60 °C-ra beállított szárítószekrényben körülbelül 3 óra alatt megszáritjuk. Ez a szárítás a polimerizált anyag nedvességtartalmát körülbelül 5–7 tömeg%-ra csökkenti. Ekkor a hablapok vastagsága körülbelül 0,19 cm, és igen jól formázhatók. A hab tartalmaz még körülbelül 11 tömeg% visszamaradt szorbitán-monolaurát-emulgeátort és körülbelül 5 tömeg% (vízmentes alapon) maradék kalcium-klorid-hidráttal mint hidrofizálószert. Összelapult állapotban a hab sűrűsége körülbelül 0,17 g/ml. Ha Jayco-féle szintetikus vizeletben megduzzad szabad abszorbens kapacitásáig (26,5 ml/g), akkor a megduzzadt hab kapilláriszivású fajlagos felülete körülbelül 2,24 m²/g, pórustérfogata körülbelül 29,5 ml/g, és átlagos sejtmérete körülbelül 15 mikron.

A 6. példa szerint előállított hablapok a találmány szerinti folyadéktároló/újraelosztó réteg egy előnyös „thin until wet” kiviteli alakját képezik, amennyiben ezek a hablapok összelapult habanyag alakjában vannak, amely megduzzad, amikor a vízes testfolyadékokkal érintkezésbe kerül. Megduzzadt állapotban a habanyag alkalmas annak a folyadéknak az abszorbeálására, amely a hab duzzadását előidézte. Az ilyen előnyös összelapult habok nem hidrolizált polimer anyagból készülnek, amelynek kapilláriszivású fajlagos felülete körülbelül 0,5–5,0 m²/g, és amely a habanyagra számítva körülbelül 0,5–20 tömeg% maradék vízdoldható emulgeátort és körülbelül 0,1–7 tömeg% (vízmentes alapon) toxikológiailag elfogadható, higroszkópos, hidratált sót tartalmaz, mely utóbbi előnyösen kalcium-klorid vagy magnézium-klorid hidrofizálószert.

Összelapult állapotában a habanyagmaradék víztartalma a polimerizált anyagra körülbelül 4–15 tömeg%, ha 22 °C hőmérsékleten és 50% relatív nedvességen tároljuk. A víztartalom magában foglalja mind a higroszkópos, hidratált sóval kapcsolatos hidratvizet, mind pedig a habban abszorbeált szabad vizet. Az összelapult habanyag száraz sűrűsége körülbelül 0,08–0,3 g/ml.

Megduzzadt állapotában az ilyen előnyös „thin-until-wet” tároló/újraelosztó réteg habanyagainak pórustérfogata körülbelül 12–100 ml/g, és ellenállást mutatnak kompressziós alakváltozásra, így a szerkezetet 5,1 kPa minden irányú nyomással 15 percig körülbelül 5–95%-ban deformálva, ha a habanyagokat 37 °C-on szabad abszorbens kapacitásukig 65+5 dyn/cm felületi feszültségű szintetikus vizelettel telítjük. Az előnyös „thin-until-wet” tároló/újraelosztó réteg anyagának átlagos sejtmérete megduzzadt állapotban körülbelül 5–30 mikron. A megduzzadt tároló/újraelosztó réteg anyagának száraz sűrűsége, miután szabad abszorbens kapacitásáig szinteti-

kus vizelettel telítettük, összelapult állapotban mért száraz sűrűségének körülbelül 9–28%-a.

7. példa

Lényegileg a 4. példában leírtakhoz hasonló pelenkát állítjuk elő, folyadéktároló/újraelosztó réteggént a 6. példában ismertetett „thin-until-wet” összelapult abszorbens hablapot használva. Ebben a pelenkában a folyadékgyűjtő/elosztó réteg keményített, sodrott, göndörített cellulózsálakból áll, amelyek mennyisége körülbelül 13 g. A „thin-until-wet” folyadéktároló/újraelosztó réteget is körülbelül 13 g mennyiségben alkalmazzuk.

Az ilyen speciális kialakítású pelenkák kiváltképpen előnyösen és hatásosan hasznosítják az abszorbens magot a kibocsátott vizelet megtartására, és ennek megfelelően kivételesen alacsony a szivárgási lehetőség, ha a gyermek azt a normális módon viseli.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Abszorbens cikk, például pelenka inkontinens személyek által kibocsátott vizes testfolyadékok abszorbeálására, amely tartalmaz viszonylag folyadék-átmennyesztő hátlapot (54), viszonylag folyadékáteresztő fedőlapot (53) és a hátlap (54) és a fedőlap (53) között elhelyezkedő abszorbens magot (50), *azzal jellemezve*, hogy az abszorbens magnak (50) van

- a kibocsátott, a fedőlapon (53) áthatoló testfolyadékokat felfogó folyadékgyűjtő/elosztó komponense (51), a folyadékgyűjtő/elosztó komponens (51) pórusos, hidrophil szerkezetű, amelynek kezdeti folyadékgyűjtő sebessége legalább 2 ml szintetikus vizelet/másodperc, és
- a folyadékgyűjtő/elosztó komponenssel (51) folyadékközlekedő kapcsolatban lévő folyadéktároló/újraelosztó komponense (52), a folyadéktároló/újraelosztó komponens (52) hidrophil, rugalmasan hajlékony, nyílt cellás szerkezetű polimer habanyagot tartalmaz, amelynek szabad abszorbens kapacitása 37 °C-on legalább 12 ml szintetikus vizelet/1 g száraz habanyag, és abszorbens kapacitása szintetikus vizeletre 37 °C-on 15 percig 5,1 kPa minden irányú nyomás alatt szabad abszorbens kapacitásának legalább 5%-a, és a habanyag sűrűsége abszorbensként alkalmazva száraztömegére vonatkoztatva 0,01–0,05 g/ml.

2. Az 1. igénypont szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a folyadékgyűjtő/elosztó komponens (51) kezdeti folyadékgyűjtő sebessége legalább 6 ml szintetikus vizelet/másodperc.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a folyadéktároló/újraelosztó (52) komponens szabad abszorbens kapacitása legalább 20 ml szintetikus vizelet/g száraz habanyag.

4. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a folyadéktároló/újraelosztó (52) komponens abszorbens kapacitása 5,1 kPa minden irányú nyomás alatt szabad abszorbens kapacitásának legalább 20%-a.

5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a folyadékgyűjtő/elosztó (51) komponens 30 perces felszívási magassága legalább 4,5 cm.

6. Az 1–5. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a folyadékgyűjtő/elosztó (51) komponens habtartalmú szerkezetű.

7. Az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a folyadékgyűjtő/elosztó (51) komponens száltartalmú szerkezetű.

8. A 7. igénypont szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy

- az abszorbens mag (50) folyadékgyűjtő/elosztó komponense (51) egy felső réteg, amely nemszövítt, szálas szerkezetű, és ennek átlagos száraz sűrűsége kisebb mint 0,3 g/ml; átlagos sűrűsége szintetikus vizelettel való telítés után kisebb mint 0,2 g/ml, és átlagos rizmatömege 0,001–0,10 g/cm²; és
- az abszorbens mag (50) folyadéktároló/újraelosztó komponense (52) egy alsó réteg, amely egy polimer habanyagot tartalmaz, és amelynek abszorbensként alkalmazva
 - pórustérfogata 12–100 ml/g;
 - fajlagos felülete körülbelül 0,5–5,0 m²/g, kapilláriszívással meghatározva; és
 - olyan kompressziós alakváltozási ellenállása van, hogy 5,1 kPa minden irányú nyomás 15 perc elteltével a szerkezetben 5–95%-os kompressziós alakváltozást idéz elő, ha a szerkezetet 37 °C-on szabad abszorbens kapacitásáig szintetikus vizelettel telítjük.

9. A 8. igénypont szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a folyadékgyűjtő/elosztó komponens (51) átlagos sűrűsége a telítés után 0,02–0,2 g/ml.

10. A 9. igénypont szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a folyadékgyűjtő/elosztó komponens (51) átlagos sűrűsége a telítés után 0,02–0,15 g/ml.

11. A 8–10. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a folyadéktároló/újraelosztó komponens (52) pórustérfogata 20–70 ml/g.

12. A 8–11. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a folyadéktároló/újraelosztó komponens (52) fajlagos felülete 0,75–4,5 m²/g.

13. A 8–12. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a folyadéktároló/újraelosztó komponens (52) kompressziós alakváltozása 5–75%.

14. A 8–13. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a folyadékgyűjtő/elosztó komponens (51) és a folyadéktároló/újraelosztó komponens (52) tömegaránya 1:4–5:1.

15. Az 1–14. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a folyadéktároló/újraelosztó komponens (52) polimer habanyaga polimer szerkezetében lényegében poláris funkciók csoportoktól mentes, de 0,1–10 tömeg% maradék hidrofili-zálószeret tartalmaz, amely nem irritáló felületaktív szer és/vagy vízre hidratálható szervesetlen só.

16. A 15. igénypont szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a polimer habanyag 0,1–7 tömeg% maradék hidrofizálószer tartalmaz.

17. A 16. igénypont szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a szervesetlen só kalcium-klorid.

18. Az 1–17. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a polimer habanyag testfolyadék hatására kiterjeszkedő és azt abszorbeálni képes összeesett habanyag.

19. A 18. igénypont szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a polimer habanyagnak hidrophil, rugalmasan hajlékony, nem hidrolizált szerkezetet képező, összekapcsolódó, nyitott sejtjei vannak, és

összeesett állapotban víztartalma 4–15 tömeg% a polimer habanyagra vonatkoztatva, és száraz alapsűrűsége 0,08–0,3 g/ml, és

kiterjeszkedett állapotban száraz alapsűrűsége szintetikus vizelettel szabad abszorbens kapacitásig történő telítés után az összeesett állapotban mért száraz alapsűrűségnek 9–28%-a.

20. A 19. igénypont szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a nem hidrolizált szerkezet kapilláriszívási fajlagos felülete 0,5–5,0 m²/g.

21. A 20. igénypont szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a fajlagos felület 0,75–4,5 m²/g.

22. A 19–21. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a nem hidrolizált szerkezetben 0,5–20 tömeg% maradék, vízben oldhatatlan emulgeálószer van beépülve.

23. Az 1–22. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy

az abszorbens mag (50) folyadékgyűjtő/elosztó komponense (51) 50–100 tömeg% kémiaileg keményített, sodrott, göndörített cellulózszálat és ezekhez 0–50 tömeg% kötőanyagot tartalmaz, és

az abszorbens mag (50) folyadéktároló/újraelosztó komponense (52) polimer habszerkezetet tartalmaz, amely olyan mértékben hidrophil, hogy szintetikus vizeletet abszorbeálva a szerkezet adhéziós feszültsége $2 \cdot 10^{-4}$ – $6,5 \cdot 10^{-4}$ N/cm, és

a habszerkezet

a) 3–41 tömeg% lényegében vízben oldhatatlan, monofunkciós, üvegszerű monomer komponens,

b) 27–73 tömeg% lényegében vízben oldhatatlan, monofunkciós gumiszerű komonomer komponens,

c) 8–30 tömeg% lényegében vízben oldhatatlan térhálósítószer-komponens,

d) az olajfázisban oldódó, stabil „víz az olajban” emulziót képező 2–33 tömeg% emulgeálókompone

nt tartalmazó olajfázisból és

0,2–40 tömeg% vízdoldható elektrolitot tartalmazó vizes fázisból

képezett „víz az olajban” emulzió polimerizálásával

van előállítva.

24. A 23. igénypont szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a kémiaileg keményített szálak mennyisége 75–100 tömeg% és a kötőanyag mennyisége 0–25 tömeg%.

25. A 23. vagy 24. igénypont szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy az olajfázis 7–40 tömeg% üvegszerű monomer komponens tartalmaz.

26. A 23–25. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy az üvegszerű monomer komponens egy vagy több sztirolalapú monomert tartalmaz.

27. A 23–26. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy az olajfázis 27–66 tömeg% monofunkciós gumiszerű komonomert tartalmaz.

28. A 23–28. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a monofunkciós gumiszerű komonomer butil-akrilát, (2-etil-hexil)-akrilát, butadién, izoprén vagy ezek kombinációja.

29. A 23–28. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy az olajfázisban a monofunkciós üvegszerű monomer komponens és a monofunkciós gumiszerű komonomer komponens mólaránya 1:25–1,5:1.

30. A 23–29. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy az olajfázisban a térhálósító szer mennyisége 10–25 tömeg%.

31. A 23–30. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a térhálósító szer divinil-benzol, divinil-toluol, diallil-ftalát, poliol diakril-sav-észterek vagy ezek kombinációja közül kiválasztott difunkciós monomer.

32. A 23–31. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy az olajfázisban az emulgeálószer-komponens mennyisége 4–25 tömeg%.

33. A 23–32. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy az emulgeálószer-komponens szorbitán-zsír-sav-észter, poliglicerinzsír-sav-észter, polioxi-etilén-zsír-sav vagy észtere vagy ezek kombinációja.

34. A 33. igénypont szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy az emulgeálószer szorbitán-monooleát és szorbitán-trioleát 2:1–5:1 tömegarányú elegye.

35. A 23–34. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a vizes fázisban a vízdoldható elektrolit mennyisége 0,5–20 tömeg%.

36. A 23–35. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a vízdoldható elektrolit alkálifém vagy alkáliföldfém vízdoldható sója.

37. A 23–36. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a vízdoldható elektrolit kalcium-kloridot tartalmaz.

38. A 23–37. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a vizes fázis 0,02–0,4 tömeg% vízdoldható, szabad gyökös polimerizációs iniciátort tartalmaz, és az emulziót alkotó vizes fázis és olajfázis tömegaránya 10:1–70:1.

39. A 38. igénypont szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a vizes fázisban a polimerizációs iniciátor mennyisége 0,1–0,2 tömeg%.

40. A 38. vagy 39. igénypont szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a vizes fázis és az olajfázis tömegaránya 10:1–70:1.

41. A 23–40. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a folyadékgyűjtő/elosztó komponens (51) cellulózsálak térhálósításával előállított olyan kémiai keményített, sodrott, göndörített cellulózsálakat tartalmaz, amelyek

– a száraz szál átlagos sodratszama legalább 4,5 sodratcsomó/mm;

– a nedves szál átlagos sodratszama legalább 3 sodratcsomó/mm, amely legalább 0,5 sodratcsomó/mm értékkel kevesebb, mint a száraz szál átlagos sodratszama;

– a göndörségi faktor legalább 0,30;

– a retenció faktor vízre 28–50%; és

– a retenció faktor alkoholra kisebb, mint 30%, és

– az abszorbens mag (50) folyadéktároló/újraelosztó komponense (52) olyan polimer habanyagot tartalmaz, amelynek

– átlagos sejtmérete 5–100 µm és

– kompressziós alakváltozásból regenerálódásánál 1 perc alatt visszanyeri száraz állapotban 20 °C-on eredeti vastagságának legalább 85%-át, vagy 37 °C-os szintetikus vizelettel szabad abszorbens kapacitásáig telítve eredeti vastagságának legalább 75%-át, 1 perces összenyomás után.

42. A 41. igénypont szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy 2–8 szénatomos dialdehiddel térhálósított cellulózsálakat tartalmaz.

43. Az 1–42. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a cikk folyadékgyűjtő/elosztó komponense (51) 1–25 g, és a folyadéktároló/újraelosztó komponense (52) 2–20 g.

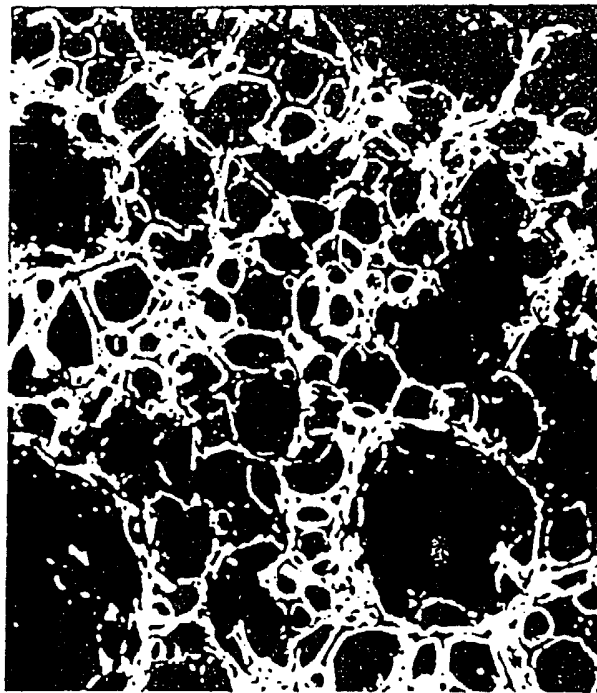
44. A 43. igénypont szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a cikk folyadékgyűjtő/elosztó komponense (51) 2–20 g.

45. A 43. vagy 44. igénypont szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy a cikk folyadéktároló/újraelosztó komponense (52) 3–17 g.

46. Az 1–45. igénypontok bármelyike szerinti abszorbens cikk, *azzal jellemezve*, hogy olyan pelenkaként van kialakítva, amelynek

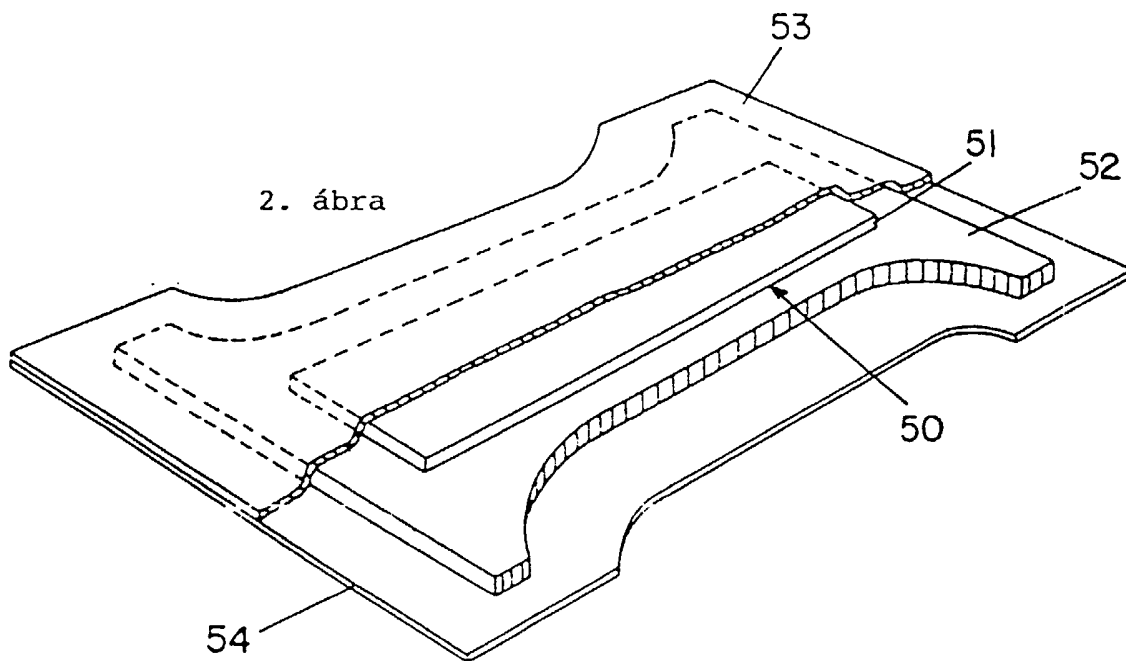
fedőlapja (53) azonos méretű az abszorbens mag (50) egyik felületével; hátlapja (54) azonos méretű az abszorbens mag (50) fedőlappal (53) borított felületével ellentétes felületével, de szélessége az abszorbens mag (50) szélességét meghaladja és a magon túlnyúló oldalszéleket képez, és abszorbens magja (50) hiperboloid alakú, és a folyadékgyűjtő/elosztó komponens (51) felülete a folyadéktároló/újraelosztó komponens (52) felületének 15–95%-a.

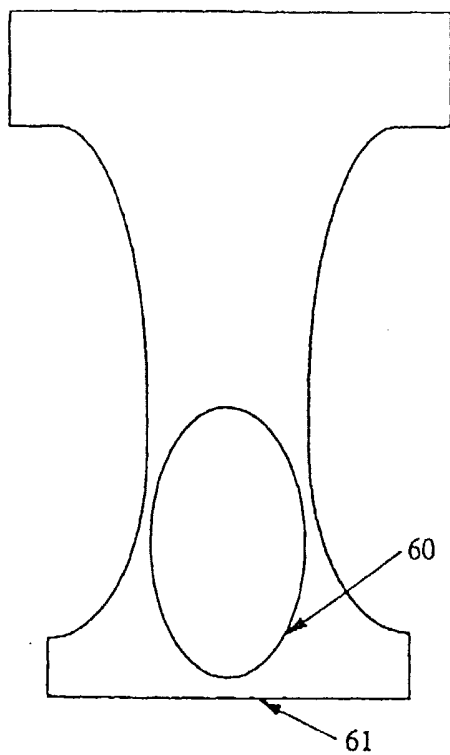
1. ábra



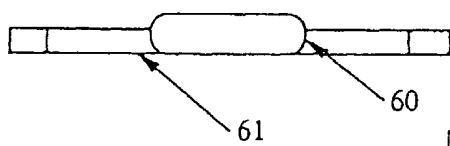
0 10 μ

2. ábra

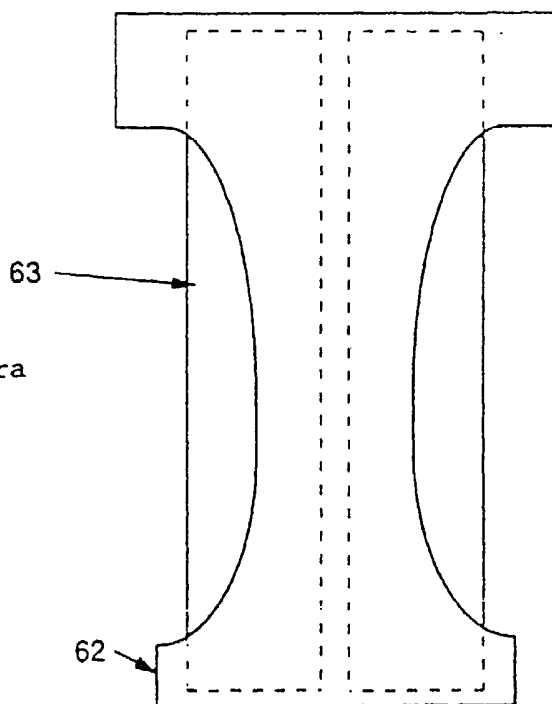




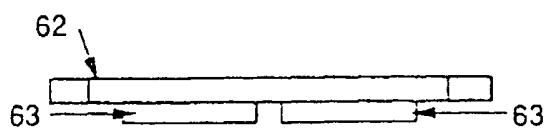
3. ábra



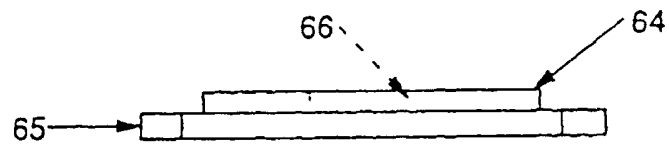
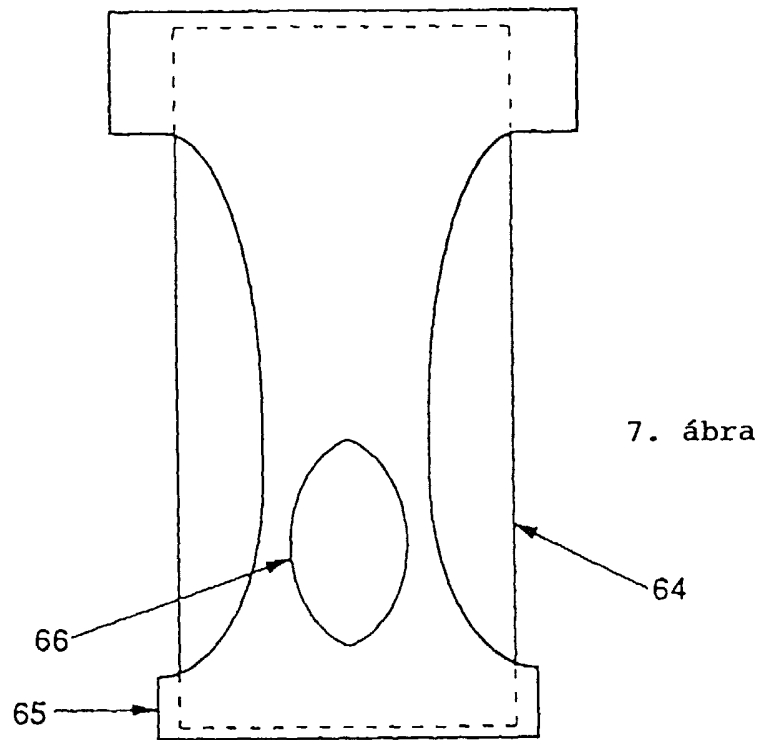
4. ábra



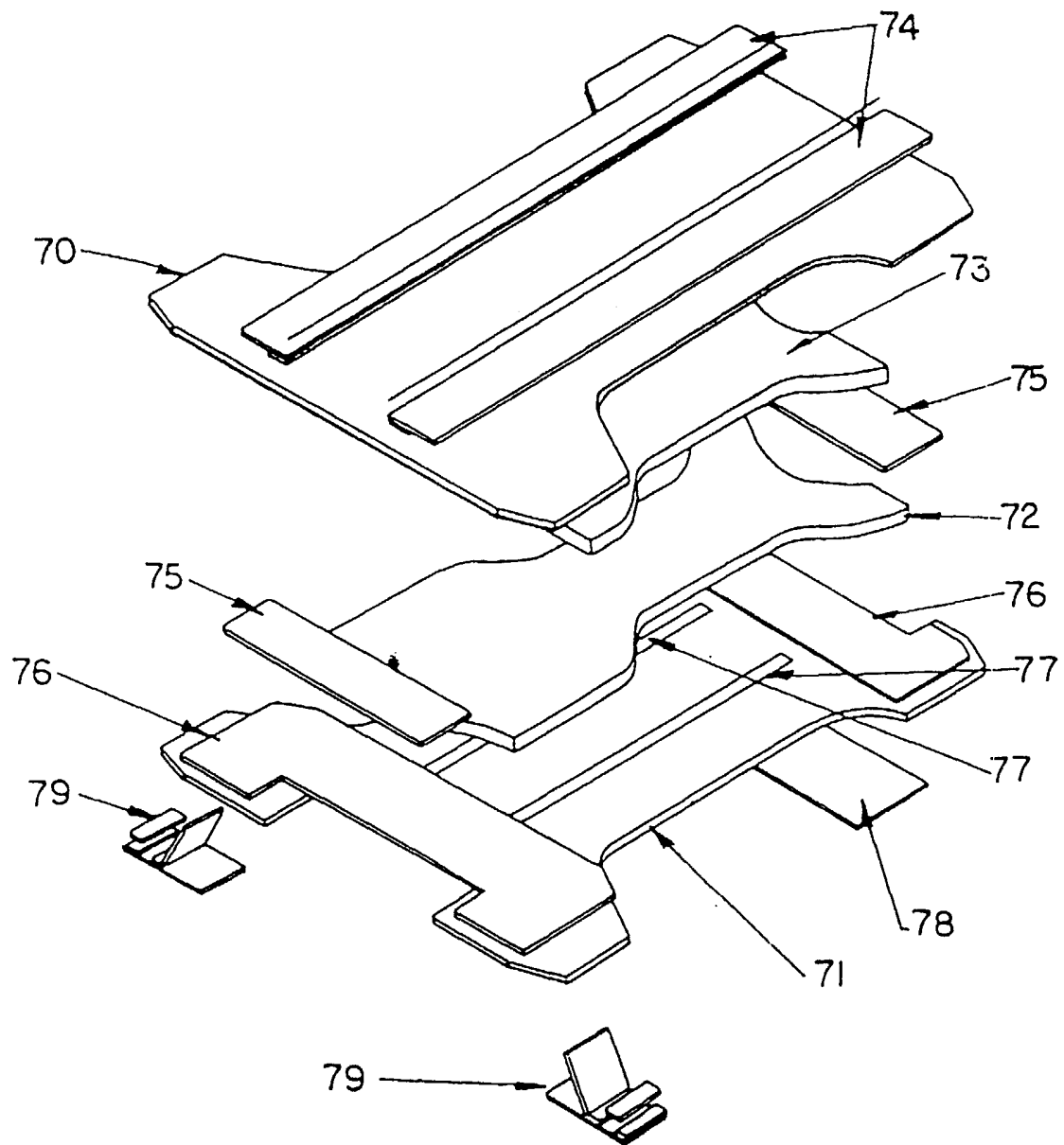
5. ábra



6. ábra



8. ábra



9. ábra