



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

219 307 B

(21) A bejelentés ügyszáma: P 95 03810
(22) A bejelentés napja: 1994. 06. 28.
(30) Elsőbbségi adatok:
0782/93 1993. 07. 01. DK
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/DK 94/00263
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 95/01314

(51) Int. Cl.⁷

C 03 C 25/02

(40) A közzététel napja: 1996. 06. 28.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2001. 03. 28.

(72) Feltaláló:

Clausen, Anders Ulf, Koge (DK)

(73) Szabadalmaz:

Rockwool International A/S, Hedehusene (DK)

(74) Képviselő:

ADVOPATENT Szabadalmi Iroda, Budapest

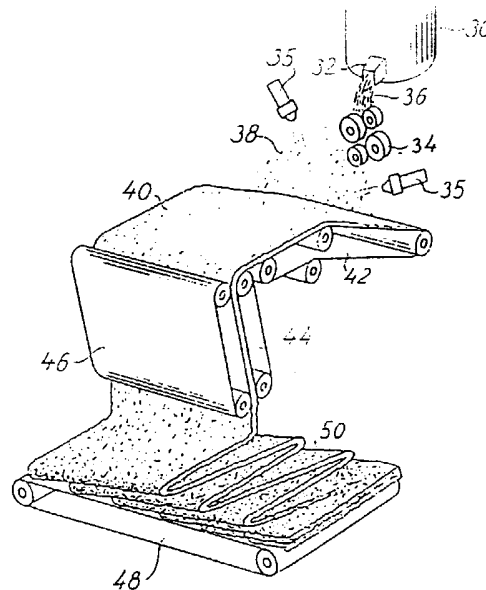
(54) **Eljárás ásványgyapot előállítására, hőre kikeményedő kötőanyag, ásványi szálát tartalmazó termék és hőre kiterjedő anyag használata**

KIVONAT

Az eljárás során hőre kiterjedő anyagot magában foglaló hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeit vagy részecskéit tartalmazó nemszótt ásványgyapot (40) anyagot állítanak elő, és a nemszótt ásványgyapot (40) anyag melegítésével a hőre kikeményedő kötőanyagot kikeményítik. Az ásványgyapot anyag legfeljebb 10 tömeg% hőre kikeményedő kötőanyagot tartalmaz. A hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek térfogatát hő hatására körülbelül 2–1000-szeresére növelő, hőre kiterjedő anyagot alkalmaznak, és a nemszótt ásványgyapot (40) anyag melegítésével a hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeit vagy részecskéit – a kötőanyag és a nemszótt ásványgyapot anyag ásványi szálai közötti érintkezést növelve – expandáltatják.

A hőre kikeményedő kötőanyag körülbelül 0,02–50 tömeg% mennyiségű, a hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek térfogatát hő hatására körülbelül 2–1000-szeresére növelő, hőre kiterjedő anyagot tartalmaz.

Az ásványi szálát tartalmazó termékben a hőre kikeményedő kötőanyag az ásványgyapot anyag legfeljebb 10 tömeg%-át teszi ki, és a hőre kikeményedő kötőanyag a cseppek vagy részecskék térfogatát hő hatására körülbelül 2–1000-szeresére növelő, a kötőanyag és a nemszótt ásványgyapot anyag ásványi szálai közötti érintkezést javító, hőre kiterjedő anyagot tartalmaz.



1. ábra

A találmány tárgya eljárás ásványgyapot előállítására hőre kikeményedő kötőanyag, ásványi szálát tartalmazó termék és hőre kiterjedő anyag használata. A találmány általánosságban ásványgyapot lemezek előállítására vonatkozik. Az ásványi szálak, amelyek Man Made Vitreous Fibers (MMVF) néven is ismeretesek, közé tartoznak a kőzetgyapot szálak, salakgyapot szálak, üveg-szálak stb. Az ásványi szálakat többnyire olyan termékek előállítására használják, amelyek főként hőszigetelésre, lángszigetelésre, tűzvédelemre, hangszigetelésre, zajcsökkentésre, ültetési közegként stb. alkalmasak. Pontosabban a találmány nemszótt ásványgyapot gyártásának új technikájára vonatkozik, amely ásványgyapotból ásványi szálát tartalmazó lemezek vagy termékek vágható ki, illetve állíthatók elő. A találmány szerint előállított ásványgyapotból készített ásványgyapot lemezek előnyös mechanikai tulajdonságokkal, például jó rugalmassági modulussal és szilárdsággal rendelkeznek, könnyűek, csökkentett mennyiségű kötőanyagot tartalmaznak, és jó hőszigetelők.

A nemszótt ásványgyapot anyagokat általában úgy állítják elő, hogy az anyagot képező ásványi szálakat egy hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeivel vagy részecskéivel kötik össze, és a kötőanyagot hőkezeléssel kikeményítik. Megfelelő mechanikai tulajdonságokkal, például elektromos és szilárdsági tulajdonságokkal rendelkező ásványgyapot előállításához egy bizonyos mennyiségű kikeményített kötőanyagnak kell jelen lenni. A szükséges mechanikai tulajdonságok biztosításához általában a kelleténél körülbelül 10–30 tömeg%-kal több kötőanyagot használnak fel.

Ismeretes, hogy kísérleteket tettek habosított anyagokat és ásványi szálakat tartalmazó összetett termékek előállítására (például 120579 számú dán szabadalom, 0058141 számon publikált európai szabadalmi bejelentés, valamint 5123949 és 3050427 számú USA szabadalmak). Az említett USA szabadalmakban leírt technikák és számos más, ismert megoldás szerint a habosított anyagokat egy olyan összetett, ásványi szálát tartalmazó termék előállítására használják, amelyben az ásványi szálak és a habosított anyagok egy integrált és hálósan összekötött szerkezetet képeznek.

A 120579 számú dán szabadalom szerint egy összetett, habosított és ásványi szálát tartalmazó terméket állítanak elő, amelyben az ásványi szálak a habosított anyagban levő közbelső tereket töltik ki. A habosított anyagot úgy képezik, hogy egy gyantát víz elpárologtatásával expandálnak, ahol a gyanta alkotja egyrészt a habosított anyagot, és másrészt az ásványi szálakat a habosított szerkezetben összekötő kötőanyagot. A teljes termékben a habosított anyag 5–85 tömeg%-ot tesz ki.

A 0048141 számú európai szabadalmi bejelentés egy gyantával impregnált szálát tartalmazó összetett anyagot és egy ennek előállítására szolgáló eljárást ír le. Ez az anyag, az említett dán szabadalom szerinti termékhez hasonlóan, üveg-szálakat vagy ásványi szálakat tartalmazó habosított termék. Az összetett anyagban a szálak mennyisége 10–150 súlyrész, 100 súlyrész gyantára és mikrogömbre vonatkoztatva, amely mikrogömböket alacsony, azaz 150 °C-nál nem magasabb hő-

mérsékleten expandáltatják. A mikrogömbök aránya a gyantához viszonyítva a 15:85 és 30:70 közötti tartományban van. A mikrogömbök expanziója következtében egy integrált szilárdító szerkezet keletkezik, amely egyenletesen oszlik el az összetett, habosított anyag üveg- és ásványi szálaiban.

A találmánnyal egy olyan új eljárást kívánunk létrehozni ásványi szálát tartalmazó termékek készítésére alkalmas ásványgyapot előállítására, amely eljárás lehetővé teszi on-line gyártóműben ásványi szálát tartalmazó lemezek vagy termékek gyártását, amelyek szerkezete a mechanikai tulajdonságok tekintetében megfelel az ismert ásványgyapot lemezeknek vagy termékeknek, de kevesebb kötőanyagot tartalmaz.

További célunk a találmánnyal egy olyan új eljárás létrehozása ásványi szálát tartalmazó termékek készítésére alkalmas ásványgyapot előállítására, amely eljárás lehetővé teszi on-line gyártóműben olyan ásványi szálát tartalmazó lemezek vagy termékek előállítását, amelyek az ugyanolyan mennyiségű kötőanyagot tartalmazó hasonló ásványgyapot lemezekhez vagy termékekhez viszonyítva jobb mechanikai tulajdonságokkal, például rugalmassági modulussal és szilárdsággal rendelkeznek.

A találmány egy fontos előnye az, hogy az ásványi szálát tartalmazó új termék, amelyet a találmány szerinti eljárással állítunk elő, az ásványi szálát tartalmazó ismert termékekhez képest kevesebb kötőanyagot tartalmaz, és ezért kevésbé költséges, mint az ásványi szálát tartalmazó ismert termékek, de azoknál mégis jobb mechanikai és hőszigetelő tulajdonságokkal rendelkezik.

A találmány egy további előnye az, hogy egy adott típusú ásványi szálát tartalmazó termék gyártásához a találmány szerinti eljárással kisebb mennyiségű kötőanyagot használunk fel, mivel az ásványi szálát tartalmazó, találmány szerinti termékben a kötőanyag mennyisége csökkenthető egy hasonló mechanikai szilárdsággal és hőszigetelő képességgel rendelkező ismert ásványi szálát tartalmazó termékhez viszonyítva.

A találmány egy lényeges jellemzője az, hogy hőre kiterjedő anyagot alkalmazunk a találmány szerinti ásványi szálát tartalmazó termékek hőre kikeményedő kötőanyagának egyik komponenseként a találmány szerinti eljárás során, aminek következtében csökken egy adott mechanikai tulajdonságokkal rendelkező, ásványi szálát tartalmazó termék előállításához szükséges, hőre kikeményedő kötőanyag mennyisége, továbbá csökken a termék éghetősége az azonos vagy hasonló mechanikai tulajdonságokkal rendelkező, ásványi szálát tartalmazó ismert termékekhez képest.

A kitűzött feladatokat az ásványgyapot előállítására szolgáló, találmány szerinti eljárással úgy oldjuk meg, illetve az említett és a későbbiekben leírt előnyöket úgy érjük el, hogy hőre kiterjedő anyagot magában foglaló, hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeit vagy részecskéit tartalmazó nemszótt ásványgyapot anyagot állítunk elő, és a nemszótt ásványgyapot anyag melegítésével a hőre kikeményedő kötőanyagot kikeményítjük. Az ásványgyapot anyag legfeljebb 10 tömeg% hőre kikeményedő kötőanyagot tartalmaz, továbbá a hőre kikemé-

nyedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek térfogatát hő hatására körülbelül 2–1000-szeresére növelő hőre kiterjedő anyagot alkalmazunk, és a nemszótt ásványgyapot anyag melegítésével a hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeit vagy részecskéit – a kötőanyag és a nemszótt ásványgyapot anyag ásványi szálai közötti érintkezést növelve – expandáltatjuk.

Előnyösen az ásványgyapot anyag legfeljebb 5 tömeg%, célszerűen 1–5 tömeg% hőre kikeményedő kötőanyagot tartalmaz. Szintén előnyös, ha az ásványgyapot anyag legfeljebb 2 tömeg%, célszerűen 0,1–2 tömeg% hőre kikeményedő kötőanyagot tartalmaz. Előnyös továbbá, ha a hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek térfogatát hő hatására körülbelül 5–500-szorosára, célszerűen 10–100-szorosára növelő hőre kiterjedő anyagot alkalmazunk.

A hőre kikeményedő kötőanyag cseppecskéinek vagy részecskéinek térfogatát növelő hőre kiterjedő anyag javítja a találmány szerint előállított ásványi szálal tartalmazó termék mechanikai tulajdonságait, és/vagy csökkenti a találmány szerint előállított ásványi szálal tartalmazó termékben a hőre kikeményedő kötőanyag mennyiségét a hasonló vagy azonos mechanikai tulajdonságokkal, például rugalmassági modulus-sal és szilárdsággal, valamint hőszigetelő képességgel rendelkező ismert ásványgyapot termékekhez képest.

Hangsúlyozzuk, hogy a hőre kiterjedő anyag a hőre kikeményedő anyag egyik komponensét képezi, és a hőre kikeményedő kötőanyag tipikusan 0,05–1 tömeg%-át teszi ki, míg maga a hőre kikeményedő kötőanyag az ásványi szálal tartalmazó terméknek csak egy csekély részét, legfeljebb 10%-át, például 5%-át képezi.

A találmány szerint a hőre kiterjedő anyagot egészen különböző módon használjuk, mint a bevezetőben említett ismert megoldásoknál, mivel nálunk a hőre kiterjedő anyag a hőre kikeményedő kötőanyag csak egy komponensét képezi, és arra a célra szolgál, hogy előidézzék a hőre kikeményedő kötőanyag expanszióját, és ezáltal megnövelje annak a valószínűségét, hogy a hőre kikeményedő kötőanyag bármelyik cseppje vagy részecskéje kötést hozzon létre két vagy több szomszédos ásványi szál között, és ezeket egymáshoz rögzítse a hőre kikeményedő kötőanyag kikeményítése és az után, hogy a hőre kiterjedő anyag expandálta a szóban forgó cseppet vagy részecskét.

A találmány szerinti eljárás egy előnyös változatánál a cseppek vagy részecskék átmérője a hőmérséklet emelése előtt 3–2000 µm, például 10–500 µm, előnyösen 50–150 µm, figyelembe véve azt, hogy a fenti tartományban kisebb vagy nagyobb átmérőjű részecskék vagy cseppek már nem mindig létesítenek kötést két vagy több szomszédos ásványi szál között, vagy csak egy nagy kikeményített vagy megszilárdított kötőanyag-gömböt hoznak létre, amelyet előnyösebb helyettesíteni sok kisebb átmérőjű cseppel vagy részecskével, amelyek több összeköttetést biztosítanak az ásványi szálal tartalmazó termék ásványi szálai között, és javítják a termék mechanikai tulajdonságait.

A szóban forgó hőre kikeményedő kötőanyagtól és hőre kiterjedő anyagtól, és elsősorban a hő hatására be-

következő viszkozitásváltozás, illetve expanszió profiljától függően a hőre kiterjedő anyagot úgy választhatjuk meg, hogy a hőre kikeményedő kötőanyag expansziója bármilyen adott és releváns hőmérsékleti tartományban bekövetkezzen, amelyen belül a hőre kikeményedő kötőanyag képes a szomszédos ásványi szálakhoz tapadni, és a kapilláris hatás és a felületi feszültség következtében összeköttetést létrehozni az ásványi szálak között.

10 A találmány szerinti eljárás egy előnyös változatánál a nemszótt ásványgyapot anyagot fokozatosan melegítjük.

Előnyös továbbá, ha a hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek expanszióját előidéző hőre kiterjedő anyagot úgy választjuk meg, hogy a térfogatnövekedés egy adott hőmérséklet-tartományban következzen be, amelyet a szóban forgó hőre kikeményedő kötőanyag olvadási és viszkozitási jellemzői határoznak meg. A hőre kiterjedő anyag a találmány egy előnyös változatánál az expansziót körülbelül 80–400 °C-on, például 120–250 °C-on, előnyösen 150–200 °C-on hozza létre, és a hőre kikeményedő kötőanyag körülbelül 40–400 °C-on, előnyösen 150–200 °C-on keményedik ki.

25 A hőre kikeményedő kötőanyag a hőre kiterjedő anyag által előidézett expansziója bármilyen fizikai vagy kémiai eredetű lehet, így például a hőre kiterjedő anyag duzzasztóanyag, például magasabb hőmérsékleten N₂-, CO₂-, NH₃-gázt felszabadító anyag vagy H₂O lehet.

30 A fent említett gázok egyikének felszabadítására alkalmas hőre kiterjedő anyag például azovegyületeket, karbazidokat, szemikarbazidokat, hidrazidokat vagy hasonlókat, vagy ezek kombinációit tartalmazza. Egy másik kiviteli alaknál hőre kiterjedő anyagként egy héjon belül fluid anyagot tartalmazó mikrogömböket alkalmazunk.

35 A héj előnyösen nem oldható a hőre kikeményedő kötőanyagban, így ez nem károsíthatja a fluidumot magában foglaló anyagot. A héj bármilyen alkalmas anyagból, például termoplasztikus anyagból, keményítőből, valamilyen polimer anyagból, például PP-ből, PE-ből, PVC-ből, poliakrilamidokból, akrilnitrilekből, polibutilénből, valamilyen kopolimer anyagból vagy hasonlókból, vagy ezek kombinációiból készíthetjük, fluid anyagként pedig szénhidrogéneket, például alkánokat, vagy N₂-t, CO₂-t, NH₃-at vagy H₂O-t, vagy hasonlókat, vagy ezek kombinációit alkalmazhatjuk. A mikrogömbök olyan méretűek lehetnek, hogy a hőre kikeményedő kötőanyag ezek átmérőjének nagyságrendjébe eső cseppeket vagy részecskéket alkothasson. Ennek megfelelően 1–30 µm, például 2–10 µm, előnyösen 2–5 µm külső átmérőjű mikrogömböket alkalmazunk.

40 Amint már említettük, a hőre kiterjedő anyag a hőre kikeményedő kötőanyag alkotórészét képezi, míg ez utóbbi az ásványi szálal tartalmazó termék egy csekély százalékát teszi ki. A találmány szerinti eljárás egy célszerű foganatosítási módjánál a hőre kiterjedő anyagot a hőre kikeményedő anyag körülbelül 0,02–50 tömeg%-ának, például 0,05–5 tömeg%-ának, előnyösen 0,05–1 tömeg%-ának megfelelő mennyiségben alkalmazzuk.

45 Amint már említettük, a hőre kiterjedő anyag a hőre kikeményedő kötőanyag alkotórészét képezi, míg ez utóbbi az ásványi szálal tartalmazó termék egy csekély százalékát teszi ki. A találmány szerinti eljárás egy célszerű foganatosítási módjánál a hőre kiterjedő anyagot a hőre kikeményedő anyag körülbelül 0,02–50 tömeg%-ának, például 0,05–5 tömeg%-ának, előnyösen 0,05–1 tömeg%-ának megfelelő mennyiségben alkalmazzuk.

50 Amint már említettük, a hőre kiterjedő anyag a hőre kikeményedő kötőanyag alkotórészét képezi, míg ez utóbbi az ásványi szálal tartalmazó termék egy csekély százalékát teszi ki. A találmány szerinti eljárás egy célszerű foganatosítási módjánál a hőre kiterjedő anyagot a hőre kikeményedő anyag körülbelül 0,02–50 tömeg%-ának, például 0,05–5 tömeg%-ának, előnyösen 0,05–1 tömeg%-ának megfelelő mennyiségben alkalmazzuk.

55 Amint már említettük, a hőre kiterjedő anyag a hőre kikeményedő kötőanyag alkotórészét képezi, míg ez utóbbi az ásványi szálal tartalmazó termék egy csekély százalékát teszi ki. A találmány szerinti eljárás egy célszerű foganatosítási módjánál a hőre kiterjedő anyagot a hőre kikeményedő anyag körülbelül 0,02–50 tömeg%-ának, például 0,05–5 tömeg%-ának, előnyösen 0,05–1 tömeg%-ának megfelelő mennyiségben alkalmazzuk.

60 Amint már említettük, a hőre kiterjedő anyag a hőre kikeményedő kötőanyag alkotórészét képezi, míg ez utóbbi az ásványi szálal tartalmazó termék egy csekély százalékát teszi ki. A találmány szerinti eljárás egy célszerű foganatosítási módjánál a hőre kiterjedő anyagot a hőre kikeményedő anyag körülbelül 0,02–50 tömeg%-ának, például 0,05–5 tömeg%-ának, előnyösen 0,05–1 tömeg%-ának megfelelő mennyiségben alkalmazzuk.

A találmány tárgyát képezi továbbá egy hőre kikeményedő kötőanyag is ásványgyapot anyag ásványi szálainak összekötésére, amely hőre kikeményedő kötőanyag hőre kiterjedő anyagot tartalmaz. A hőre kikeményedő kötőanyag körülbelül 0,02–50 tömeg% mennyiségű, a hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek térfogatát hő hatására körülbelül 2–1000-szeresére növelő hőre kiterjedő anyagot tartalmaz.

A találmány szerinti hőre kikeményedő kötőanyag célszerűen megfelel az eljárás fentiekben leírt előnyös foganatosítási módjainak.

A szintén a találmány tárgyát képező ásványi szálak tartalmazó termékben az ásványi szálak kötőanyag segítségével egységes szerkezetűek vannak egyesítve. A hőre kikeményedő kötőanyag kezdetben cseppek vagy részecskék formájában van jelen az említett termék alapanyagát képező hőkezeletlen, nemszótt ásványgyapot anyagban, és a hőre kikeményedő kötőanyag hőre kiterjedő anyagot tartalmaz. A hőre kikeményedő kötőanyag az ásványgyapot anyag legfeljebb 10 tömeg%-át teszi ki, és a hőre kikeményedő kötőanyag a cseppek vagy részecskék térfogatát hő hatására körülbelül 2–1000-szeresére növelő, a kötőanyag és a nemszótt ásványgyapot anyag ásványi szálai közötti érintkezést javító, hőre kiterjedő anyagot tartalmaz.

Előnyösen a hőre kikeményedő kötőanyag az ásványgyapot anyag legfeljebb 5 tömeg%-át, célszerűen 1–5 tömeg%-át teszi ki. Szintén előnyös, ha a hőre kikeményedő kötőanyag az ásványgyapot anyag legfeljebb 2 tömeg%-át, célszerűen 0,1–2 tömeg%-át teszi ki. Előnyös továbbá, ha a termék a hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek térfogatát hő hatására körülbelül 5–500-szorosára, célszerűen körülbelül 10–100-szorosára növelő hőre kiterjedő anyagot tartalmaz.

A találmány szerint a hőre kiterjedő anyagot egy nemszótt ásványgyapot anyag ásványi szálait összekötő hőre kikeményedő kötőanyaghoz használjuk, az ásványgyapot anyag legfeljebb 10 tömeg%-át kitevő hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek hő hatására körülbelül 2–1000-szeresére történő expandáltatására, a kötőanyag és a nemszótt ásványgyapot anyag ásványi szálai közötti érintkezés javítására, ahol a hőre kiterjedő anyag a hőre kikeményedő kötőanyag körülbelül 0,02–50 tömeg%-át teszi ki. Előnyösen a hőre kikeményedő kötőanyag az ásványgyapot anyag legfeljebb 5 tömeg%-át, célszerűen 1–5 tömeg%-át teszi ki. Szintén előnyös, ha a hőre kikeményedő kötőanyag az ásványgyapot anyag legfeljebb 2 tömeg%-át, célszerűen 0,1–2 tömeg%-át teszi ki. Előnyös továbbá, ha a hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek térfogatát 5–500-szorosra, célszerűen 10–100-szorosra expandáltatjuk.

A találmány tárgyát a továbbiakban kiviteli példák és rajzok alapján ismertetjük részletesebben. A rajzokon az

1. ábra: egy ásványgyapot szigetelőanyag ásványi szálat képező olvadékból történő gyártásának első lépését szemléltető perspektivikus rajz, a
2. ábra: az 1. ábra szerinti lépésben előállított ásványgyapot szigetelőanyag feldolgozása a másod-

dik gyártási lépésben, perspektivikusan ábrázolva, a

3. ábra: az ásványgyapot hőszigetelő anyag hőkezelését és a hőkezelt ásványgyapot szigetelőanyag lemezszegmensekre vágását tartalmazó további gyártási lépéseket szemléltető perspektivikus rajz, a

4. ábra: egy hőre kikeményedő kötőanyag viszkozitását a hőre kikeményedő kötőanyag hőmérsékletének függvényében ábrázoló diagram, az

5. ábra: egy hőre kiterjedő anyagot tartalmazó hőre kikeményedő kötőanyag térfogat-növekedését a hőre kikeményedő kötőanyag hőmérsékletének függvényében ábrázoló diagram, a

- 6a., 6b., 6c. és 6d. ábrák: egy hőre kiterjedő anyagot tartalmazó hőre kikeményedő kötőanyag alkalmazásának négy lépése, amelyek során a hőre kikeményedő kötőanyag egy cseppje vagy részecskéje a hőre kiterjedő anyag expandációja következtében megnöveli térfogatát, a csepp vagy részecske érintkezik egy szomszédos ásványi szállal, és a hőre kikeményedő kötőanyag kikeményítése következtében az ásványi szálak egymáshoz kötődnek, a

- 7a. és 7b. ábra: a 6a. és 6b. ábrához hasonló vázlatok, amelyek a hőre kikeményedő kötőanyag egy cseppjének vagy részecskéjének expandációjára szolgáló alternatív technikát illusztrálnak, amelynél egy hőre kiterjedő közeg gömb alakban helyezkedik el, a

8. ábra: a 35/93 számú dán szabadalmi bejelentés szerint előállított, hajtogatott ásványgyapot szigetelőanyag perspektivikus rajza, a

9. ábra: 35/93 számú dán szabadalmi bejelentés szerint a 8. ábrán látható hajtogatott ásványgyapot szigetelőanyagból előállított ásványgyapot szigetelőlemez-szegmens első kiviteli alakja perspektivikusan ábrázolva, a

10. ábra: a 36/93 vagy 37/93 számú dán szabadalmi bejelentés szerint előállított, hajtogatott ásványgyapot szigetelőanyag perspektivikus rajza, a

11. ábra: a 36/93 vagy 37/93 számú dán szabadalmi bejelentés szerint előállított ásványgyapot szigetelőlemez-szegmens második kiviteli alakjának perspektivikus rajza, a

12. ábra: a 36/93 vagy 37/93 számú dán szabadalmi bejelentés szerint előállított ásványgyapot szigetelőlemez-szegmens harmadik kiviteli alakjának perspektivikus rajza, a

13. ábra: a 35/93 számú dán szabadalmi bejelentés szerint előállított ásványgyapot szigetelőlemez-szegmens negyedik kiviteli alakjának perspektivikus rajza, és a

14. ábra: a 35/93 számú dán szabadalmi bejelentés szerint előállított ásványgyapot szigetelőlemez-szegmens ötödik kiviteli alakjának perspektivikus rajza.

Az 1. ábra az ásványgyapot szigetelőanyag gyártásának első lépését szemlélteti. Az első lépés magában foglalja az ásványi szálak kialakítását egy olvadékból, ame-

lyet a 30 kemencében állítunk elő, és a 30 kemence 32 kifolyóján át összesen négy gyorsan forgó 34 tárcsára vezetünk a 36 olvadékáram formájában. Miközben a 36 olvadékáramot sugárirányban a 34 tárcsákra vezetjük, egy hűtő gázáramot irányítunk axiális irányban a gyorsan forgó 34 tárcsákra, aminek következtében peremszerűen különálló 38 ásványi szálak szóródnak le azokról.

Két 35 fűvóka segítségével egy hőre kikeményedő anyag cseppecskéit vagy részecskéit porlasztjuk a 38 ásványi szálakra. A hőre kikeményedő anyag egy olyan hőre kiterjedő anyagot tartalmaz, amely a cseppecskék vagy részecskék térfogati expanziójának előidézésére alkalmas. A 38 ásványi szálakat egy folyamatosan működő első 42 szállítószalagon gyűjtjük össze, és ezzel egy első 40 ásványgyapot szigetelőanyagot hozunk létre. Az első 42 szállítószalag – amint az 1. ábrán látható – két szállítószalag-szakaszból áll. Az első szállítószalag-szakasz lejtősen helyezkedik el a vízszintes irányhoz, és a lényegében vízszintes második szállítószalag-szakaszhoz képest. Az első szakasz egy gyűjtőszakasz, míg a második szakasz egy szállítószakaszt képez, amelynek segítségével az első 40 ásványgyapot szigetelőanyagot egy második, illetve harmadik folyamatosan mozgó 44, illetve 46 szállítószalaghoz továbbítjuk, amelyek szinkrónban működnek az első 42 szállítószalaggal. A második és harmadik 44 és 46 szállítószalag két szomszédos felülete közrefogja az első 40 ásványgyapot szigetelőanyagot.

A második és harmadik 44 és 46 szállítószalag egy negyedik 48 szállítószalaghoz csatlakozik, amely egy gyűjtőszalagot képez, amelyen egy második 50 ásványgyapot szigetelőanyagot gyűjtünk, miközben a második és harmadik 44 és 46 szállítószalag keresztirányban a negyedik 48 szállítószalag felső felülete felett leng. A második 50 ásványgyapot szigetelőanyagot tehát úgy állítjuk elő, hogy az első 40 ásványgyapot szigetelőanyagot egymást átfedő rétegekben a negyedik 48 szállítószalagra lényegében keresztirányban helyezzük el.

Azáltal, hogy a második 50 ásványgyapot szigetelőanyagot az 1. ábrán látható módon állítjuk elő az első 40 ásványgyapot szigetelőanyagból, a kevésbé homogén első 40 ásványgyapot szigetelőanyagnál homogénebb második 50 ásványgyapot szigetelőanyagot kapunk.

Lényeges, hogy az első 40 ásványgyapot szigetelőanyag ásványi szálainak általános iránya párhuzamos a 40 ásványgyapot szigetelőanyag hosszirányával és az első 42 szállítószalag szállítási irányával. Az első 40 ásványgyapot szigetelőanyaggal szemben a második 50 ásványgyapot szigetelőanyag ásványi szálainak iránya lényegében merőleges és keresztirányú a második 50 ásványgyapot szigetelőanyag hosszirányára és a negyedik 48 szállítószalag szállítási irányára.

A 2. ábrán a második 50 ásványgyapot szigetelőanyag feldolgozására szolgáló 60 állomás látható. A 60 állomáson az első 40 ásványgyapot szigetelőanyag is feldolgozható, ha a 44 és 46 szállítószalagokból álló szállítószakasz hiányzik. Ez az állomás tömöríti és homogenizálja az ásványgyapot szigetelőanyagot, akár az

első, akár a második anyagról van szó. A 60 állomás a 35/93, 36/93 vagy 37/93 számú dán szabadalmi bejelentésnek megfelelően alakítható ki. A 60 állomás két 62 és 64 részből áll, amelyek a 60 állomásra bevitt ásványgyapot szigetelőanyag átellenes oldalain helyezkednek el, és a bevitt ásványgyapot szigetelőanyag feldolgozására szolgálnak egy olyan kimenő ásványgyapot szigetelőanyag előállításához, amely tömörebb és homogénebb, mint a 60 állomásra belépő ásványgyapot szigetelőanyag. A 60 állomásról kilépő ásványgyapot szigetelőanyag – amint a 2. ábrán látható – egy kis tömörségű 54 testből vagy központi magból és egy tömörített 56 felületi rétegből áll.

A 3. ábra szerint a 2. ábrával kapcsolatban leírt módon előállított ásványgyapot szigetelőanyag, amely a lazább 54 testet vagy központi magot és a tömörített 56 felületi réteget tartalmazza, egy hőkezelő 70 állomáson halad át. A 70 állomást egy hőkezelő kemence képezi, amely az egymással szemben elhelyezett 72 és 74 kemencerészekből áll, amelyek hőt fejlesztenek, és az összetett ásványgyapot szigetelőanyagot egy olyan magas hőmérsékletre hevítik fel, amelyen a hőre kikeményedő kötőanyag hőre kiterjedő anyaga a hőre kikeményedő kötőanyag cseppecskéinek vagy részecskéinek expanzióját idézi elő, amit a későbbiekben még részletesebben leírunk. A magas hőmérsékleten az összetett ásványgyapot szigetelőanyag hőre kikeményedő kötőanyaga kikeményedik, és összeköti egymással az összetett szigetelőanyag testének vagy központi magjának ásványi szálait, illetve a tömörített felületi réteg szálait, úgyhogy egy integrált ásványgyapot szigetelőanyag keletkezik, amelyet a 76 késsel lemezszerű szegmensekre vágunk. A 3. ábrán egy lemezszerű 10 szegmens látható, amely a központi 12 magból és a 14 felületi rétegből áll. A 14 felületi réteget a 2. ábra szerinti hullámosított és hosszirányban hajtogatott ásványgyapot szigetelőanyag tömörített 56 felületi rétege, míg a 12 magot a laza 54 test vagy központi mag alkotja.

A 4. és 5. ábrán látható diagramok az ásványgyapot szigetelőanyag előállításakor, az 1. ábra szerinti első lépésben használt hőre kikeményedő kötőanyag viszkozitásának változását, valamint a hőre kikeményedő kötőanyag térfogat-növekedését – ami a hőre kiterjedő anyag aktiválódása következtében megy végbe – mutatják a hőre kikeményedő kötőanyag hőmérsékletének függvényében. A vízszintes tengelyeken a hőmérsékletet tüntettük fel °C-ban, míg a 4. ábra szerinti diagram függőleges tengelyén a hőre kikeményedő kötőanyag viszkozitása van felmérve logaritmikus léptékben, az 5. ábra függőleges tengelyén pedig a hőre kikeményedő anyag térfogata látható lineáris léptékben. A 4. ábrán az A görbe a hőre kikeményedő kötőanyag viszkozitásának változását mutatja, amikor a hőre kikeményedő kötőanyagot egy alacsonyabb hőmérsékletre egy magasabb hőmérsékletre melegítjük.

Az 5. ábrán a B görbe a hőre kikeményedő kötőanyag térfogatának kiterjedését mutatja, amikor a hőre kikeményedő kötőanyagot az alacsonyabb hőmérsékletre a magasabb hőmérsékletre melegítjük. A 4. és 5. ábrán négy T_1 , T_2 , T_3 és T_4 hőmérsékletet tüntettünk fel.

A T_1 hőmérséklet körülbelül $70-80^\circ\text{C}$, amelyen a hőre kikeményedő kötőanyag viszkozitása csökken. A körülbelül $90-120^\circ\text{C}$ hőmérsékletű T_2-T_3 hőmérséklet-tartományban minimális a viszkozitás. Ebben a tartományban elpárolog a hőre kikeményedő kötőanyagban jelen levő víz. A T_3-T_4 hőmérséklet-tartományban a hőre kikeményedő kötőanyag hőre kiterjedő anyaga a hőre kikeményedő kötőanyag expanzióját idézi elő. A körülbelül $170-200^\circ\text{C}$ -nak megfelelő, magas T_4 hőmérsékleten maximális a hőre kikeményedő kötőanyag térfogati expanziója; a hőre kikeményedő kötőanyag viszkozitása szintén növekszik a hőkezelési folyamat során. A T_4 hőmérsékleten túl a hőre kikeményedő kötőanyag hőre kiterjedő anyagának expanzióképessége csökkenhet, amint a kötés szilárdul, illetve a hőre kiterjedő anyag elpárolog vagy károsodik, ahogy azt a 6. és 7. ábrával kapcsolatban még leírjuk.

A 6a. ábrán két 20 és 22 ásványi szál látható, amelyeket az ásványgyapot szigetelőanyag gyártásának az 1. ábrával kapcsolatban leírt első lépésében állítottunk elő. A 6a. ábrán a hőre kikeményedő kötőanyag egy 24 cseppje vagy részecskéje is látható, amely egy hőre kiterjedő anyagot, például gázképző anyagot tartalmaz. A 24 csepp vagy részecske a 22 ásványi szálon helyezkedik el egy olyan helyzetben, amelyben nem hoz létre tapadást a 22 és 20 ásványi szál között, mivel nem érintkezik a 20 ásványi szállal.

Amikor a 20 és 22 ásványi szálakat tartalmazó ásványgyapot szigetelőanyagot bevezetjük a 3. ábra alapján leírt hőkezelő állomásra, a hőre kikeményedő kötőanyag hőmérséklete egy olyan profil szerint változik, mint amelyet a 4. ábrával kapcsolatban leírtunk, és közben a hőre kikeményedő kötőanyag hőre kiterjedő anyaga expanziót idéz elő. Amint a hőre kikeményedő kötőanyag a 6b. ábrának megfelelően kiterjed, a 6a. ábrán látható 24 csepp vagy részecske valamelyest megnövekedve a 6b. ábrán látható 25 cseppet vagy részecskét képezi, amely a 26 helyen már érintkezik a 20 ásványi szállal, de a 27 helyen megmarad az érintkezés a 22 ásványi szállal is.

Amikor a hőre kiterjedő anyagot tartalmazó hőre kikeményedő kötőanyagot további hőmérséklet-növekedésnek tesszük ki, a 6b. ábrán látható 25 csepp vagy részecske továbbexpandál, és a hőre kikeményedő kötőanyag viszkozitása, valamint a kapilláris hatás és a kiterjedt részecske vagy csepp felületi feszültsége következtében egy megnövekedett 28 érintkezési felület keletkezik a 20 és 22 ásványi szál között, amint a 6c. ábrán látható.

Amikor a 20 és 22 ásványi szálakat és a hőre kikeményedő kötőanyagot továbbmelegítjük, a kötőanyag kikeményedik, és egy kikeményedett, megszilárdult 29 kötetést hoz létre a 20 és 22 ásványi szálak között, amint a 6d. ábrán látható.

A hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek térfogati expanziója hőre kiterjedő folyadékból vagy gázból álló mikrogömbökkel is előidézhető, amelyeket a hőre kikeményedő kötőanyagban oszlaltunk el.

A 7a. ábrán látható 24 csepp vagy részecske egy 23 mikrogömböt tartalmaz, amely egy hőre kiterjedő

fluidumból, például vízből vagy gáznemű szénhidrogén-vegyületből áll. Amikor a 7a. ábrán látható 24 cseppet vagy részecskét melegítjük, a 23 mikrogömb a hőre kiterjedő fluidum aktiválódása következtében expandál, és egy nagymértékben megnövekedett 23' mikrogömböt képez, amely a 6b. ábrán látható 25 cseppnek vagy részecskének megfelelő 25' csepp vagy részecske belsejében helyezkedik el. Ahogy a 23' mikrogömböt továbbmelegítjük, az szétpattan, és továbbnöveli a hőre kikeményedő kötőanyag érintkezési felületét a 20 és 22 ásványi szálakkal, amint a 6c. ábrán látható.

A továbbiakban az ásványgyapot szigetelőanyag és a lemezszegmensek különböző kiviteli alakjait írjuk le, amely kiviteli alakoknál a hőre kikeményedő kötőanyagot a hőre kiterjedő anyag segítségével a hőre kikeményedő kötőanyag kikeményítése folyamán vagy az előtt expandáltatjuk.

A 8. ábrán a 35/93 számú dán szabadalmi bejelentésnek megfelelően előállított hullámosított és keresztirányban hajtogatott 10' ásványgyapot szigetelőanyag függőleges metszete látható. A hullámosított és keresztirányban hajtogatott 10' ásványgyapot szigetelőanyag egy 18' központi magot vagy testet és két átellenesen elhelyezkedő 14' és 16' felületi réteget tartalmaz, ahol a 14' és 16' felületi rétegeket a hullámosított és keresztirányban hajtogatott 10' ásványgyapot szigetelőanyag 18' központi magjától vagy testétől a szaggatott vonallal feltüntetett képzeletbeli választóvonalak választják el. A hullámosított és keresztirányban hajtogatott 10' ásványgyapot szigetelőanyag 14' és 16' felületi rétegei a hajtogatott ásványgyapot szigetelőanyag szegmenseiből állnak. Ezek a szegmensek olyan ásványi szálakat tartalmaznak, amelyek orientációja lényegében hosszirányú a hullámosított és keresztirányban hajtogatott 10' ásványgyapot szigetelőanyag hosszirányához képest.

A hullámosított és keresztirányban hajtogatott 10' ásványgyapot szigetelőanyag 18' központi magja vagy teste a hajtogatott 10' ásványgyapot szigetelőanyag olyan szegmenseiből áll, amelyek a 10' ásványgyapot szigetelőanyag 14' és 16' felületi rétegeinek szegmenseire merőlegesen vannak hajtogatva. A hullámosított és keresztirányban hajtogatott 10' ásványgyapot szigetelőanyag 18' központi magjának vagy testének szálai lényegében merőlegesen a hullámosított és hosszirányban hajtogatott 10' ásványgyapot szigetelőanyag hosszirányára és keresztirányára.

A 9. ábrán egy 10'' lemezszegmens első kiviteli alakjának egy részlete látható perspektivikusan ábrázolva. A 10'' lemezszegmenst a 35/93 számú dán szabadalmi bejelentésnek megfelelően állítjuk elő a hullámosított és keresztirányban hajtogatott 10' ásványgyapot szigetelőanyagból, amely a 8. ábrán látható. A 10'' lemezszegmens a 18'' központi magot vagy testet és a 14'' felületi réteget tartalmazza.

A 10. ábrán egy hullámosított és hosszirányban hajtogatott 10''' ásványgyapot szigetelőanyag függőleges metszete látható. A hullámosított és hosszirányban hajtogatott 10''' ásványgyapot szigetelőanyagot a 36/93 vagy 37/93 számú dán szabadalmi bejelentésnek megfelelően állítjuk elő. Az anyag egy 18''' központi magot

vagy testet és két átellenesen elhelyezkedő 14^{'''} és 16^{'''} felületi réteget tartalmaz. A 14^{'''} és 16^{'''} felületi rétegeket a hullámosított és hosszirányban hajtogatott 10^{'''} ásványgyapot szigetelőanyag 18^{'''} központi magjától vagy testétől a 10. ábrán szaggatott vonallal jelölt képzeletbeli választóvonal választja el. A hullámosított és hosszirányban hajtogatott 10^{'''} ásványgyapot szigetelőanyag 14^{'''} és 16^{'''} felületi rétegeit a hajtogatott ásványgyapot anyag szegmensei képezik, amelyekben az ásványi szálak iránya lényegében keresztirányú a hullámosított és hosszirányban hajtogatott 10^{'''} ásványgyapot szigetelőanyag hosszirányára.

A hullámosított és hosszirányban hajtogatott 10^{'''} ásványgyapot szigetelőanyag 18^{'''} központi magja vagy teste a hullámosított és hosszirányban hajtogatott 10^{'''} ásványgyapot szigetelőanyag szegmenseiből áll, amely szegmensek merőlegesen vannak hajtogatva a 10^{'''} ásványgyapot szigetelőanyag 14^{'''} és 16^{'''} felületi rétegeinek szegmenseire. A hullámosított és hosszirányban hajtogatott 10^{'''} ásványgyapot szigetelőanyag 18^{'''} központi magjának vagy testének szálai lényegében merőlegesek a hullámosított és hosszirányban hajtogatott 10^{'''} ásványgyapot szigetelőanyag hosszirányára és keresztirányára.

A 11. ábrán a találmány szerinti 10^{'''} lemezszegmens egy második kiviteli alakjának részlete látható perspektivikusan ábrázolva. A lemezszegmenst a 36/93 és 37/93 számú dán szabadalmi bejelentésnek megfelelően állítjuk elő. A 10^{'''} lemezszegmens egy 18^{'''} központi magot, egy felső 14^{'''} felületi réteget és egy alsó 16^{'''} felületi réteget tartalmaz, amely felületi rétegeket a 10. ábra szerinti 10^{'''} ásványgyapot szigetelőanyag 14^{'''} és 16^{'''} felületi rétegeiből képezzük.

A 12. ábrán a találmány szerinti ásványgyapot szigetelőanyag egy 10^{'''} lemezszegmensének harmadik kiviteli alakja látható perspektivikusan ábrázolva. A 11. ábra alapján leírt 10^{'''} lemezszegmenshez hasonlóan a 10^{'''} lemezszegmens a 18^{'''} központi magot vagy testet, a felső 14^{'''} felületi réteget és az alsó 16^{'''} felületi réteget tartalmazza. Ezenkívül a felső felületen egy 19 borítás van elhelyezve. A 19 borítás egy műanyag háló, szőtt vagy nemszőtt műanyag fólia lehet, illetve a borítás kialakítható nem műanyagból is, például kizárólag esztétikai és építészeti célokat szolgáló papírból. A felső 19 borítás elhelyezhető az ásványgyapot szigetelőanyagon a hőre kikeményedő kötőanyag expanziója után, amit a hőre kiterjedő anyag idéz elő, illetve a kötőanyag kikeményítése után, azaz a 3. ábra szerinti 72 és 74 kemencerészekben folytatott melegítés után.

A 13. ábrán egy összetett 10^{VI} ásványgyapot szigetelőlemez negyedik kiviteli alakjának egy részlete látható perspektivikusan ábrázolva. A 10^{VI} ásványgyapot szigetelőlemez egy 18^{VI} központi magot vagy testet, amelyet a 35/93 számú dán szabadalmi bejelentés szerinti hajtogatott ásványgyapot szigetelőanyagból állítunk elő, és egy tömörített 14^{VI} felületi réteget tartalmaz.

A 14. ábrán egy 10^{VII} ásványgyapot szigetelőlemez ötödik kiviteli alakjának egy részlete látható perspektivikusan ábrázolva. Ugyanúgy, mint a 13. ábra alapján leírt negyedik kiviteli alak, az ötödik kiviteli alak a

18^{VI} központi magot vagy testet és a 14^{VI} felületi réteget tartalmazza. Ezenkívül ez a kiviteli alak egy felső 19 borítással is el van látva.

5 Példa

Átlagosan 5 µm átmérőjű ásványi szálakat a végtermék tömegének 2%-át kitevő gyanta vizes oldatából álló hőre kikeményedő kötőanyag átlagosan 50–150 µm átmérőjű cseppecskéivel vonunk be. A cseppek akrilnitril-vinilidén-klorid-gömböket tartalmaznak a hőre kikeményedő kötőanyag körülbelül 0,5 tömeg%-ának megfelelő mennyiségben. Az ásványi szálakat és a hőre kiterjedő anyagot tartalmazó hőre kikeményedő kötőanyagot egy hőkezelő kemencében melegítjük lényegében a 4. és 5. ábrával kapcsolatban leírt hőprofilnak megfelelően. Az előállított közetgyapot termék testsűrűsége 35 kg/m³. A termék mechanikai és hőszigetelési jellemzői meg-
egyeznek az azonos testsűrűségű hagyományos közetgyapot termékek jellemzőivel, de a találmány szerinti termék sokkal kevesebb kötőanyagot tartalmaz.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

25 1. Eljárás ásványgyapot előállítására, amelynek során hőre kiterjedő anyagot magában foglaló hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeit vagy részecskéit tartalmazó nemszőtt ásványgyapot anyagot állítunk elő, és a nemszőtt ásványgyapot anyag melegítésével a hőre kikeményedő kötőanyagot kikeményítjük,

30 *azzal jellemezve*, hogy az ásványgyapot anyag legfeljebb 10 tömeg% hőre kikeményedő kötőanyagot tartalmaz, továbbá a hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek térfogatát hő hatására körülbelül 2–1000-szeresére növelő hőre kiterjedő anyagot alkalmazunk, és a nemszőtt ásványgyapot anyag melegítésével a hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeit vagy részecskéit – a kötőanyag és a nemszőtt ásványgyapot anyag ásványi szálai közötti érintkezést növelve – expandáltatjuk.

40 2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az ásványgyapot anyag legfeljebb 5 tömeg%, célszerűen 1–5 tömeg% hőre kikeményedő kötőanyagot tartalmaz.

45 3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az ásványgyapot anyag legfeljebb 2 tömeg%, célszerűen 0,1–2 tömeg% hőre kikeményedő kötőanyagot tartalmaz.

50 4. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek térfogatát hő hatására körülbelül 5–500-szorosára növelő hőre kiterjedő anyagot alkalmazunk.

55 5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek térfogatát hő hatására körülbelül 10–100-szorosára növelő hőre kiterjedő anyagot alkalmazunk.

60 6. Az 1–5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a cseppek vagy részecskék átmérője a melegítés előtt 3–2000 µm.

7. Az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a cseppek vagy részecskék átmérője a melegítés előtt 10–500 µm.

8. Az 1–7. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a cseppek vagy részecskék átmérője a melegítés előtt 50–150 µm.

9. Az 1–8. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a nemszött ásványgyapot anyagot fokozatosan melegítjük.

10. Az 1–9. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kiterjedő anyaggal a cseppeket vagy részecskéket körülbelül 80–400 °C-on expandáltatjuk.

11. Az 1–10. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kiterjedő anyaggal a cseppeket vagy részecskéket körülbelül 120–250 °C-on expandáltatjuk.

12. Az 1–11. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kiterjedő anyaggal a cseppeket vagy részecskéket körülbelül 150–200 °C-on expandáltatjuk.

13. Az 1–12. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kikeményedő kötőanyagot körülbelül 40–400 °C-on keményítjük ki.

14. Az 1–13. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kikeményedő kötőanyagot körülbelül 150–200 °C-on keményítjük ki.

15. Az 1–14. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy hőre kiterjedő anyagként duzzasztóanyagot, például magasabb hőmérsékleten N₂-, CO₂-, NH₃-gázt felszabadító anyagot vagy H₂O-t alkalmazunk.

16. A 15. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy hőre kiterjedő anyagként azovegyületeket, karbazidokat, szemikarbazidokat, hidrazidokat vagy ezek kombinációit alkalmazzuk.

17. Az 1–16. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy hőre kiterjedő anyagként egy héjon belül fluid anyagot tartalmazó mikrogömböket alkalmazunk.

18. A 17. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kikeményedő kötőanyagban oldhatatlan héjú mikrogömböket alkalmazunk.

19. A 17. vagy 18. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a mikrogömbök héját termoplasztikus anyagból, keményítóből, valamilyen polimer anyagból, például PP-ből, PE-ből, PVC-ből, poliakrilamidokból, akrilonitrilekből, polibutilénkből, valamilyen kopolimer anyagból vagy hasonlóból, vagy ezek kombinációiból készítjük, fluid anyagként pedig szénhidrogéneket, például alkánokat, vagy N₂-t, CO₂-t, NH₃-at vagy H₂O-t, vagy hasonlót, vagy ezek kombinációit alkalmazzuk.

20. A 17–19. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a mikrogömbök külső átmérője 1–30 µm.

21. A 17–20. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a mikrogömbök külső átmérője 2–10 µm.

22. A 17–21. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a mikrogömbök külső átmérője 2–5 µm.

23. Az 1–22. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kikeményedő kötőanyag körülbelül 0,02–50 tömeg% hőre kiterjedő anyagot tartalmaz.

24. Az 1–23. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kikeményedő kötőanyag körülbelül 0,05–5 tömeg% hőre kiterjedő anyagot tartalmaz.

25. Az 1–24. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kikeményedő kötőanyag körülbelül 0,05–1 tömeg% hőre kiterjedő anyagot tartalmaz.

26. Hőre kikeményedő kötőanyag ásványgyapot anyag ásványi szálainak összekötésére az 1–25. igénypontok bármelyike szerinti eljárással, amely hőre kikeményedő kötőanyag hőre kiterjedő anyagot tartalmaz, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kikeményedő kötőanyag körülbelül 0,02–50 tömeg% mennyiségű, a hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek (24) térfogatát hő hatására körülbelül 2–1000-szeresére növelő hőre kiterjedő anyagot tartalmaz.

27. A 26. igénypont szerinti hőre kikeményedő kötőanyag, *azzal jellemezve*, hogy körülbelül 0,05–5 tömeg% hőre kiterjedő anyagot tartalmaz.

28. A 26. vagy 27. igénypont szerinti hőre kikeményedő kötőanyag, *azzal jellemezve*, hogy körülbelül 0,05–1 tömeg% hőre kiterjedő anyagot tartalmaz.

29. A 26–28. igénypontok bármelyike szerinti hőre kikeményedő kötőanyag, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek (24) térfogatát hő hatására körülbelül 5–500-szorosára növelő hőre kiterjedő anyagot tartalmaz.

30. A 26–29. igénypontok bármelyike szerinti hőre kikeményedő kötőanyag, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek (24) térfogatát hő hatására körülbelül 10–100-szorosára növelő hőre kiterjedő anyagot tartalmaz.

31. A 26–30. igénypontok bármelyike szerinti hőre kikeményedő kötőanyag, *azzal jellemezve*, hogy a cseppeket vagy részecskéket körülbelül 80–400 °C-on expandáltató hőre kiterjedő anyagot tartalmaz.

32. A 26–31. igénypontok bármelyike szerinti hőre kikeményedő kötőanyag, *azzal jellemezve*, hogy a cseppeket vagy részecskéket körülbelül 120–250 °C-on expandáltató hőre kiterjedő anyagot tartalmaz.

33. A 26–32. igénypontok bármelyike szerinti hőre kikeményedő kötőanyag, *azzal jellemezve*, hogy a cseppeket vagy részecskéket körülbelül 150–200 °C-on expandáltató hőre kiterjedő anyagot tartalmaz.

34. A 26–33. igénypontok bármelyike szerinti hőre kikeményedő kötőanyag, *azzal jellemezve*, hogy kikeményedési hőmérséklete körülbelül 40–400 °C.

35. A 26–34. igénypontok bármelyike szerinti hőre kikeményedő kötőanyag, *azzal jellemezve*, hogy kikeményedési hőmérséklete körülbelül 150–200 °C.

36. A 26–35. igénypontok bármelyike szerinti hőre kikeményedő kötőanyag, *azzal jellemezve*, hogy a hőre

kiterjedő anyag duzzasztóanyag, például magasabb hőmérsékleten N_2 -, CO_2 -, NH_3 -gázt felszabadító anyag vagy H_2O .

37. A 36. igénypont szerinti hőre kikeményedő kötőanyag, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kiterjedő anyag azovegyületeket, karbazidokat, szemikarbazidokat, hidrazidokat vagy hasonlókat, vagy ezek kombinációit tartalmazza.

38. A 26–37. igénypontok bármelyike szerinti hőre kikeményedő kötőanyag, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kiterjedő anyagot egy héjon belül fluid anyagot tartalmazó mikrogömbök (23) képezik.

39. A 38. igénypont szerinti hőre kikeményedő kötőanyag, *azzal jellemezve*, hogy a mikrogömböknek (23) a hőre kikeményedő kötőanyagban oldhatatlan héja van.

40. A 38. vagy 39. igénypont szerinti hőre kikeményedő kötőanyag, *azzal jellemezve*, hogy a mikrogömbök (23) héja termoplasztikus anyagból, keményítőtől, valamilyen polimer anyagból, például PP-ből, PE-ből, PVC-ből, poliakrilamidokból, akrilonitrilekből, polibutilénekből, valamilyen kopolimer anyagból vagy hasonlókból, vagy ezek kombinációiból van, a fluid anyag pedig szénhidrogéneket, például alkánokat, vagy N_2 -t, CO_2 -t, NH_3 -at vagy H_2O -t, vagy hasonlót vagy ezek kombinációit tartalmazza.

41. Ásványi szálat tartalmazó termék, amelyben az ásványi szálak hőre kikeményedő kötőanyag segítségével egységes szerkezetté vannak egyesítve, a hőre kikeményedő kötőanyag kezdetben cseppek vagy részecskék formájában van jelen az említett termék alapanyagát képező hőkezeletlen, nemszótt ásványgyapot anyagban, és a hőre kikeményedő kötőanyag hőre kiterjedő anyagot tartalmaz, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kikeményedő kötőanyag az ásványgyapot anyag legfeljebb 10 tömeg%-át teszi ki, és a hőre kikeményedő kötőanyag a cseppek vagy részecskék (24) térfogatát hő hatására körülbelül 2–1000-szeresére növelő, a kötőanyag és a nemszótt ásványgyapot anyag ásványi szálai közötti érintkezést javító, hőre kiterjedő anyagot tartalmaz.

42. A 41. igénypont szerinti termék, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kikeményedő kötőanyag az ásványgyapot anyag legfeljebb 5 tömeg%-át, célszerűen 1–5 tömeg%-át teszi ki.

43. A 41. vagy 42. igénypont szerinti termék, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek (24) térfogatát hő hatására körülbelül 5–500-szorosára növelő hőre kiterjedő anyagot tartalmaz.

44. A 41–43. igénypontok bármelyike szerinti termék, *azzal jellemezve*, hogy a hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek (24) térfogatát hő hatására körülbelül 10–100-szorosára növelő hőre kiterjedő anyagot tartalmaz.

45. Hőre kiterjedő anyag alkalmazása nemszótt ásványgyapot anyag ásványi szálait összekötő hőre kikeményedő kötőanyaghoz, az ásványgyapot anyag legfeljebb 10 tömeg%-át kitevő, hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek (24) hő hatására körülbelül 2–1000-szeresére történő expandáltatására, a kötőanyag és a nemszótt ásványgyapot anyag ásványi szálai közötti érintkezés javítására, ahol a hőre kiterjedő anyag a hőre kikeményedő kötőanyag körülbelül 0,02–50 tömeg%-át teszi ki.

46. Hőre kiterjedő anyag alkalmazása a 45. igénypont szerint, ahol a hőre kikeményedő kötőanyag az ásványgyapot anyag legfeljebb 5 tömeg%-át, célszerűen 1–5 tömeg%-át teszi ki.

47. Hőre kiterjedő anyag alkalmazása a 45. vagy 46. igénypont szerint, ahol a hőre kikeményedő kötőanyag az ásványgyapot anyag legfeljebb 2 tömeg%-át, célszerűen 0,1–2 tömeg%-át teszi ki.

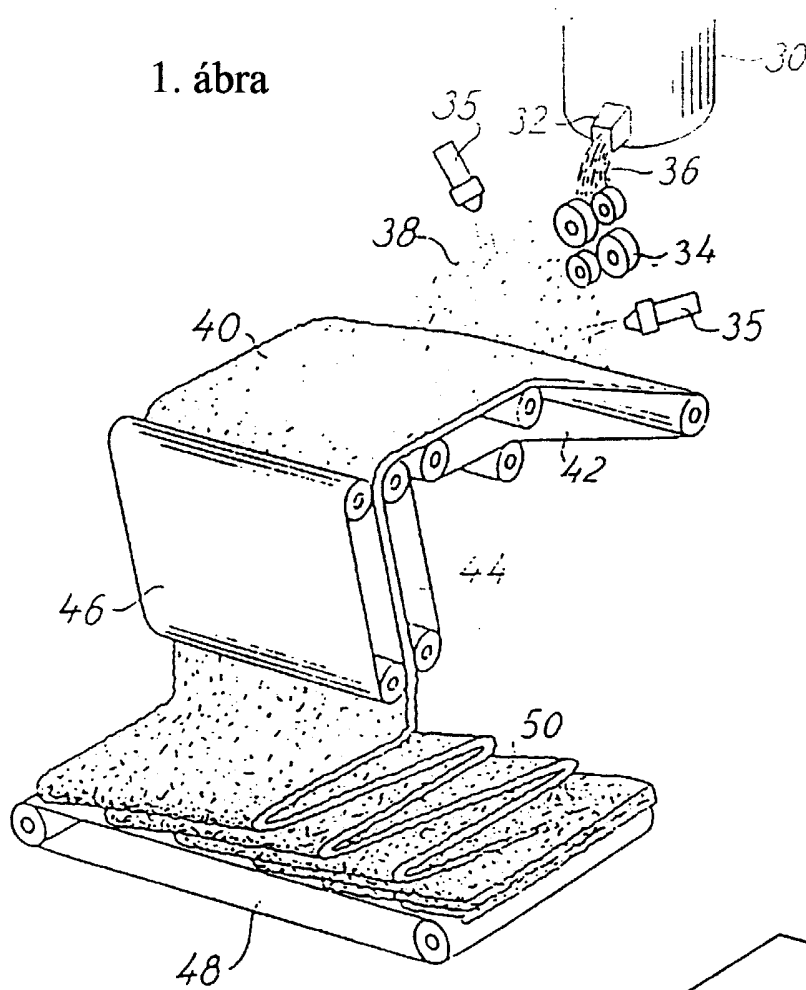
48. Hőre kiterjedő anyag alkalmazása a 45–47. igénypontok bármelyike szerint, ahol a hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek (24) térfogatát 5–500-szorosra expandáltatjuk.

49. Hőre kiterjedő anyag alkalmazása a 45–48. igénypontok bármelyike szerint, ahol a hőre kikeményedő kötőanyag cseppjeinek vagy részecskéinek (24) térfogatát 10–100-szorosra expandáltatjuk.

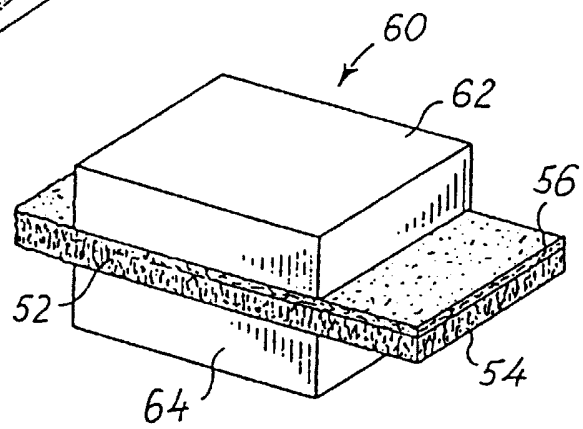
50. Hőre kiterjedő anyag alkalmazása a 45–49. igénypontok bármelyike szerint, ahol a hőre kiterjedő anyag a hőre kikeményedő kötőanyag körülbelül 0,05–5 tömeg%-át teszi ki.

51. Hőre kiterjedő anyag alkalmazása a 45–50. igénypontok bármelyike szerint, ahol a hőre kiterjedő anyag a hőre kikeményedő kötőanyag körülbelül 0,05–1 tömeg%-át teszi ki.

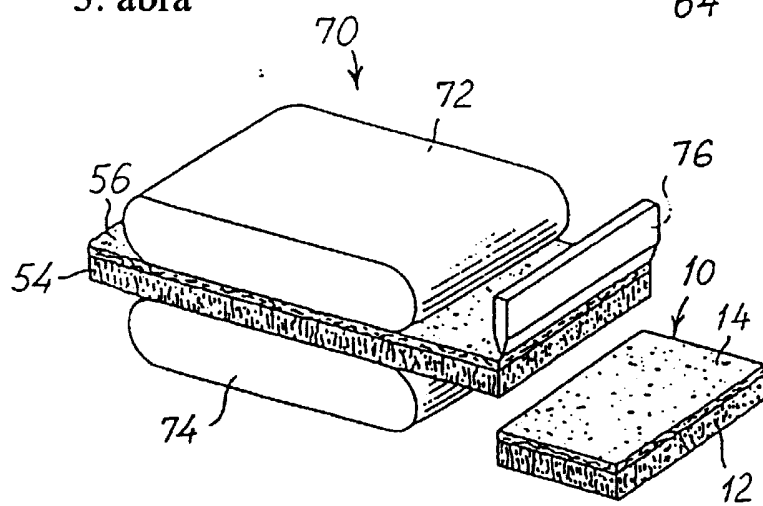
1. ábra



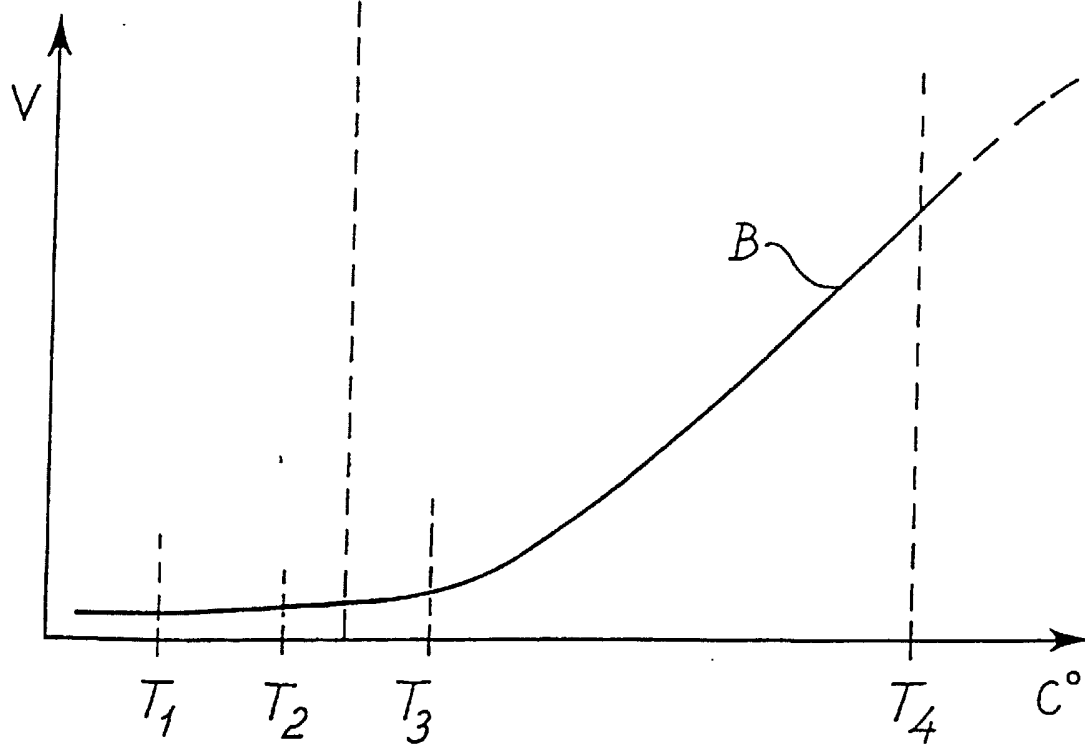
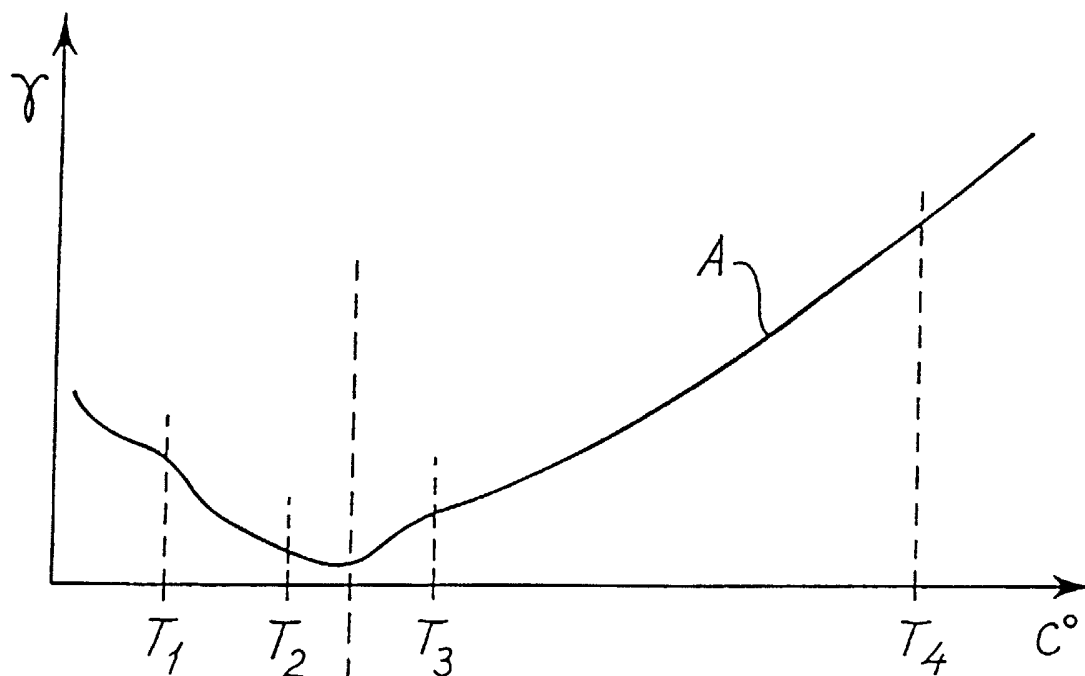
2. ábra



3. ábra

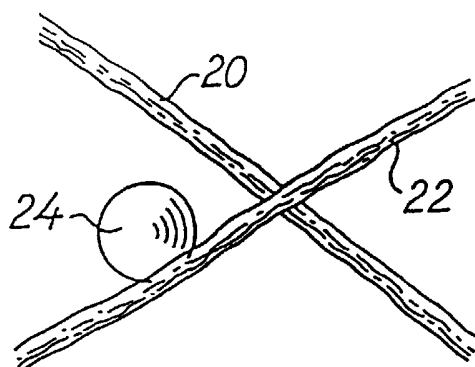


4. ábra

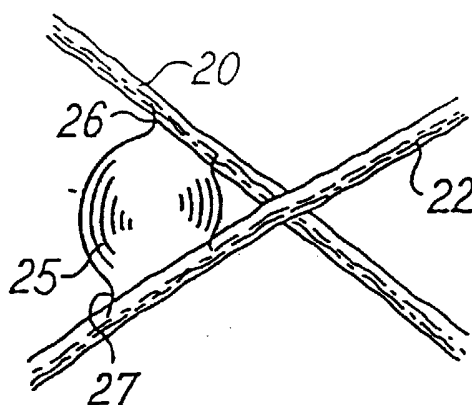


5. ábra

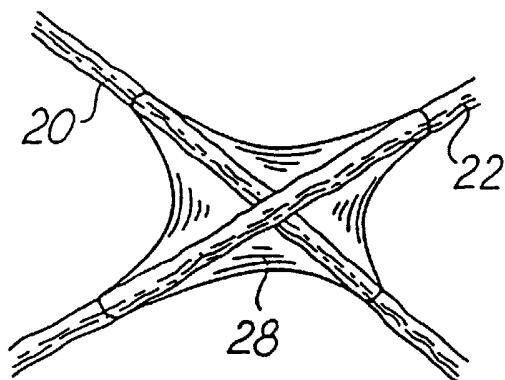
6a. ábra



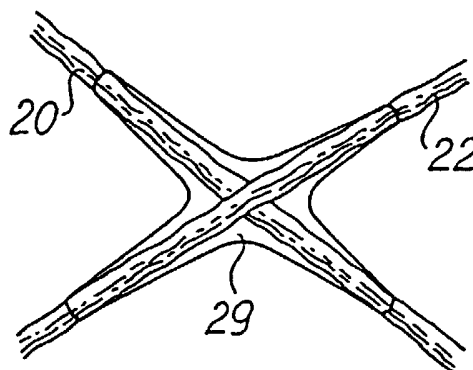
6b. ábra



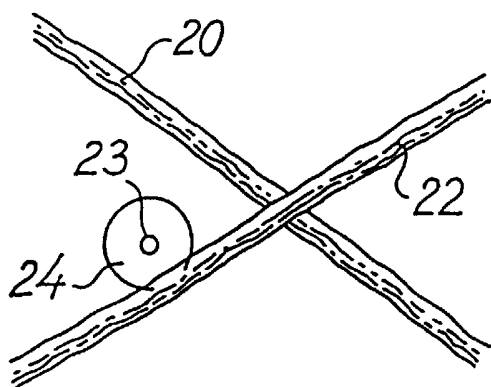
6c. ábra



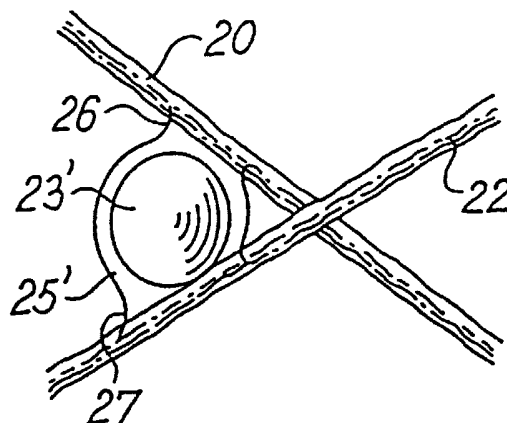
6d. ábra



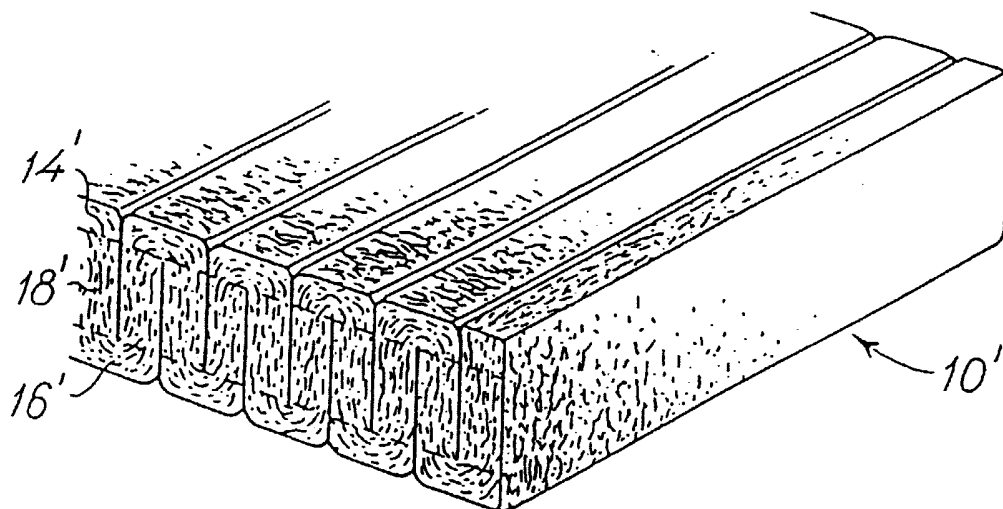
7a. ábra



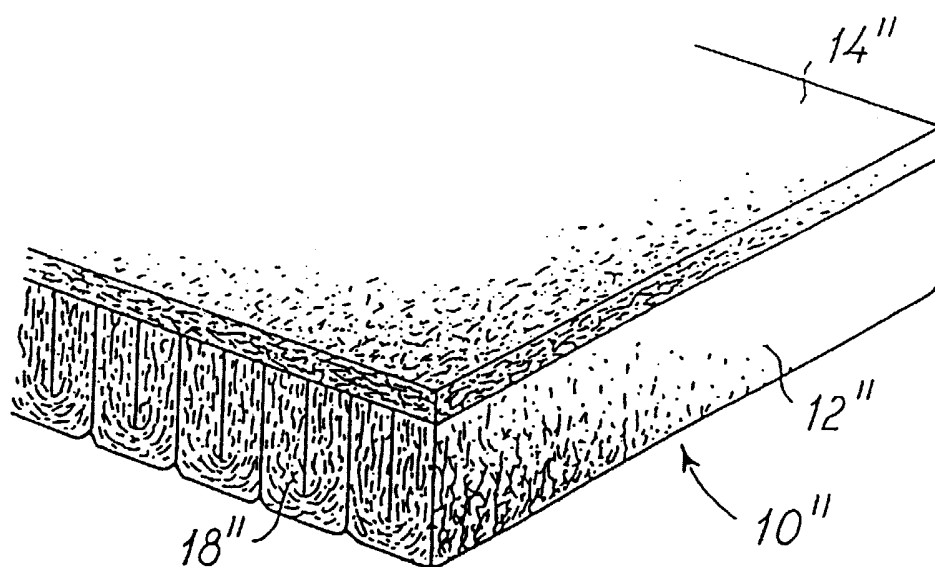
7b. ábra



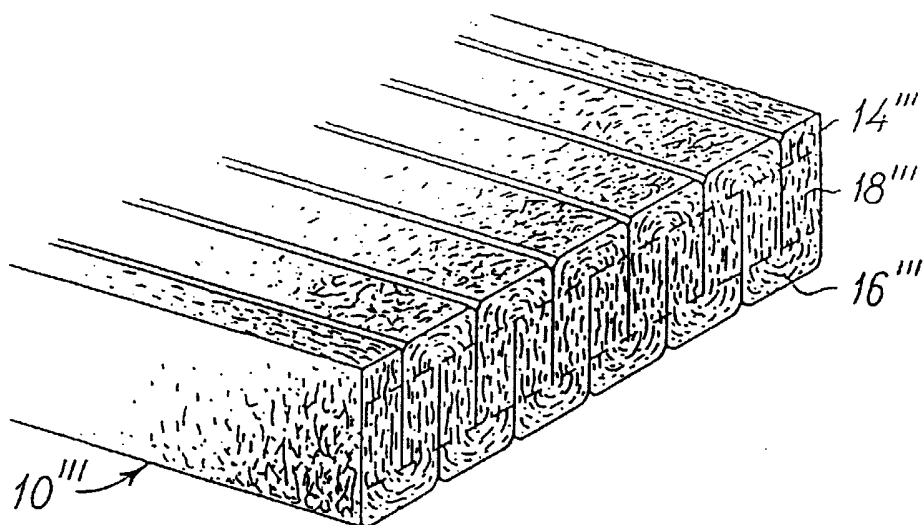
8. ábra



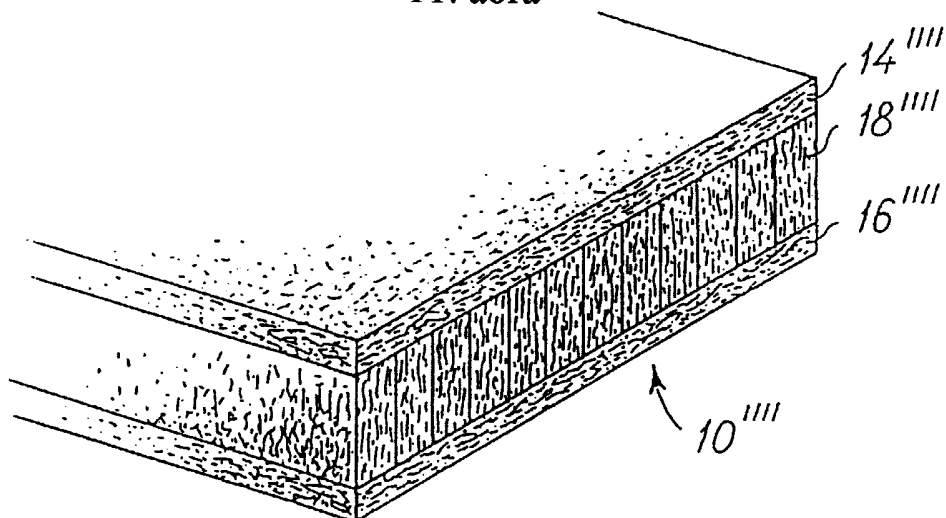
9. ábra



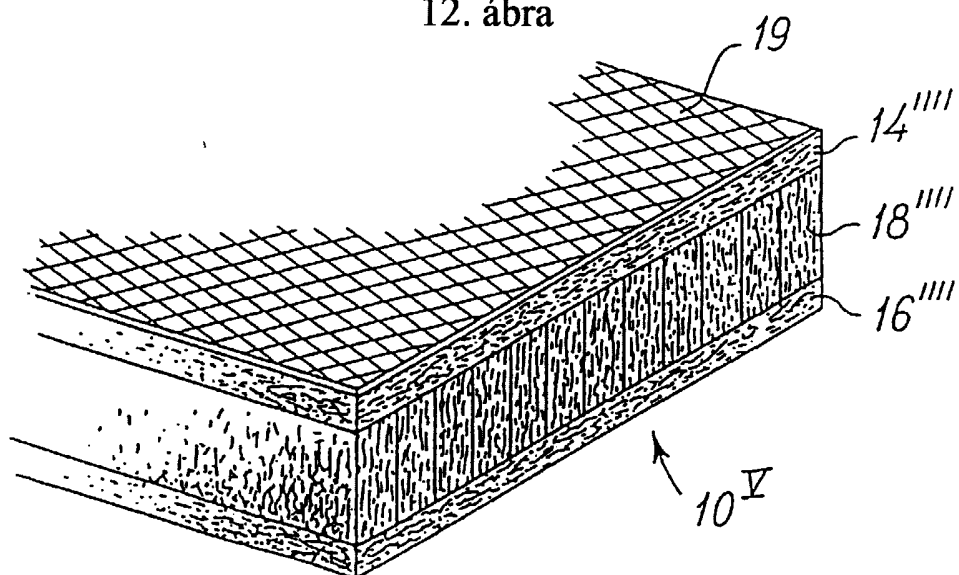
10. ábra



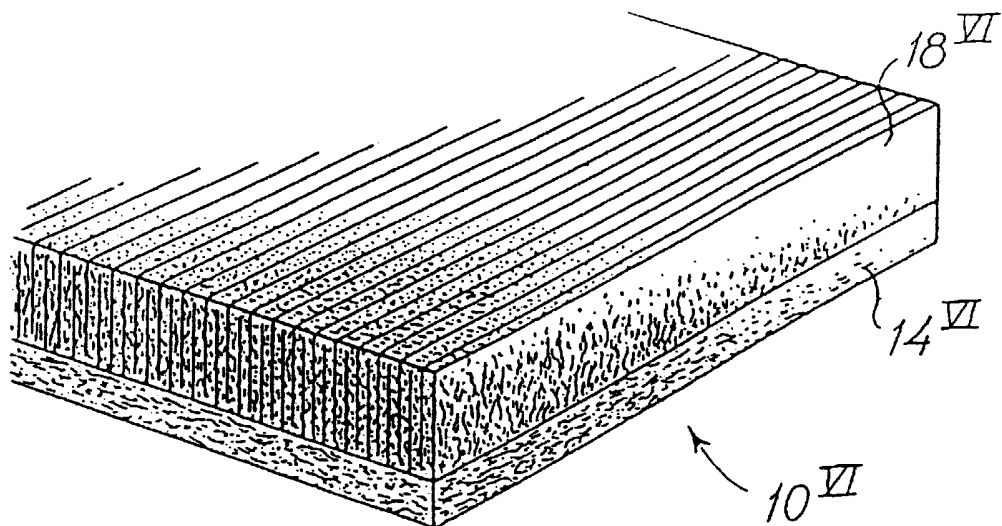
11. ábra



12. ábra



13. ábra



14. ábra

