



H U 0 0 0 2 2 3 0 1 3 B 1

(19) Országkód

HU

MAGYAR
KÖZTÁRSASÁGMAGYAR
SZABADALMI
HIVATALSZABADALMI
LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

223 013 B1

(21) A bejelentés ügyszáma: P 00 01326

(22) A bejelentés napja: 1997. 03. 24.

(30) Elsőbbségi adatok:

768/96 1996. 03. 25. CH

2167/96 1996. 09. 02. CH

2169/96 1996. 09. 02. CH

(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/EP 97/01490

(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 97/36035

(51) Int. Cl.⁷

D 04 H 1/70

(40) A közzététel napja: 2000. 08. 28.

(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2004. 03. 01.

(72) Feltalálók:

Jacobsen, Bent, Roskilde (DK)

Wyss, Peter, Sargans (CH)

Zimmermann, Fredy, Heiligkreuz (CH)

(73) Szabadalmaz:

Rockwool International A/S, Hedehusene (DK)

(74) Képviselő:

Kováts Zerna, S. B. G. & K. Budapesti

Nemzetközi Szabadalmi Iroda, Budapest

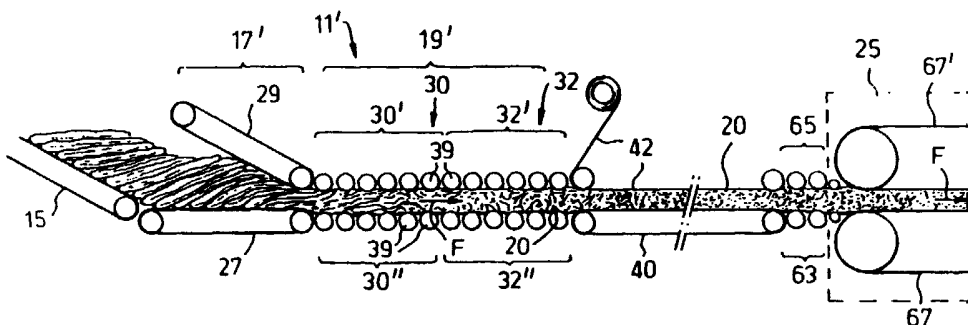
(54)

Eljárás és berendezés ásványi rostlemez előállítására

KIVONAT

A folyamatos eljárás kötőanyaggal készült ásványszálas lemez előállítására szolgál, 2 t-nél nagyobb vastagságú nemezéből kialakított vastagsággal, ahol először a nemez mélységirányban összenyomják lényegileg egyidejű hosszanti összenyomás nélkül egy első vastagságra és egy területegységenkénti w tömegre, ezután hosszanti irányban összenyomják a nemez, miáltal a nemez egy második vastagságra nyomódik össze, és létrejön egy hosszirányban összenyomott nemez. Ezt a hosszirányban összenyomott nemez továbbítják egy kezelőkemencéhez, ahol a nemez ragasztással összekötik, és kialakítanak egy ragasztott ásványszálas lemezt. A nemez összeszorítják, a hosszanti össze-

nyomási művelettől a kezelőkemencéhez való haladása közben a vezetési pályáról való kitérés ellen. A találmány szerinti lemez előállítására szolgáló berendezés tartalmaz a nemez egy kezelőkemencéhez (25) szállító konvejort (40), egy, a nemez vastagságirányban összenyomó fokozatot (17'), egy, a nemez hosszirányban összenyomó egységet (19') a vastagsági összenyomó fokozat (17') után, van továbbá a hosszanti irányban összenyomott nemez hőkezeléssel összeragasztó kezelőkemencéje (25), valamint a nemeznek a hosszanti összenyomó egység (19') és a kezelőkemence (25) között a vezetési pályáról való kitérését megakadályozó eszközei (40, 42).



6a. ábra

A leírás terjedelme 20 oldal (ezen belül 7 lap ábra)

HU 223 013 B1

A találmány tárgya eljárás és berendezés ásványi rostlemez előállítására.

Különféle tökéletesítéseket javasoltak az utóbbi években ásványi rostlemez előállítására. Lényeges fejlődés érhető el az ásványi rostlemez tulajdonságai tekintetében például a szálak átrendezésével, újratájolásával a gyártási eljárás során, úgyhogy azok túlnyomórészt merőlegesen helyezkedjenek el a lemez nagy felületeire. Ennek eredményeként jelentősen megnövekszik a lemez síkjára merőleges irányú nyomószilárdság és húzószilárdság.

Különféle eljárások ismeretese, melyeknél a szálakat átrendezik úgy, hogy a termék ráncos alakzatot nyer, de rendszerint javított megjelenést kapnak, amikor a végtermék gyakorlatilag ránc- és redőmentes. Különféle újítások történtek az eljárásoknál a szálak hosszanti összenyomásához, akár ráncos, akár lényegileg rántalan termék kialakításánál. Az egyik ilyen eljárást a WO 92/10602 (ekvivalens: DE-A-1,635,620) számú szabadalmi leírás ismerteti. Ebből a leírásból és a csatolt rajzokból nyilvánvaló, hogy a hosszanti összenyomás mértéke elég kicsi (a példákban maximum 35%), és hogy ez társulhat a hosszanti összenyomás során fellépő enyhe vastagságnövekedéssel.

Több hosszanti összenyomást tartalmazó eljárás jelentős vastagsági összenyomási lépést is tartalmaz a hosszanti összenyomás után és a végső kezelés előtt. Például az EP 133,083 számú szabadalmi leírásnál a szöveteket jelentős hosszanti összenyomásnak vetik alá több fokozatban, és ezután vastagsági összenyomást végeznek a kezelőkemencébe való belépés előtt. Az eredményként kapott termék lényegileg izotróp szál- elrendeződést mutat.

Más felismerések a hosszanti összenyomásnál, és pedig oly módon, hogy elkerüljék a ráncosodást, például az US 4,567,078 számú szabadalmi leírásban, valamint a WO 91/14816 és a WO 94/16164 nemzetközi közzételt számú leírásban találhatók.

Kívánatos lenne olyan hosszanti összenyomási eljárás kifejlesztése, amelyik megakadályozza a kiindulási szövetek jelentős ráncosodását, és a tulajdonságok lényeges javulását eredményezné, összehasonlítva azokkal, amiket a jelenleg ismert hosszanti összenyomási eljárásokkal lehet elérni. Részletesebben, kívánatos lenne olyan ásványszálas lemezek készítése, melyek javított fizikai tulajdonságúak, és pedig jobb összenyomási és/vagy húzószilárdságúak, továbbá jobb szigetelési értékeket mutatnak. Különösen kívánatos volna ezen javított eredmények elérése csökkentett ráfordításokkal, mint a szálak mennyiségének csökkentése, valamint lehetőleg kevesebb ragasztóanyag felhasználása.

A találmány tárgya folyamatos eljárás kötőanyaggal készült ásványszálas lemez előállítására egy 2-től nagyobb vastagságú nemezről kialakított t vastagságú, olyan módon, hogy a nemezt először vastagságirányban összenyomjuk egy első vastagságra és egy területegységenkénti w tömegre, lényegileg egyidejű hosszirányú összenyomás nélkül, ezután hosszanti irányban összenyomjuk a nemezt egy második vastagságra, és ezt a hosszirányban összenyomott nemezt to-

vábbítjuk egy kezelőkemencébe, ahol a nemezt ragasztással összekötjük, és kialakítunk egy ragasztott ásványszálas lemezt. A találmány szerinti eljárással kialakított ragasztott ásványszálas lemez esetében az első vastagság 0,8 t–1,5 t közötti, előnyösen 0,9 t és 1,3 t közötti értékű, a második vastagság 1 t és 1,3 t közötti, előnyösen 1 t és 1,1 t közötti értékű, a hosszanti összenyomást folyamatosan, egy vagy több lépésben végezzük, a nemez ráncolása nélkül, és a hosszirányban összenyomott nemez felületegységenkénti tömege 2 w–10 w közötti, és a nemeznek a vezetési pályáról való kitérését a hosszanti összenyomási művelettől a kezelőkemencéhez való szállítása közben megelőzzük.

A találmány szerinti eljárásban a hosszanti összenyomáskor a nemezt egy első konvejpárral betápláljuk egy második konvejpárba, amelyet alacsonyabb sebességgel hajtunk, mint az első konvejpárt, és mindkét konvejpár két egymás felett elrendezett görgőcsoportot tartalmaz, legalább két távtartó görgővel ellátva. A nemeznek a kívánt vezetési pályáról való kitérését a hosszanti összenyomási művelettől a kezelőkemencéhez való szállítás közben egy szíjból, görgőkből vagy más vezetődarabokból álló összenyomó eszközzel előzzük meg.

A nemezt – amelyet szintetikus üvegszerű szálakból, előnyösen kőgyapotból alakítunk ki, amely kezeletlen kötőanyagot tartalmaz, majd ezt a kötőanyagot a kezelőkemencében hőkezeljük – a hosszanti összenyomás után hosszirányban megnyújtjuk. Ezt követően a hosszirányban összenyomott nemezt a kezelőkemence előtt a fő felületével párhuzamosan két vagy több alapszövetekké osztjuk fel, és mindegyik alapszövetet összenyomjuk a kezelőkemence felé történő haladása közben a vezetési pályáról való kitérés ellen, és legalább az egyik alapszövetet vastagsági és/vagy hosszirányban összenyomjuk, majd az alapszöveteket, ahol az érintkezési felületeket az egyesítés előtt ragasztóanyaggal látjuk el, a kezelőkemencénél egyesítjük, és az egyesített szöveteket a kezelőkemence előtt hosszirányban összenyomjuk és összeragasztjuk.

A találmány tárgyát képezi még az eljárás ragasztással összekötött ásványszálas lemez folyamatos előállítására, amelynek során a szálbundát vastagsági irányban előnyomjuk a végtermék vastagságának 1–3-szoros vastagságáig, majd hosszanti irányban összenyomjuk legalább két, eltérő sebességgel hajtott konvejpár segítségével, miáltal hosszirányban összenyomott nemezt kapunk, ezt követően ragasztással összekötjük egy kezelőkemencében, így ragasztott ásványszálas lemezt kapunk. Az eljárás során a hosszanti összenyomási fokozatban és a kezelőkemence előtt a nemez vastagsága a végtermék vastagságának 0,9–1,3-szerese, lényegileg olyan vastagságú, mint a végtermék névleges vastagsága, a hosszirányú összenyomást lényegileg vastagsági összenyomás nélkül végezzük az eredeti hosszúság 0,5–0,1-szeresének megfelelő hosszra, egy folyamatos összenyomó zónában, és a nemezt a hosszanti összenyomó egység és a kezelőkemence közötti haladása közben lenyomjuk, a vezetési pályáról való kitérés megakadályozása céljából.

Az eljárás során a hosszanti irányban előnyomott nemezt a kezelőkemencéhez való szállítás előtt egy szétválasztóegységbe továbbítjuk, melynek segítségével szétválasztjuk a nemezt két vagy több alapszövedékre, majd legalább egy alapszövedéket vastagsági irányban összenyomunk, ezt követően egyesítjük az alapszövedékeket, az összevezetett kombinált szövedékeket a ragasztás előtt hosszanti irányban összenyomjuk, az érintkezési felületeket az összevezetésük előtt ragasztóanyaggal látjuk el és eljuttatjuk a kezelőkemencéhez, amelyben elvégezzük a nemez ragasztását. Az összenyomó egység és a kezelőkemence között elhelyezett összenyomó eszközökkel megakadályozzuk a húzott alapszövedékek kitérését a vezetési pályáról.

A találmány oltalmi körébe tartozik továbbá a berendezés ásványi szálaból kötőanyaggal készült lemez folyamatos gyártásához ásványszál-nemezéből. A berendezés egy kezelőkemencéhez szállító konvejt, egy a nemezt vastagságirányban összenyomó fokozatot, a vastagsági összenyomó fokozat után egy a nemezt hosszirányban összenyomó egységet tartalmaz, van továbbá a hosszanti irányban összenyomott nemezt hőkezeléssel összeragasztó kezelőkemencéje, valamint vannak a nemeznek a hosszanti összenyomó egység és a kezelőkemence között a vezetési pályáról való kitérését megakadályozó eszközei. A találmány szerinti berendezés legalább két görgős konvejt tartalmaz egymást követően a szállítás irányában elhelyezve, ahol mindegyik görgős konvejt két egymás felett elrendezett görgőcsoportot tartalmaz, mindegyikben legalább két görgővel, amely görgőcsoportok meghatározzák a nemez szállítási pályáját, továbbá a berendezés tartalmaz mindegyik görgőt lényegileg azonos kerületi sebességgel hajtó eszközt, valamint egy, az egyes görgőcsoport görgőinek kerületi sebességét a többi görgőcsoport sebességétől függetlenül szabályozó eszközt, és van eszköz a konvejt egymás feletti görgőcsoportjai közötti távközt a többi konvejt görgőinek távközétől függetlenül beállítására.

A találmány szerinti berendezésben legalább az egyik görgős konvejt rendelkezik az egymás feletti görgőcsoportok egymáshoz képesti lejtését létrehozó eszközzel a szállítási irányban keskenyedő nemez előállításához. A görgőátmérő és a görgők közötti szállítási irányú távköz a nemez vezetési pályáról való kitérését vagy ráncosodását lényegileg megakadályozóan van megválasztva. A görgők átmérője kisebb 18 cm-nél, és előnyösen 60–160 mm között, még előnyösebben 80 és 120 mm között van. Legalább az első konvejt rendelkezik az ezen a konvejton átvezető szállítási pályának a helyzetét a következő konvejtpáron vagy konvejtárokon átvezető szállítási pályának helyzetéhez beállító eszközzel. A konvejtpárok vízszintesen vannak elhelyezve. A találmány szerinti berendezésben a nemezt két vagy több alapszövedékre szétválasztó eszköz van elhelyezve a görgős konvejtpárok és a kezelőkemence között, továbbá legalább egy összenyomó fokozata van legalább egyik alapszövedék vastagsági és/vagy hosszirányú összenyomásához, végül konvejt vannak az összenyomott nemeznek és az alapszö-

vedéknek a kezelőkemencéig vezető pályán tartásához, a vastagságirányú deformálódás, vagy a vezetési pályáról való kitérés megakadályozására. A szétválasztóegység és legalább a konvejt magasságilag állíthatóan van kialakítva egyrétegű vagy többretegű termékek előállításához. A berendezésnek kiadagolóeszközei vannak a ragasztószer kimért eljuttatására az alapszövedékek érintkezési felületeihez.

A találmány szerinti berendezésnek a nemez szétválasztóegységhez való szállítására egy szállítóeszköze van, és a nemeznek két vagy több alapszövedékre való szétválasztására szolgáló szétválasztóegység legalább egy alapszövedék vastagságirányban való összenyomására van kialakítva, és a berendezésben egy második szállítóeszköz van az alapszövedékek ezt követő összenyomására és a kezelőkemencéhez való szállítására, ahol a nemezt összeragasztjuk. Az első szállítóeszköz hosszirányú összenyomó eszközt és legalább két konvejtpárt tartalmaz a szállítás irányának megfelelően elhelyezve, és eszközök vannak a húzott alapszövedékek vezetési pályáról való kitérésének megelőzésére az összenyomó egység és a kezelőkemence között.

A berendezés tartalmaz egy készüléket is az alapszövedékeknek a ragasztóanyaggal való ellátására, mielőtt azokat egyesítenék. A berendezésben legalább a szétválasztóegység és az utána következő leszorítókonvejt egy többretegű egység terében függőlegesen beállíthatóan van kialakítva. A lényegileg ráncosított termék előállítását megelőzendő egy konvejtpár egymás feletti konvejtárainak távköze a következő konvejtpár konvejtárainak távközére vonatkoztatva annak 0,5–0,1-szeresére beállíthatóan van kialakítva, továbbá a két konvejtpár által meghatározott szállítópálya lényegileg egy vonalban van kialakítva.

Mivel az összenyomott nemez területegységenkénti tömege 2 w és 10 w között van, ez egyenértékű azzal, mintha azt mondanánk, hogy a hosszanti összenyomás következtében a szövedék az eredeti hosszához képest 0,5- és 0,1-szeresre változott.

Mivel a nemez jelentős nagyságú hosszanti nyomás alatt van, ezért hajlamos arra, hogy elhajoljon a konvejttől, amely szállítja, ezért megfelelő eszközt kell alkalmazni, ami visszatartja a nemezt ezen elhajlással (azaz a hordozótól való elhajlással) szemben, szállítás közben a hosszanti összenyomó egység és a ragasztómegekötő állomás között. Ez a visszatartó eszköz lehet egy szíj, egy görgő vagy más vezetőeszköz, amely megfelelően kényszeríti a hosszantilag összenyomott nemezt a kívánt hosszanti pályára, és megakadályozza, hogy a nemez jelentősen eltérjen ettől a pályától.

Meglepő módon azt találtuk, hogy jelentősen jobb tulajdonságú termékek állíthatók elő így, összehasonlítva az ismert technikával elérhetővel. Az ismert termékekkel szemben a találmány szerinti új terméket az igen homogén sűrűsége különbözteti meg. A szálak egyenletesen nemezelődnek, és nem észlelhető előnyben részesített szálirányítottság (12. ábra). Egy felnagyított szálak azt találtuk, hogy a véletlenszerűen irányított szálak részben egy ráncos, redős elrendezési képet mutatnak.

Összehasonlítva a hagyományos eljárásokkal, jelentős ráfordítási megtakarítások érhetők el a találmány szerinti eljárással. Pontosabban, a speciális fizikai értékek eléréséhez 15–25%-kal kevesebb szálmennyiség szükséges. A találmány szerinti eljárással előállított termékek ezért jelentősen könnyebbek, mint a hagyományos, azonos fizikai tulajdonságokkal rendelkező termékek. Mivel a gyártási költségek lényegileg a felhasznált szálak mennyiségére vonatkoznak, így jelentős költségmegtakarítás is elérhető a találmány szerinti eljárással.

Az előnyömő fokozatban a viszonylag laza nemez előnyomjuk egy „w” (kg/m^2) értékű fajtömegre, majd tovább nyomjuk, préseljük a végső tömegre a hosszanti összenyomó egységben, amelyet optimalizáló egységként is említhetünk. A várakozással ellentétben a már előnyomott nemez rendkívül erős összenyomása az előnyomott nemez tömegének 2–10-szeresére, előnyösen a 2–6-szorosára a gyakorlatban nem eredményezte a nemez felületének ráncosodását.

A nemez vagy filc tömeg/területegységének többszörözése a nemez megfelelő hosszanti összenyomása útján érhető el, a felső és alsó konveorok lényegileg egyenlő távközével, például a végtermék névleges vastagságával összhangban.

Jóllehet a nemez hosszanti összenyomása egy sor fokozatban érhető el, a nemez hosszanti összenyomását előnyösen egyetlen fokozatban végezzük, ahol a hosszirányban összenyomott nemez területegységenkénti tömege az előnyomott nemezének 2–6-szorosára, előnyösen 2,5–4-szeresére. A végtermék nagy nyomószilárdsággal rendelkezik, és jó a szigetelési értéke.

Előnyösen a hosszanti összenyomást azáltal hozzuk létre, hogy a nemez egy első konveorral bejuttatjuk egy második konveorhoz, ez a második konveor alacsonyabb sebességgel van hajtva, mint az első konveor. A konveorok állhatnak szíjakkból, görgőkből vagy láncokból. Előnyös azonban a görgős konveorok használata, mivel az ezekkel elérhető erős mikrosűrűség rendkívül homogén. A görgők átmérője és a görgők közötti távolság szállítási irányban, vagy a konveorok közötti távolság előnyösen olyan, hogy gyakorlatilag lehetetlenné teszi a nemez kitérését vagy ráncosodását. Előnyösen a szomszédos görgők közötti távolság 1 mm és 50 mm között, előnyösebben 2 és 30 mm között, legelőnyösebben pedig 20 mm alatt van. A megengedhető görgőtávolság lényegileg a nemez sűrűségétől, az összenyomó egységben történt hosszanti összenyomás fokától és a gyártandó lemez vastagságától függ. Jóllehet a görgőket egyedileg hajthatjuk, egy előnyös kiviteli alaknál ezek csoportokba vannak összevonva, melyeknek mindegyike több görgőből áll.

A találmány szerinti eljárással lehetséges olyan termékek előállítása, melyeknek sűrűsége 40 és 200 kg/m^3 között van. Egy különösen előnyös változatnál a nemez a hosszanti összenyomás után hosszirányban megnyújtjuk. Ebből a célból a nemez először túlnyomjuk, például 20–40%-os mértékig, a végtermék megkívánt sűrűségére vonatkozóan, majd csökkentjük az összenyomást, azaz dekomprimálást végzünk. Ez segít elkerülni a nemezszövetek nemkívánatos ráncosodását. Ugyan-

csak javítható az erős mikrosűrűség. A nyújtással végzett dekomprimálás különösen fontos a nagy sűrűségű termékek esetében, például olyan termékekénél, melyeknek sűrűsége nagyobb 140 kg/m^3 -nél. Az összenyomási – komprimálási – és a dekomprimálási művelet ismételhető is.

A nemez lehet üvegyapot szálakból, kőgyapot szálakból vagy más szintetikus szálakból. Előnyösen azonban a nemez lényegileg kőgyapot szálakból vagy más szintetikus üveges szálakból áll, és kezeletlen kötőanyagot tartalmaz. A tömegre vonatkoztatott kötőanyagmennyiség gyakran 0,7 és 7% között, általában 1% és 4% között van. A kötőanyag előnyösen kezelőkemencében hőkezelhető. A nemez kötését azonban létrehozhatjuk összetűzéssel vagy nemezeléssel is, a ragasztóanyag hőkezeléses kötése helyett, vagy azon túlmenően.

Előnyösen ásványszálakat használunk, és pedig 0,3 mm és 50 mm közötti, előnyösen 0,5 mm és 15 mm közötti átlagos szálhosszal, valamint 1 μm és 12 μm közötti, előnyösen 3 μm és 8 μm közötti vastagsággal. Használhatunk azonban 1 mm és 10 mm közötti, előnyösen 2 mm és 6 mm közötti átlagos szálhosszúságú és 2 μm –10 μm közötti, előnyösen 3 μm –6 vagy 7 μm közötti átlagos vastagságú ásványi szálakat is. A kőzetgyapot szálak átlagos hossza, ami rendszerint kisebb, mint az üvegszálaké, rendszerint 2 mm–4 mm között, átlagos átmérője pedig 3 μm –4 μm között van.

Előnyösen a nemeznek a konveorra történő lerakása során a túlnyomó szálarendeződés megváltozik, vagy részben kiegyenlítődik. Ezt például egy fordítóelem alkalmazásával érhetjük el, amely a szállítás irányával szöget bezáró lengőmozgást végez, vagy egy levegőfüggöny segítségével. A nemez sűrűségeloszlása ilyen módon javítható, tökéletesíthető és megváltoztatható a szálirányítottág, ami a végtermék mechanikai tulajdonságaira kedvező hatással van. Előnyösen a primer nemez rétegesen helyezük a gyújtószalagra egy lengőszalag segítségével, amely a szállítás irányával szöget bezáró lengést végez. Így előnyösen a primer nemez átlapolással, keresztlapolással alakul ki. Ezen a módon a gyújtószalagra lerakott szálak részben újrendeződnek, és a nemez homogenitása (keresztirányú eloszlása) javítható.

Előnyösen 2 és 60 közötti, előnyösebben 2 és 45 40–50 közötti számú réteg rakható le egymásra. Ilyen körülmények között elérhető a szálak bizonyos átrendeződése.

A nemez például elhajlítható a szállítás irányára keresztben, egyidejűleg pedig összenyomás, előnyösen hosszanti összenyomás alkalmazható.

Egy különösen kedvező változatnál a vastagsági és hosszirányban összenyomott nemez két vagy több alapszövetekre választjuk szét, és pedig a felületével párhuzamosan, miközben a vastagságirányú deformálódás megakadályozására az alapszöveteket a szétválasztással átellenes felületeiken alátámasztjuk. Az alapszövetekkel legalább egyikét összenyomjuk vastagsági és/vagy hosszanti irányban, majd az alapszöveteket újból egyesítjük és ezt követően összeragasztjuk. Ezzel az eljárással sokrétegű termékek állíthatók elő.

Jóllehet az alapszövedékek adhézióját a kötőanyag hőkezelésével normál esetben kielégítővé tehetjük, az alapszövedékek érintkezési felületeit bepermetezhetjük, vagy átíthatjuk a ragasztóanyaggal, azok egyesítését megelőzően. Alapjában az egyesített szövedékeket összetartjuk, megfelelő eszközökkel újból összenyomhatjuk vastagságirányban. Előnyösen azonban a szövedékeket hosszirányban nyomjuk össze a ragasztás előtt. A hosszirányú összenyomást 1,1:1 és maximum 2:1 arányban végezzük. Az érintkezési felületek méretét megnövelhetjük egy utolsó hosszanti összenyomással, úgyhogy az alapszövedékek összekötődése javítható.

Jóllehet a találmány szerinti berendezés egyedileg hajtott görgőkkel rendelkezhet, előnyösen legalább két görgőcsoportot tartalmaz, két vagy több görgővel. Legalább 2–8, előnyösen 4–6 görgő van alkalmazva az összenyomó egységben, a nemez összenyomása érdekében. Az összenyomott nemez így előnyösen redős szálstruktúrát kaphat. További előnyös kiviteli alakokat a rajzok kapcsán ismerhetünk meg.

Előnyös, ha a hosszanti irányban összenyomott nemez két vagy több alapszövedékre választjuk szét, majd mielőtt újból egyesítenénk az alapszövedékeket, legalább az egyiket hosszirányban összenyomjuk.

Az irodalomban ismeretes a szövedék vastagságirányban való széthasítása alapszövedékekre, ezek egyikének tömörítése, majd újbóli egyesítésük és hőkezelésük. Ilyen eljárást ismertetnek például a WO/9416162, CA-A-1057183, a WO 88/00265 és az EP-A-277,500 számú szabadalmi leírások. Az ismert eljárásoknak azonban különféle hátrányaik vannak. Így például az alsó szövedék gyakran csak előnyomott, úgyhogy a végtermék viszonylag kis nyomószilárdságú lesz. Jóllehet a merőleges nyomószilárdság a nemez ráncosításával javítható, ez azonban rontja a hajlítósilárdságot. Az említett eljárásoknak hátránya az is, hogy az alsó réteg csak enyhe tömörítésen megy keresztül, és lényegileg nem történik meg a szálak újrendeződése, kivéve a lehetséges ráncosodást.

A találmányt a továbbiakban a találmány szerinti berendezés példaképpen kiviteli alakjai kapcsán ismertetjük részletesebben a csatolt rajzok segítségével, amelyeknél:

- az 1. ábra vastagságbeli összenyomással készült ásványgyapotterméket mutat perspektivikusan, amelynél a szálak elhelyezkedése lényegileg párhuzamos a felülettel;
- a 2. ábrán redőzött, gyűrűs termék látható perspektivikusan, amelynél a szálak többsége a felületre merőlegesen helyezkedik el;
- a 3. ábrán perspektivikusan mutat be egy kétrétegű terméket, ahol a felső réteg megnövelt sűrűségű;
- a 4. ábrán egy gyakorlatilag homogén sűrűségű termék perspektivikus képe látható, rendezetlen szálirányítottsággal;
- az 5. ábra olyan termék perspektivikus képe, amelynél egy rendezetlen szálirányí-

tottságú réteg egy megnövelt sűrűségű réteggel van kombinálva;

a 6a., 6b. ábra egyrétegű ásványiszál-lemez előállítására szolgáló berendezést mutat leegyszerűsített nézetben, és pedig a 6a. ábrán folyamatos eljárással és folyamatos préselési zónával, míg a 6b. ábrán egyetlen fokozattal dolgozó berendezés látható;

7a., 7b. ábra egyrétegű, vagy több, különböző sűrűségű rétegből álló ásványiszál-lemez folyamatos gyártására szolgáló berendezés elvi vázlatát mutatja, és pedig a 7a. ábrán folyamatos eljárással és folyamatos préselési zónával, míg a 7b. ábrán egyetlen fokozattal dolgozó berendezés esetében;

a 8. ábra részletes előlnézetben szemlélteti az összenyomó, préselőegységet;

a 9. ábra a 8. ábrán látott egységet oldalnézetben mutatja be;

a 10. ábrán a 8. ábra szerinti összenyomó egység felülnézete látható;

a 11a., 11b., 11c. ábra törési zónákat szemléltet, és pedig a 11a. ábra egy lényegileg párhuzamos szálrendezésű lemeznél, a 11b. és 11c. ábra pedig a találmány szerinti eljárással készült kögyapot lemezeknél, mindhárom ábrán a lemezsíkra merőlegesen végzett széthúzás után;

a 12. ábrán két rétegű lemez perspektivikus met-szetét láthatjuk, nagyított léptékben; végül

a 13a–13e. ábrákon a szállítás irányában egymás után négy szállítószalagpár különféle elhelyezkedési lehetőségét láthatjuk.

Rátérve az 1–5. ábrákra, ezek a lágy, szigetelő rostlemezekben gyakran előforduló szálrendeződéseket szemléltetik. A felülettel párhuzamosan elhelyezkedő szálakból álló lemezek (1. ábra) viszonylag gyenge mechanikai tulajdonságokkal rendelkeznek. Ezen hátrány ellensúlyozására a szálakat gyakran kötőanyaggal erősítik meg és növelik a sűrűséget.

Az olyan termékek, melyeknél a szálak a felületre merőlegesen helyezkednek el, úgy állíthatók elő, hogy az 1. ábrán látható lemezt csíkokra vágják, a csíkokat 90°-kal elfordítják, majd kötegelik. A gyártásnak ez a módja komplex, azaz összetett és ennek következtében gazdaságtalan. Egy másfajta gyártásmódnál a bundát redőzik (redőzéses eljárás, 2. ábra). Az ilyen termékek lényegesen jobb nyomó- és húzószilárdságúak a lemez síkjára merőlegesen, mint az 1. ábra szerinti lemezek. A redőzött vagy gyűrt szálakból álló lemezek hajlíthatók, és ezért jól használhatók csövek szigeteléséhez vagy hajlított felületek béleléséhez. Másrésztől viszont hátrányos, hogy ezek a termékek hajlamosak a redők mentén való hosszanti törésre, és átütési szilárdságuk egyenletlen. Másik hátrány az ismert ilyen termékeknél az, hogy viszonylag jelentős eltérések vannak a lemezen belül a sűrűség tekintetében.

A 3. ábrán kétrétegű terméket mutatunk be, ahol a felső réteg megnövelt sűrűségű. Az ilyen termékek alkalmasak olyan felhasználáshoz, ahol nagyfokú követelmény a rálépéssel szembeni szilárdság és a fokozott kopásállóság. A felső réteg megnövelt sűrűségének eredményeként csökkenthető az átlagos sűrűség.

A 4. ábrán lényegileg izotróp szálalrendezésű terméket mutatunk be, gyakorlatilag rendezetlen szálirányokkal. Az ilyen termékek kiváló mechanikai tulajdonságúak, így nagy a nyomó-, taposó- és átütési szilárdságuk, továbbá nagy húzószilárdsággal rendelkeznek a lemezükre merőleges irányban. Nem törnek, a hővezetésük pedig lényegileg azonos az 1. ábrán látott termékével. Általában ezek a termékek könnyebbek, mint a velük összehasonlítható termékek, melyek lényegileg párhuzamos szálalrendezésűek, hasonló vagy javított mechanikai tulajdonságokkal.

Az 5. ábrán olyan termék látható, amelynél a felső réteg megnövelt sűrűségének, valamint a 4. ábra szerinti szálalrendezésnek előnyei vannak kombinálva. A jelen találmány elsősorban arra irányul, hogy tovább tökéletesítsük a 4. és 5. ábrán bemutatott termékek tulajdonságait.

A 6a. és 6b. ábrán bemutatott 11' berendezés, amely a találmány szerinti eljárás foganatosítására szolgál, alapvetően az „F” szállítási irányban nézve 17' előnyomó fokozatot, ezzel szomszédos javító vagy 19' összenyomó egységet tartalmaz, amely két 30 és 32 konvejpárral rendelkezik a nemez összenyomásához, valamint egy 40 szállítószalagot és egy 42 leszorítószalagot tartalmaz, vannak továbbá 63, 65 adagológörgők az összenyomott nemeznek egy 25 kezelőkemencéhez való szállítására. Végül 67 és 67' szállítószalag van alkalmazva a 25 kezelőkemencében, az összenyomott nemeznek a 25 kezelőkemencén való átszállításához és a nemez átellenes nagy felületének tartására, a kötőanyag kezelése során.

A 17' előnyomó fokozat egy alsó 27 szállítószalagból és egy 29 nyomószalagból áll. A 17' előnyomó fokozattal a primer nemez, amit előnyösen rétegesen rakunk le a 15 gyűjtőszalagra, előnyomjuk olyan mértékig, hogy a 20 nemez bevezethető legyen a 19' összenyomó egységbe. Ebből a célból a 29 nyomószalagot magassági irányban állítani lehet.

A 19' összenyomó egység 30 és 32 konvejpárra 30' és 30'' felső görgőcsoportból, valamint alsó 32' és 32'' görgőcsoportból áll, melyek mindegyike hat-hat 39 görgőt tartalmaz. A felső és alsó 30', 30''; 32', 32'' görgőcsoport mindegyike külön hajtással van ellátva (ezeket nem tüntettük fel), úgyhogy a konvejpárok különböző sebességgel hajthatók. A felső 30' és 32' görgőcsoport magasságilag is állítható, úgyhogy a 11' berendezés különféle vastagságú termékek gyártásához alkalmazható. A felső és alsó 30', 30''; 32', 32'' görgőcsoport előnyösen egyforma.

A találmány szerinti eljárás megvalósításakor a nemez előnyomjuk a 17' előnyomó fokozatban, és pedig körülbelül a végtermék névleges vastagságára, majd hosszanti irányban összenyomjuk egy konvejpártól, ami körülbelül a késztermék névleges vastagságá-

nak felel meg. Ilyen körülmények között a 30 konvejpárt egy első sebességgel, míg a 32 konvejpárt egy második sebességgel hajtjuk, ami rendszerint nem nagyobb, mint az első sebesség fele, így ez a 20 nemez megfelelő hosszanti irányú összenyomását eredményezi. Elvileg egy másik konvejpárt is alkalmazni lehet annak érdekében, hogy a nemez kissé kinyújtsuk a hosszirányú összenyomás után. Ez az utóbbi műveleti lépés megakadályozza az erősen összenyomott nemez gyűrődését vagy felfelé való kihajlását a 25 kezelőkemencébe való továbbításakor.

A 19 összenyomó egységet egy 40 szállítószalag és egy 42 leszorítószalag követi annak érdekében, hogy visszatartsa az összenyomott 20 nemez a kitéréssel (kihajlással) szemben, azaz hogy ne púposodjon fel a 40 szállítószalagról. A 42 leszorítószalag egy elcsavardásmentes, viszonylag nehéz szíj, amely a szállított nemezszövedéken helyezkedik el. A szíjat súlyok alkalmazásával terhelhetjük. A 25 kezelőkemence előtt 63 és 65 adagológörgők vannak alkalmazva, melyek előnyösen hűthetők. Az is előnyös, ha a felső és alsó görgőcsoportok közötti távolságot be lehet állítani, körülbelül a végtermék névleges vastagságára. Ez azért előnyös, mivel ha a szálirányítotttságot egyszer beállítottuk a 19 összenyomó egységben, az többé nem fog megváltozni.

A 7a., 7b. ábrán bemutatott 11 berendezés alapvetően abban tér el a 6a. és 6b. ábra szerinti 11' berendezéstől, hogy a 19 összenyomó egység négy, egyenként négy görgővel rendelkező konvejpárból áll. Alkalmazva van továbbá egy 21 többrétegesítő egység is, amely többrétegű lemezek gyártásánál alkalmazható és elvileg a 11' berendezéssel együttesen is lehet használni. Egyszerűség kedvéért az itt következő leírásban ugyanazon hivatkozási jeleket alkalmaztuk a megegyező alkatrészekhez, mint a 11' berendezés ismertetésénél.

A 7a. és 7b. ábrán látható 11 berendezés, amely ásványgyapot lemezek gyártására szolgál, alapvetően az „F” szállítási irányban egymás után elrendezett 13 lengőszalagot és 15 gyűjtőszalagot tartalmaz, egy (részletebben nem ábrázolt) szálalállító egység által készített szálak lerakásához és felvételéhez, továbbá van egy 17 előnyomó fokozata és egy 19 összenyomó egysége a 20 nemez vagy bunda kialakításához, optimális szálirányítotttsággal és homogenitással. A 19 összenyomó egységet, amely optimálissá teszi az összenyomást, egy tetzés szerinti 21 többrétegesítő egység követi, amit többrétegű ásványiszál-lemezek előállításához lehet használni. A 21 többrétegesítő, azaz több réteget előállító egységet 23 továbbító szakasz követi, amely az összenyomott, komprimált nemez tartja két átellenes széles felületén összefogva, és beadagolja egy ragasztóállomásra, azaz a 25 kezelőkemencébe.

Az előzőekben említett szálkészítő egység a szálak folyamatos előállítására szolgál valamely ismert eljárással, például kaszkádfonásos eljárással. Az így előállított szálakat, melyeket „primer, elsődleges nemez”-nek is nevezhetünk, beszórjuk egy kötőanyaggal – ami a rajzon nem látható –, és egy – ugyancsak nem feltüntetett – konvejpár útján továbbítjuk a 13 lengőszalaghoz. Ezen

utóbbi szalag a 15 gyújtószalag felett és előtt van elhelyezve, és a 15 gyújtószalag haladási irányára keresztirányú lengést végez. A lengőmozgás ettől eltérő tájoltóságú, azaz a szállítás irányában történő lengés szintén lehetséges. Az ingaszerű lengőmozgás következtében a 26 primer nemez átlapoló rétegekben rakódik le, mint ez a 7a. ábrán látható, az előrefelé haladó 15 gyújtószalagon, az utóbbi sebességétől, valamint az ingamozgás frekvenciájától függően. Más eszközök, például gázfűvókák alkalmazása is lehetséges a lehető legrendszertelenebb szálelhelyezkedés létrehozásához a 15 gyújtószalagon. A 15 gyújtószalag haladómozgása következtében a szálak irányítottága túlnyomóan a szállítás irányára valamilyen szög alatti lesz. Az előzőekből láthatóan két, egymásra lerakott nemezréteg száalai lényegileg keresztelő módon helyezkednek el.

A 17 előnyomó fokozat egy alsó 27 szállítószalagot és egy 29 nyomószalagot tartalmaz. Az utóbbi magassági irányban beállítható, így a 26 primer nemez különféle fokig előnyomható. A 17 előnyomó fokozat egyrészt előnyomást, másrészt bizonyos mértékű homogenizációt biztosít a viszonylag laza 20 nemezeknek, mielőtt az bevezetésre kerülne a 19 összenyomó egységbe. A két 27 és 29 szalag előnyösen független, különálló hajtással rendelkeznek, úgyhogy eltérő kerületi sebességekkel működtethetők.

A bemutatott példaképpeni kiviteli alaknál az optimalizáló 19 összenyomó egység több 31, 33; 35 és 37 konvejből vagy konvejből áll. Mindegyik 31, 33; 35 és 37 konvejből egy-egy alsó és egy-egy felső görgőcsoport tartozik, melyeknek mindegyike négy 39 görgőből áll. Az egyedi 31', 31''; 33', 33''; 35', 35'' és 37', 37'' görgőcsoportok közötti távolság beállítható. A görgőcsoportok úgy is adaptálhatók, hogy lejtjenek egymáshoz képest, előnyösen a továbbítás irányában. Ezen utóbbi tulajdonságuk lehetővé teszi, hogy a 20 nemez vastagságát folyamatosan összenyomják, vagy csökkentik a nyomást a 31, 33; 35 és 37 konvejből való áthaladás során.

Számos különféle formulát kaphatunk a nemez optimalizálásához azáltal, hogy beállítható a szemközt elhelyezkedő görgőpárok távolsága és sebessége. Ily módon a termék tulajdonságai is egészen különbözőek lehetnek. Ugyancsak ezen beállítási lehetőség miatt a szálszerkezet is szabályozható, optimalizálható és például elkerülhető a nemez felületén a nemkívánatos gyűrődés.

Legalább az első 31 konvejből 31' felső és 31'' alsó görgőcsoportja függetlenül állítható magassági irányban. Ez lehetővé teszi a nemez ragasztását, ahogyan ez a 7. ábrán látható, például annak érdekében, hogy sima és kompakt nemezfelületet kapjunk.

A 31, 33; 35 és 37 konvejből 31', 33'; 35' és 37' felső, valamint 31'', 33''; 35'' és 37'' görgőcsoportjai a 7. ábrán nem részletezett különálló hajtással vannak ellátva. Az alkalmazott hajtások előnyösen fokozatmentesen változtathatók egy adott nagyságrenden belül, úgyhogy például a felső és alsó görgőcsoportoknak egymástól eltérő kerületi sebessége lehet. A felső görgőcsoportnál egy kissé nagyobb kerületi sebességre van szük-

ség, például ha az nem vízszintesen van elhelyezve, hanem az alsó görgőcsoporthoz képest szög alatt.

A 8–10. ábrákon a 19 összenyomó egység példaképpeni kiviteli alakja látható, ahol a 31', 31''; 33', 33''; 35', 35'' és 37', 37'' görgőcsoportokból álló konvejből 39 görgővel rendelkeznek, és egy 71 tartókereten vannak elhelyezve. Mindegyik 39 görgő az egyik végénél 115 lánckerékkel van ellátva (10. ábra). Mind a négy vagy öt 39 görgőt (nem ábrázolt) hajtólánc köti össze, és így görgőcsoportot alkotnak. Egy 117', 117'', 117''', 117''''; 118', 118'', 118''' és 118'''' hajtás van alkalmazva mindegyik görgőcsoporthoz.

Az első 31 konvejből felső 31' és alsó 31'' görgőcsoportja a szállítási irányt tekintve („F” nyíl a 9. ábrán) függőlegesen állítható. A 31' felső görgőcsoport függőleges állítása 81 hajtóelem útján történik, amely a 73 és 73' orsót hajtja a 77 és 77' kardántengelyen át.

A 75 és 75' orsót a 83 hajtóelem a 79 és 79' kardántengelyen át hajtja, és ez a 31'' alsó görgőcsoport függőleges állításához szolgál.

A 31', 31'' görgőcsoporttól eltérően a többi görgőcsoport helyzete vagy nem állítható (az alsóknál), vagy csak együttesen állítható (a felsőknél). Amint ezt különösen a 8. és 9. ábrán lehet jól látni, a hátsó alsó három 33'', 35'' és 37'' görgőcsoport, a szállítási irányban nézve, egy álló 85 kereten helyezkedik el, míg a felső három 33', 35' és 37' görgőcsoport egy függőlegesen állítható 87 kereten van elhelyezve. Az utóbbi 87 keret függőlegesen állítható a 71 tartókeret felső részénél. A 95, 95', 97 és 97' oszlopoknál lévő egyenes 93 vezetékek biztosítják a 87 keret függőleges megvezetését. A 103 hajtóelemek, melyek 99, 99', 101 és 101' kardántengelyen keresztül a 89, 89', 91 és 91' orsókat hajtják, párosával vannak elrendezve a 71 tartókereten, és a 87 keret függőleges beállítására szolgálnak.

A felső 33', 35' és 37' görgőcsoport, melyek közül az utolsónak ötödik 39 görgője is van, 105 tartósíneken van elhelyezve, mely 105 tartósín elfordíthatóan csatlakozik a 87 kerethez a 107 tengelycsap útján. A bemutatott példaképpeni kiviteli alaknál a 105 tartósíneknek a szállítás irányában elülső vége függőlegesen állítható 87 kerethez csatlakozik, egy további pár 109, 109' orsó útján. A 109 és 109' orsók állításával lehetővé válik a 105 tartósíneknek a vízszintes síkból való felfelé vagy lefelé történő elfordítása, úgyhogy például lehetséges egy olyan pálya létrehozása, mely az „F” szállítási irányban lejtős. A 109 és 109' orsók is össze vannak kötve a 111 és 111' kardántengely útján, úgyhogy itt is elegendő egy 113 hajtás azok beállításához.

A 13a–13e. ábrák azt mutatják be vázlatosan, hogy milyen lehetőségek vannak a négy konvejből elvi elrendezésére. A 13b. és 13c. ábra azonban olyan elrendezéseket mutat be, amiket nem lehet alkalmazni a 8–10. ábrák szerinti összenyomó egységnél. A 31', 31''; 33', 33''; 35', 35'' és a 37', 37'' görgőcsoportnak a 13d. ábra szerinti elrendezése akkor javasolt, ha például könnyű terméket kell gyártani.

Az optimalizáló 19 összenyomó egységet, amely számos konvejből áll, egy tetszés szerinti 21 többrétegesítő egység követi, amely a bemutatott példakép-

peni kiviteli alaknál egy kétféle sűrűséget létesítő készülék. Ez tartalmaz egy 41 szétválasztóeszközt, például egy szalagfűrész vagy egy szalagpengét, amit a 7. ábrán csak körvonalakban láthatunk, s amely arra szolgál, hogy szétválassza az összenyomott 20 nemezt két 43 és 45 alapszövedékké. A 21 többrétegesítő egység is tartalmaz 47, 49, 50 és 51 konvejtort, például szállítószalagok formájában, amelyek fixálják a 43 és 45 alapszövedék vastagságát. Valamelyes rés van geometriai okokból a 41 szétválasztóeszköz és például a 49 vagy 50 konvejtort – szállítószalag – között, ami áthidalható, ahol lehetséges, vezetőlapok útján. Ezek megakadályozzák, hogy a változó mértékben összenyomott 43 alapszövedék kitérjen.

A 41 szétválasztóeszköz és a következő 49 konvejtort előnyösen magasságban állítható. Ez lehetővé teszi, hogy a 19 összenyomó egységből kilépő nemez szétvágható legyen gyakorlatilag tetszőleges vastagságú 43 alsó és 45 felső alapszövedékre. Ezen túlmenően a 41 szétválasztóeszköz és a 49 konvejtort egymástól függetlenül elmozdítható felfelé olyan mértékben, hogy a nemez szállítósorán kívül helyezkedjenek el. Ezután a 49 konvejtort leszorítószalagként szolgál. A 11 berendezés a függőleges irányú állíthatósága következtében tetszés szerint használható egyrétegű vagy többrétegű lemezek előállításához. Alapjában számos szétválasztóeszköz és ennek megfelelő leszorítószalag alkalmazható, miáltal három- vagy akár több rétegű lemezek gyártása is lehetséges. A felső és alsó görgők közötti távolság is állítható, úgyhogy különböző vastagságú külső rétegek készíthetők.

Az 50, 51 konvejtortok után elrendezett 53, 54 konvejtortból álló konvejtortpár a felső 45 alapszövedék vastagsági és hosszanti irányú összenyomására szolgál. Az 53, 54 konvejtortpár előnyösen 55 görgőket tartalmaz, melyek kombinálva vannak minden olyan esetben, amikor három görgővel rendelkező felső és alsó görgőcsoportot alakítottunk ki. A konvejtortpárt alkotó 53 és 54 konvejtortok mindegyike különböző kerületi sebességgel van meghajtva, úgyhogy a hosszabbodások, amiket a vastagságirányú összenyomás eredményezhet, a rákövetkező hosszanti összenyomás útján kompenzálható. A felső és alsó görgők közötti távolságot is állítani lehet, úgyhogy eltérő vastagságú külső rétegek készíthetők.

A szállítószalagok, csúszdák és/vagy vezetőlapok (ezeket részletesebben nem tüntettük fel) újból egyesítik az összenyomott 45' szövedéket a 43 alapszövedékkel. A legtöbb esetben nem szükséges egy leszorítószalag a magasságában összenyomott 45' szövedékhez. Egy, a kötőanyagot kiadagoló 57 készülék van alkalmazva abban a zónában, ahol a 43 és 45 alapszövedék találkozik. Ezzel az elrendezéssel lehetséges a kötőanyag eljuttatása a felső és/vagy alsó 43, 45' szövedék érintkezési felületére, úgyhogy jobb kötés érhető el a kötőanyag kezelése után. A legtöbb esetben, különösen ha valamely hosszabbodást előzetesen kompenzáltunk, szintén nélkülözhető egy kiadagoló- 57 készülék.

Az adagoló- 59, 61 szalagok és az adagoló- 63, 65 görgők összenyomják a kombinált 43, 45' szövedéket, és együttesen továbbítják azt a 25 kezelőkemencé-

hez. Az adagoló- 59, 61 szalag, valamint az adagoló- 63, 65 görgő kerületi sebessége előnyösen egyedileg állítható, úgyhogy kívánság szerint összenyomást vagy felengedést idézhetünk elő a 43, 45' alapszövedéknél.

Legalább a 63, 65 adagológörgőket előnyösen hűteni lehet. A 25 kezelőkemencében előnyösen levegőáteresztő 67, 67' szállítószalagok vannak alkalmazva. A 67, 67' szállítószalagok tartják össze a 43, 45' szövedéket a hűtési eljárás során, és ezzel lényegileg meghatározzák a kész lemezek névleges vastagságát. A 67, 67' szalagok az 59, 61 szalagokhoz, 63 és 65 görgőkhöz hasonlóan függőleges irányban állíthatók, és ezáltal hozzáállíthatók a 21 többrétegesítő egységtől vagy a 19 összenyomó egységtől érkező nemez vastagságához.

A többrétegű nemezek gyártását a következőképpen végezhetjük: az elsődleges (primer) nemezt, amit egy (nem ábrázolt) gyűjtőkamráról szállítottunk, és ami el van látva kötőanyaggal, továbbá szálak, rostos közetgyapot esetén, amelynek tömege 200–800 g/m², előnyösen 200–400 g/m² között van, átlagos vastagsága pedig 15–20 mm, vagy gyakran akár 75 mm is lehet, betápláljuk a 13 lengőszalagba. Ezen utóbbi lerakja a primer nemezt a folyamatosan haladó 15 gyűjtőszalagra. A 15 gyűjtőszalag sebességétől, valamint a 13 lengőszalag frekvenciájától függően nagyobb vagy kisebb számú nemezréteg alakul ki a 15 gyűjtőszalagon, függőleges irányban. A rétegek számát a kívánt lemeztulajdonságoknak – például a végtermék tömege, nyomószilárdsága stb. – megfelelően választjuk meg. A rétegek száma függ a szálak kialakításától, azaz a szálképző egység és a 25 kezelőkemence közötti egyedi szálképző helyektől. Rendszerint 2 és 40–50 közötti réteget rakunk le a 15 gyűjtőszalagra.

A 26 primer nemeznek a 13 lengőszalag által való lerakásával nemcsak jó keresztirányú szálalrendeződést érünk el a 15 gyűjtőszalagon, hanem elősegítődik az egyenletes szálalhelyezkedés és bizonyos mértékű homogenitás is. A szálalrendeződést továbbá szabályozottan befolyásolhatjuk a lengőmozgás irányának változtatásával is.

A lerakott nemezt előnyomásnak vetjük alá a 17 előnyomó fokozatban. Ez az előnyomás rendszerint olyan, hogy a nemezt az első konvejtortpár görgői meg tudják fogni (a kívánt névleges vastagság plusz a görgőátmérő maximum 40%-a). A nemez valamelyes összenyomódása az előnyomás után kívánatos, úgyhogy az összenyomó egységbe való belépésekor elegendő adhézió legyen elérhető a nemez és a görgők között, a szálak megkivánt újrendeződéséhez. Mivel olyan termékek esetében, melyek 80–90 kg/m³-nél kisebb sűrűségűek, a nemezben a hosszanti összenyomás során fellépő tágulási (expanziós) erők sokkal kisebbek, ezért az ilyen termékek gyártásakor egy mérsékelt vastagsági összenyomás rendszerint szükséges a hosszanti összenyomáson túl, annak érdekében, hogy beállítsuk a megkivánt feszültséget, és elkerüljük a nemkívánatos ráncosodást a nemez felületénél.

A kettőzés – hajtogatás – esetében, azaz amikor a primer nemezt rétegekben rakjuk le, a nemez felülete lépcsős, ami mutatja a fokozatok változását. Ezeket a

lépcsőket legalább részben ki lehet simítani a 17 előnyomó fokozatban azáltal, hogy a felső 29 nyomószalagot kissé nagyobb sebességgel hajtjuk, mint ami a tovább szállításhoz szükséges lenne.

A részben egyenletes, simított nemez további simításnak vethetjük alá a 19 összenyomó egységben. Ehhez például az első és a második konvejpárt úgy helyezhetjük el, hogy azok ne legyenek egy vonalban. Ugyancsak lehetséges valamelyik másik konvejpár olyan elrendezése, hogy ne essenek egy vonalba. Az egyvonalúságtól eltérő elrendezés a szállított 20 nemeznek hajlítást vagy keresztirányú kitérést ad, ami a nemez felületének simítását eredményezheti. Ezt a simító hatást elősegíthetjük azzal, hogy a második konvejpárt kissé lassabban járattuk, mint az első.

Előnyösen a hosszanti, 2:1–6:1 arányú összenyomást (az első és az utolsó 31 és 37 konvejpár kerületi sebességének megfelelően) a 19 összenyomó egységben idézzük elő, lényegileg egy görgővel, amely a gyártás alatt lévő lemez névleges vastagságának megfelelő távolságra van (azaz hosszanti összenyomással, vastagsági összenyomás nélküli tömörítés útján). Könnyebb termékek esetében azonban előnyös lehet, ha egy hosszanti összenyomást egy mérsékelt vastagsági összenyomással egyidejűleg alkalmazunk. Egyfokozatú sebességemelkedés esetén mindegyik két 31, 33 és 35, 37 konvejpárt együttesen lehet hajtani, egyetlen hajtás útján.

Jóllehet szállítószalagokat lehet használni az összenyomáshoz, mégis a görgők előnyösebbek, mivel ekkor viszonylag kisebb a nemez felületének ráncosodása, még jelentős mértékű hosszanti összenyomásnál is.

A nemez nagymértékben összenyomható a 39 görgőkkel hosszirányban anélkül, hogy látható gyűrődés keletkezne a nemez felületén. Ennek egyik lehetséges magyarázata, hogy csak kis adhézió lép fel a görgők és a nemez között. A görgők is elősegítik a szálak átrendeződését, mivel a nemez kissé ki tud nyúlni a görgők között minden esetben, de gyűrődés nélkül.

Ennek eredménye a nemez szálainak jó tömörödése annak belsejében és a felületnél.

A 21 többrétegesítő egységben az összenyomott nemez két vagy több 43, 45 alapszövetékké választható széjjel. Az is lehetséges, hogy elhagyjuk a többrétegesítő egységet, vagy a szállítási pályán kívül helyezzük el, és az optimális szálszerkezetű nemez tápláljuk be közvetlenül a kezelőkemencébe.

A 20 nemez szétválasztása szalagfűrésszel vagy szalagpengével történik, önmagában ismert módon. A felső, optimális szálszerkezetű 45 szövetéket ezután vastagsági és hosszanti összenyomásnak vetjük alá. Ekkor a felső 45 szöveték szálai tovább tömörítődnek a vastagsági, majd az ezt követő hosszanti összenyomása által. A vastagságában összenyomott 45' szövetéket ezután visszajuttatjuk a folyamatosan mozgó alsó 43 szövetékekhez.

Az összenyomott 43, 45' alapszövetéket, különösen a húzófeszültség alatti 43 alapszövetéket a 47, 49, 59, 61, 63 és 65 konvejpár – például szállítószalagok, láncok vagy görgőrendszerek – vezetik a 19 összenyomó

mó egység és a 25 kezelőkemence között annak érdekében, hogy megakadályozzuk az anyag valamilyen kitérését vagy felhalmozódását.

5 A 25 kezelőkemencében a nemezben lévő kötőanyagot kezeljük. A kötőanyag kezelése 180 °C és 300 °C, előnyösen 200 °C és 250 °C közötti hőmérsékleten történik. A kötőanyag a két kisebb és nagyobb sűrűségű 43 és 45' szöveték közötti erős összekötést is biztosítja.

10 A 43 és 45' szöveték adhéziójának javítására azok érintkezési pontjait elláthatjuk szilárd vagy folyékony ragasztószerezrel (az 57 kiadagolókészüléknél) a többrétegesítő egységben az alapszövetékek összekombinálását megelőzően.

15 Változatként vagy járulékosan, a két 43 és 45' szöveték közötti kötést tökéletesíthetjük, ha a szövetékeket kissé összenyomjuk a 25 kezelőkemencébe juttatásuk előtt. Ezen összenyomás fokától függően az eredmény a szövetékek valamelyes gyűrődése. Az összenyomás – kontrakció – eredményeként megnövekszenek az érintkezési felületek méretei, és a szövetékek adhéziója/nemezelődése ilyen módon tökéletesedik.

20 Az előzőekben ismertetett, találmány szerinti berendezéssel a szöveték hosszanti irányú összenyomása előnyösen egyetlen fokozatban történik. Változatként a berendezést úgy is működtethetjük, hogy több összenyomási zóna vagy egy folyamatos összenyomási zóna alakuljon ki az összenyomási művelet során.

1. példa

30 Lemez típusa: egyrétegű
Szálanyag: kőzetgyapot
Lemez vastagsága: 100 mm
Átlagos sűrűség: kb. 90 kg/m³
Kötőanyag: módosított fenolgyanta
35 Átlagos szálhossz: kb. 3–4 mm
Átlagos szálátmérő: 3–4 μm
Előnyomás: közelítőleg a névleges vastagságra
Hosszanti összenyomás: 3:1
Nyomószilárdság 10%-os összenyomódásnál:
40 0,035 N/mm²
Széthúzási szilárdság: 0,020 N/mm²
(delamináció)

2. példa

45 Lemez típusa: 2 rétegű
Szálanyag: kőzetgyapot
Lemez vastagsága: 100 mm
Külső réteg vastagsága: kb. 20 mm
Alap vastagsága: kb. 80 mm
50 Közepes sűrűség: kb. 90 kg/m³
Külső réteg sűrűsége: 155 kg/m³
Alap sűrűsége: 75 kg/m³
Kötőanyag: módosított fenolgyanta
Átlagos szálhossz: kb. 0,5–10 mm
55 Átlagos szálátmérő: 3–6 μm
Előnyomás: körülbelül 1,5 névleges vastagságra
Vastagsági összenyomás: 1,8:1–1,1:1 között
Hosszanti összenyomás: 3:1
Nyomószilárdság 10%-os összenyomódásnál:
60 0,025–0,030 N/mm²

Széthúzási szilárdság: 0,013–0,018 N/mm²
(delamináció)

3. példa

Lemez típusa: 2 rétegű

Szálanyag: kőzetgyapot

Lemez vastagsága: 100 mm

Külső réteg vastagsága: kb. 20 mm

Alap vastagsága: kb. 80 mm

Közepes sűrűség: kb. 90 kg/m³

Külső réteg sűrűsége: 155 kg/m³

Alap sűrűsége: 75 kg/m³

Kötőanyag: módosított fenolgyanta

Átlagos szálhossz: 3–4 mm

Átlagos szálátmérő: 3–4 µm

Előnyomás: a névleges vastagság 1,8–1,5-szeresére

Vastagsági összenyomás: 1,5:1–1,1:1

Hosszanti összenyomás: 3:1

Nyomószilárdság 10%-os összenyomódásnál:

0,025–0,030 N/mm²

Széthúzási szilárdság: 0,013–0,018 N/mm²

(delamináció) Alkalmazott görgők átmérője: 80 mm

Összehasonlítva olyan lemezekkel, amelyek nem optimalizált szálszerkezettel és sűrűséggel rendelkeznek, a találmány szerinti, új eljárással és berendezéssel készült lemezek tömege 25–40%-kal csökkenthető egyébként lényegileg azonos mechanikai tulajdonságok mellett. A lemezszikra merőleges széthúzási szilárdság (delamináció) jelentősen javul, ami nyilvánvaló az erősen strukturált törési zónából (11b. és 11c. ábra).

A találmány szerinti termékek a szintetikus szálaknál hagyományos bármely célra használhatók, például lemezekhez, szövedékekhez, hőszigeteléshez, tűzálló és tűzvédelmi, vagy zajvédő és zajszabályozó anyagként, adott esetben alkalmas formában kertműveléshez, táptalajként.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Folyamatos eljárás kötőanyaggal készült ásvány-
szálás lemez előállítására egy 2 t-nél nagyobb vastagsá-
gú nemezből (20) kialakított t vastagsággal, ahol a ne-
mezt (20) először vastagságirányban összenyomjuk
egy első vastagságra és egy területegységenkénti w tö-
megre, lényegileg egyidejű hosszirányú összenyomás
nélkül, ezután hosszanti irányban összenyomjuk a ne-
mezt (20) egy második vastagságra, és ezt a hosszirány-
ban összenyomott nemezt (20) továbbítjuk egy kezelő-
kemencéhez (25), ahol a nemezt (20) ragasztással össze-
kötjük, és kialakítunk egy ragasztott ásványszálás
lemezt, *azzal jellemezve*, hogy az első vastagság
0,8 t–1,5 t közötti, előnyösen 0,9 t és 1,3 t közötti érté-
kű, a második vastagság 1 t és 1,3 t közötti, előnyösen
1 t és 1,1 t közötti értékű, a hosszanti összenyomást fo-
lyamatosan, egy vagy több lépésben végezzük, a nemez
(20) ráncolása nélkül, és létrehozunk egy hosszirány-
ban összenyomott nemezt 2 w–10 w közötti felület-
egységenkénti tömeggel, és a nemeznek (20) a vezetési
pályáról való kitérését megelőzzük a hosszanti össze-

nyomási művelettől a kezelőkemencéhez (25) való szál-
lítása közben.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*,
hogy a nemez (20) hosszanti összenyomását egy lépés-
ben végezzük.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti eljárás, *azzal
jellemezve*, hogy a hosszirányban összenyomott ne-
mez (20) és a ragasztott lemez területegységenkénti tö-
mege 2 w és 6 w között, előnyösen 2,5 w és 4 w között
van.

4. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti eljá-
rás, *azzal jellemezve*, hogy a hosszanti összenyomás-
kor a nemezt (20) egy első konvejpárral (30) betáp-
láljuk egy második konvejpárba (32), amelyet ala-
acsonyabb sebességgel hajtunk, mint az első konvejor-
párt (30), továbbá ahol mindkét konvejpár (30, 32)
két egymás felett elrendezett görgőcsoportot (30',
30'') tartalmaz, és legalább két távtartó görgővel (39)
rendelkezik.

5. A 4. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*,
hogy legalább egy konvejpár (30, 32; 31, 33; 35, 37)
egymás felett elrendezett görgőcsoportjait eltérő sebes-
séggel hajtjuk.

6. Az 1–5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás,
azzal jellemezve, hogy a nemeznek (20) a kívánt vezeté-
si pályáról való kitérését a hosszanti összenyomási mű-
velettől a kezelőkemencéhez (25) való szállítás közben
egy szíjból, görgőkből vagy más vezetődarabokból álló
összenyomó eszközzel megelőzzük.

7. A 4. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*,
hogy a nemeznek (20) a hosszanti összenyomási műve-
lettől a kezelőkemencéhez való szállítás közbeni kitéré-
sét a vezetési pályáról a nemez megnyújtásával meg-
előzzük a második konvejpár (32) után elrendezett
egy másik konvejor segítségével.

8. Az 1–7. igénypontok bármelyike szerinti eljárás,
azzal jellemezve, hogy a nemezt (20) a hosszanti össze-
nyomás után hosszirányban megnyújtjuk.

9. Az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás,
azzal jellemezve, hogy a nemezt (20) szintetikus üveg-
szerű szálakból, előnyösen kőgyapotból alakítjuk ki,
amely kezeletlen kötőanyagot tartalmaz, majd ezt a kö-
tőanyagot a kezelőkemencében (25) hőkezeljük.

10. Az 1–9. igénypontok bármelyike szerinti eljá-
rás, *azzal jellemezve*, hogy a nemezt (20) átlapolással
alakítjuk ki.

11. Az 1–8. igénypontok bármelyike szerinti eljá-
rás, *azzal jellemezve*, hogy a hosszirányban összenyo-
mott nemezt (20) a kezelőkemence (25) előtt a fő fe-
lületével párhuzamosan két vagy több alapszövedékké
(43, 45) osztjuk fel, és mindegyik alapszövedéket (43,
45) összenyomjuk a kezelőkemence (25) felé történő
haladása közben a vezetési pályáról való kitérés ellen,
továbbá, hogy legalább az egyik alapszövedéket (43,
45) vastagsági és/vagy hosszirányban összenyomjuk,
majd az alapszövedékeket (43, 45) a kezelőkemencénél
(25) egyesítjük és összeragasztjuk.

12. A 11. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemez-
ve*, hogy az érintkeztetési felületeket az egyesítés előtt
ragasztóanyaggal látjuk el.

13. A 11. vagy 12. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az egyesített szövedékeket a kezelőkemence (25) előtt hosszirányban összenyomjuk.

14. Eljárás ragasztással összekötött ásványszálas lemez folyamatos előállítására, amelynek során a szálbundát vastagsági irányban előnyomjuk a végtermék vastagságának 1–3-szoros vastagságáig, majd hosszanti irányú összenyomásnak vetjük alá legalább két, eltérő sebességgel hajtott konvejpár (33, 35) segítségével, miáltal hosszirányban összenyomott nemez (20) kapunk, ezt követően ragasztással összekötjük egy kezelőkemencében (25), így ragasztott ásványszálas lemezt kapunk, *azzal jellemezve*, hogy a hosszanti összenyomási fokozatban és a kezelőkemence (25) előtt a nemez (20) vastagsága a végtermék vastagságának 0,9–1,3-szerese, a hosszirányú összenyomást lényegileg vastagsági összenyomás nélkül végezzük az eredeti hosszúság 0,5–0,1-szeresének megfelelő hosszra, az összenyomást egy folyamatos összenyomó zónában hajtjuk végre, és a nemez (20) lenyomjuk a hosszanti összenyomó egység (19, 19') és a kezelőkemence (25) közötti haladása közben a vezetési pályáról való kitérés megakadályozására.

15. A 14. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a nemez (20) a hosszanti összenyomási zónában lényegileg olyan vastagságúra alakítjuk, mint a végtermék névleges vastagsága.

16. Az 1–15. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a hosszanti irányban előnyomott nemez (20) a kezelőkemencéhez (25) való szállítás előtt egy szétválasztóegységbe (41) továbbítjuk, a szétválasztóegység (41) segítségével szétválasztjuk a nemez (20) két vagy több alapszövedékre (43, 45), legalább egy alapszövedéket (43, 45) vastagsági irányban összenyomunk, ezt követően egyesítjük az alapszövedékeket (43, 45), és eljuttatjuk a kezelőkemencéhez (25), amelyben elvégezzük a nemez (20) ragasztását, továbbá az összenyomó egység (19) és a kezelőkemence (25) között elhelyezett összenyomó eszközökkel megakadályozzuk a húzott alapszövedékek (43, 45) kitérését a vezetési pályáról.

17. A 16. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy legalább az egyik, vastagságirányban összenyomott alapszövedéket (43, 45) hosszanti irányban összenyomjuk.

18. A 16. vagy 17. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az alapszövedékek (43, 45) érintkezési felületeit az összevezetésük előtt ragasztóanyaggal látjuk el.

19. A 17–18. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az összevezetett kombinált szövedékeket (45') a ragasztás előtt hosszanti irányban összenyomjuk.

20. Berendezés ásványi szálakból kötőanyaggal készült lemez folyamatos gyártásához ásványiszál-nemez-ből, amely tartalmaz nemez (20), egy kezelőkemencéhez (25) szállító konvejort, egy, a nemez vastagságirányban összenyomó fokozatot (17, 17'), egy, a nemez hosszirányban összenyomó egységet (19, 19') a vastagsági összenyomó fokozat (17, 17') után, van továbbá a

hosszanti irányban összenyomott nemez (20) hőkezeléssel összeragasztó kezelőkemencéje (25), valamint vannak a nemez (20) a hosszanti összenyomó egység (19, 19') és a kezelőkemence (25) között a vezetési pályáról való kitérését megakadályozó eszközei, *azzal jellemezve*, hogy legalább két görgős konvejpár (30, 32) van elhelyezve egymást követően a szállítás irányában, ahol mindegyik görgős konvejpár (30, 32) két egymás felett elrendezett görgőcsoportot (30', 30'') tartalmaz, mindegyikben legalább két görgővel (39); amely görgőcsoportok (30', 30'') meghatározzák a nemez (20) szállítási pályáját (F), továbbá mindegyik görgőt (39) lényegileg azonos kerületi sebességgel hajtó eszköze van, valamint van az egyes görgőcsoport görgőinek (39) kerületi sebességét a többi görgőcsoport (30', 30'') sebességétől függetlenül szabályozó eszköze, és a konvejorok (30, 32) egymás feletti görgőcsoportjai (30', 30''; 32', 32'') közötti távközt a többi konvejor görgőinek távközétől függetlenül beállító eszköze.

21. A 20. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy két, a szállítási irányban (F) egymás után elhelyezkedő görgős konvejpárja (30, 32) van.

22. A 20. vagy 21. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy mindegyik görgőcsoport (30', 30'') kettő–nyolc, előnyösen négy–hat egymást követő görgőt tartalmaz.

23. A 20–22. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy legalább az egyik görgős konvejpár (30, 32) rendelkezik az egymás feletti görgőcsoportok (30', 30'') egymáshoz képesti lejtését létrehozó eszközzel a szállítási irányban keskenyedő nemez előállításához.

24. A 20–23. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a görgőátmérő és a görgők (39) közötti szállításirányú távköz a nemez (20) vezetési pályáról való kitérését vagy ráncosodását lényegileg megakadályozóan van megválasztva.

25. A 20–24. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a görgők átmérője kisebb 18 cm-nél, és előnyösen 60–160 mm között, még előnyösebben 80 és 120 mm között van.

26. A 20–24. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy legalább az első konvejpár (30) rendelkezik az ezen a konvejoron átvezető szállítási pályának a helyzetét a következő konvejpáron (32) vagy konvejorokon átvezető szállítási pályának helyzetéhez beállító eszközzel.

27. A 20–26. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a konvejpárok (30, 32) vízszintesen vannak elhelyezve.

28. A 20–27. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a nemez (20) két vagy több alapszövedékre (43, 45) szétválasztó eszköz (41) van elhelyezve a görgős konvejpárok (31, 33; 35, 37) és a kezelőkemence (25) között, továbbá legalább egy összenyomó fokozata van legalább egyik alapszövedék (43, 45) vastagsági és/vagy hosszirányú összenyomásához, végül konvejorok vannak az összenyomott nemez (20) és az alapszövedéknek (43, 45) a kezelőkemencéig (25) vezető pályán tartásához, a vas-

tagságirányú deformálódás vagy a vezetési pályáról való kitérés megakadályozására.

29. A 28. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a szétválasztóegység (41) és legalább a konvejor (47) magasságilag állíthatóan van kialakítva egyrétegű vagy többretegű termékek előállításához.

30. A 28. vagy 29. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy kiadagolókészülékei (57) vannak a ragasztószer kimért eljuttatására az alapszövedékek (43, 45) érintkezési felületeihez.

31. A 20–30. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy az összenyomó egység (19, 19') és a kezelőkemence (25) között, és a kezelőkemencében lévő konvejorokat egymástól függetlenül hajtó eszköze van.

32. A 20–31. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a nemez (20) szétválasztóegységhez (41) való szállítására egy szállítóeszköz van, és a nemeznek (20) két vagy több alapszövedékre (43, 45) való szétválasztására szolgáló szétválasztóegység (41) legalább egy alapszövedék (45) vastagságirányban való összenyomására van kialakítva, és amelyben egy második szállítóeszköz van az alapszövedékek (43, 45) ezt követő összenyomására és a kezelőkemencéhez (25) való szállítására, ahol a nemezt (20) összera-

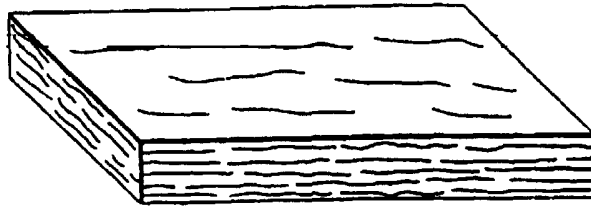
gasztjuk, és amelyben az első szállítóeszköz a hosszirányú összenyomó eszközt és legalább két konvejorpárt (31, 33; 35, 37) tartalmaz a szállítás irányának megfelelően elhelyezve, és eszközök vannak a húzott alapszövedékek (43, 45) vezetési pályáról való kitérésének megelőzésére az összenyomó egység (19) és a kezelőkemence (25) között.

33. A 32. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy készüléke (57) van az alapszövedékeknek a (43, 45) ragasztóanyaggal való ellátására, mielőtt azokat egyesítenénk.

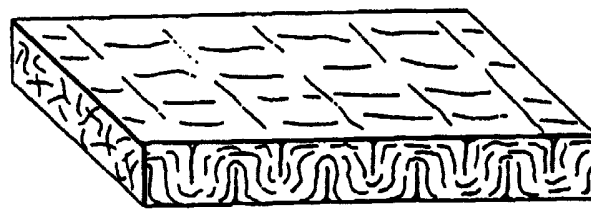
34. A 32–33. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy legalább a szétválasztóegység (41) és az utána következő leszorítókonvejor (49) egy többretegű egység (21) terében függőlegesen beállíthatóan van kialakítva.

35. A 32–34. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a lényegileg ráncosított termék előállítását megelőzendő egy konvejorpár (31, 33) egymás feletti konvejorainak távköze a következő konvejorpár (35, 37) konvejorainak távközére vonatkoztatva annak 0,5–0,1-szeresére beállíthatóan van kialakítva, továbbá hogy a két konvejorpár (31, 33; 35, 37) által meghatározott szállítópálya lényegileg egy vonalban van kialakítva.

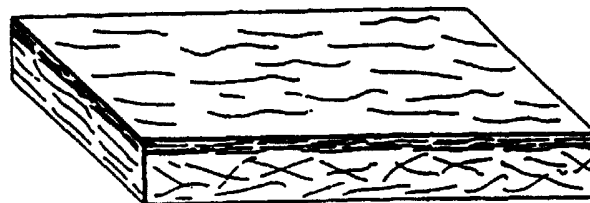
1. ábra



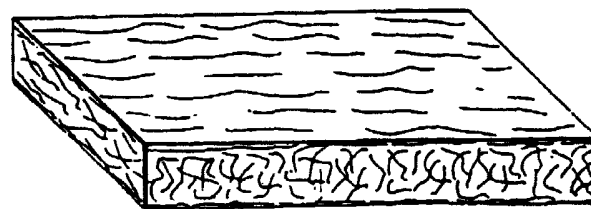
2. ábra



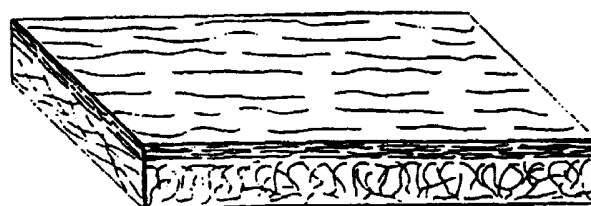
3. ábra

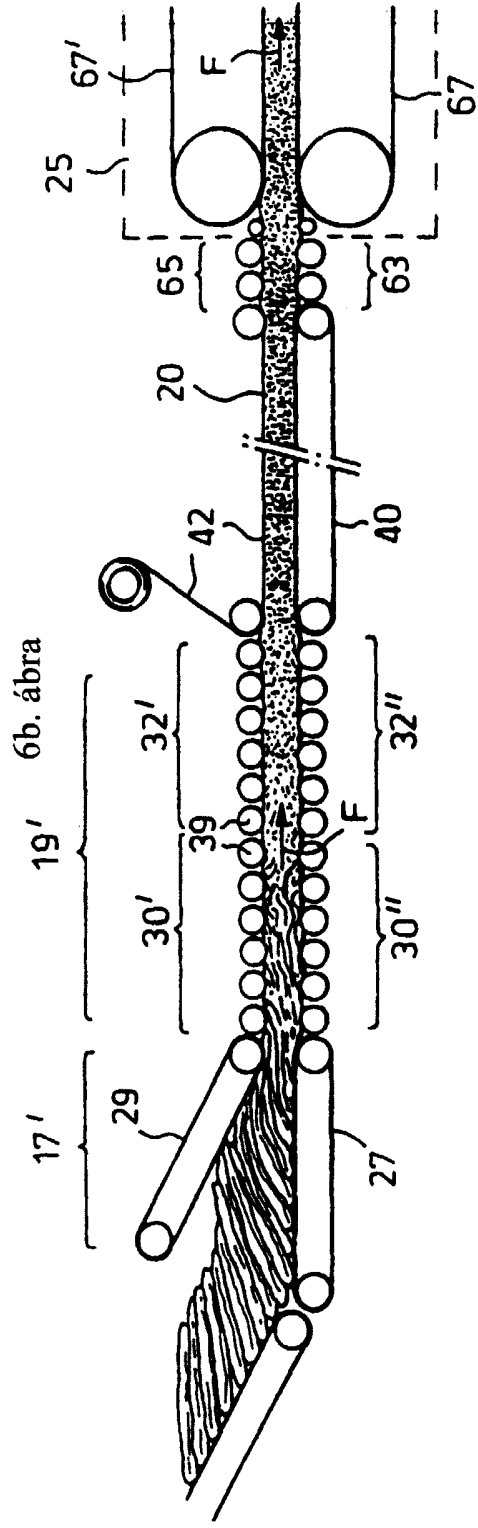
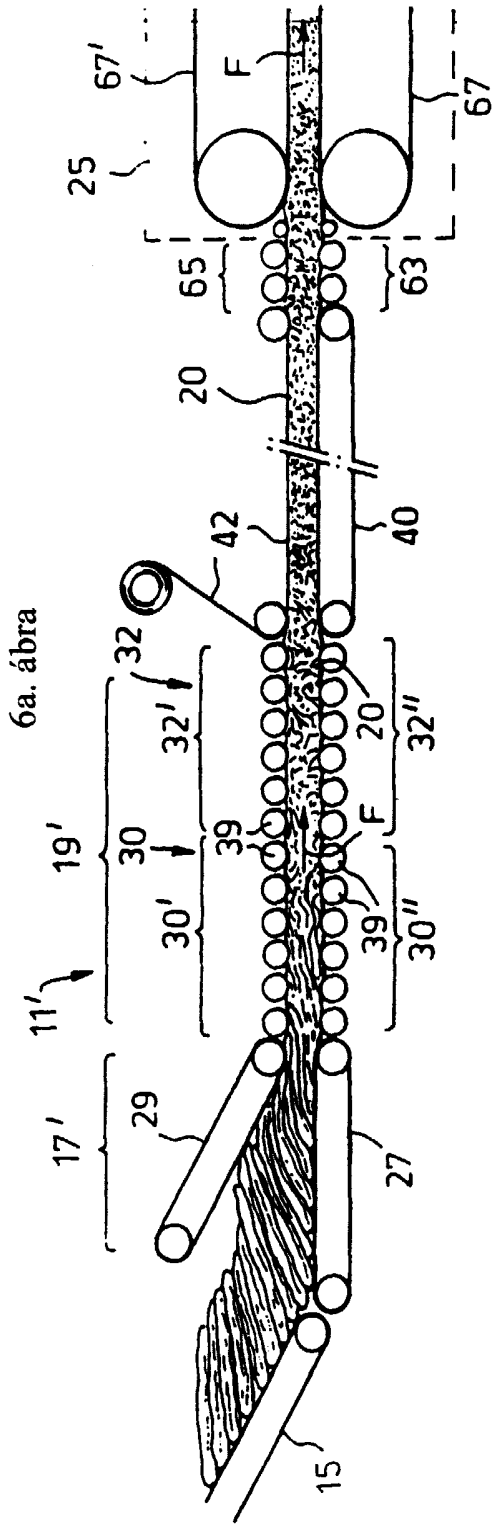


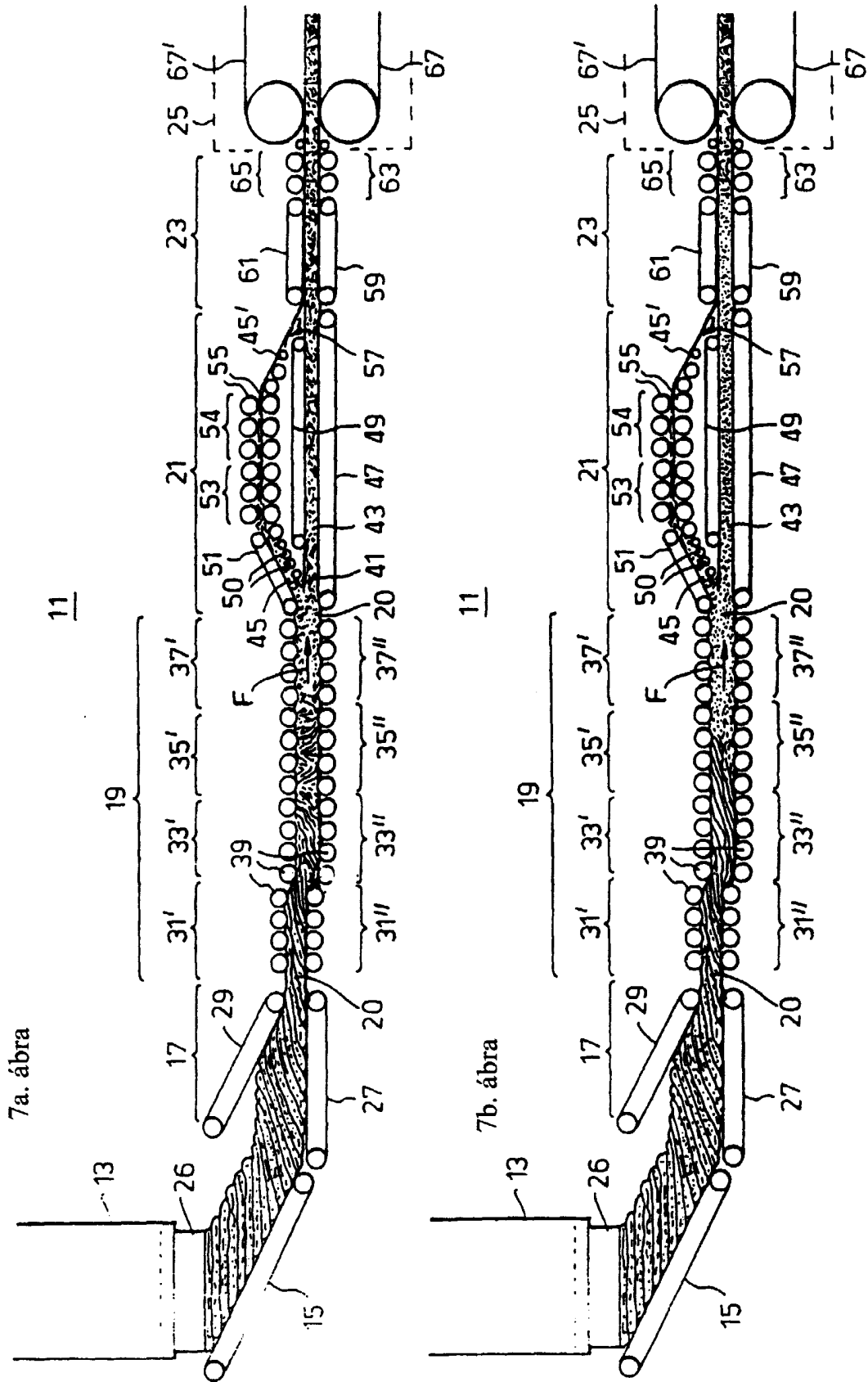
4. ábra



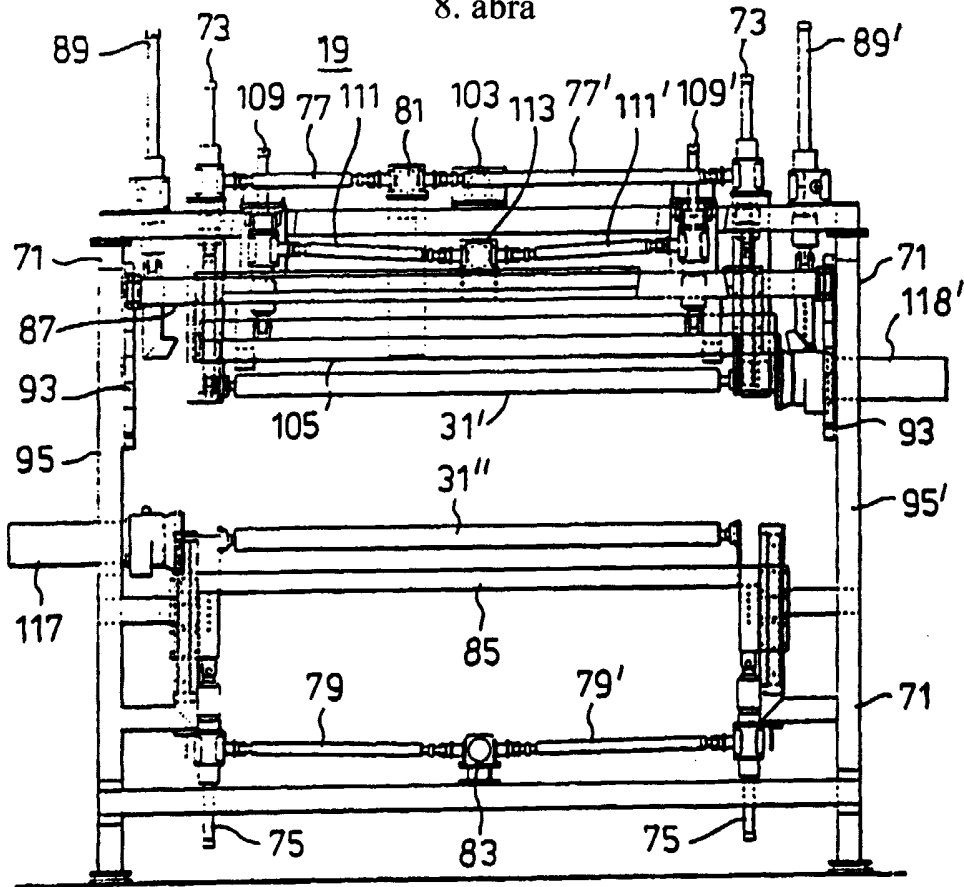
5. ábra



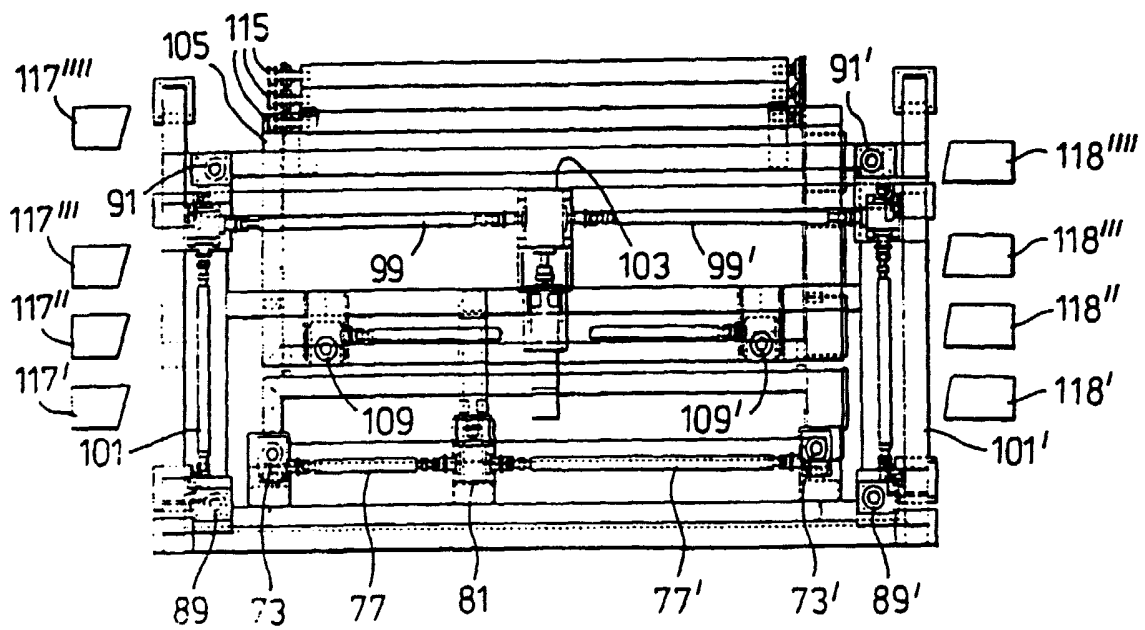




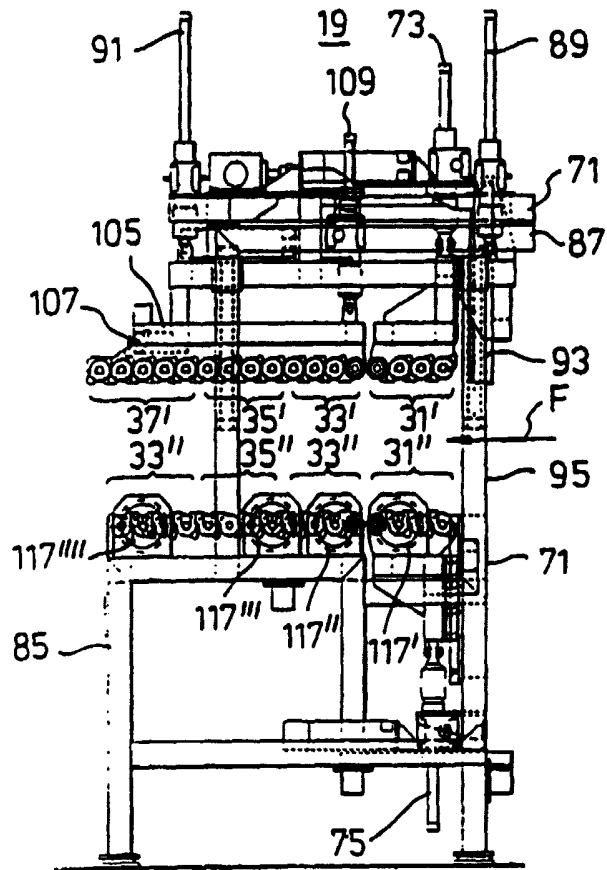
8. ábra



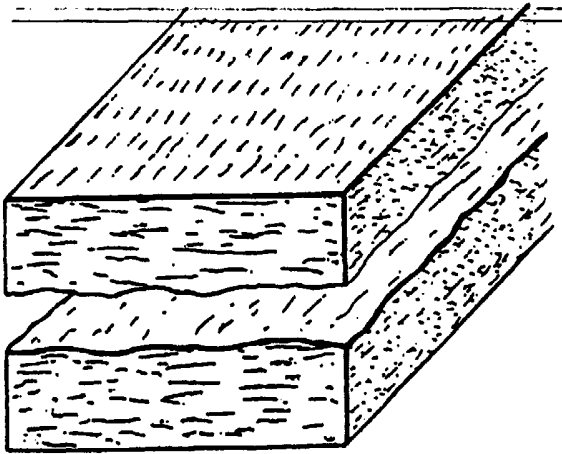
10. ábra



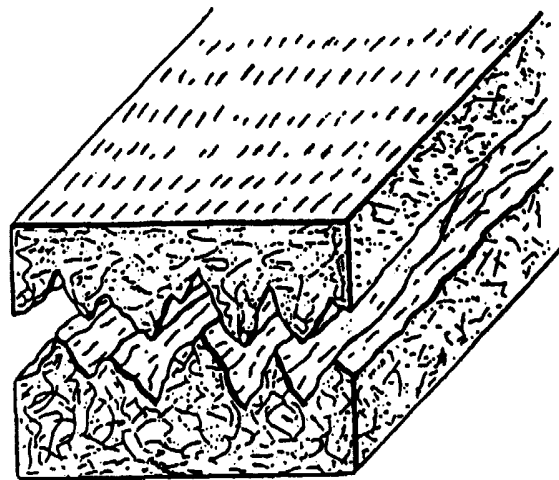
9. ábra



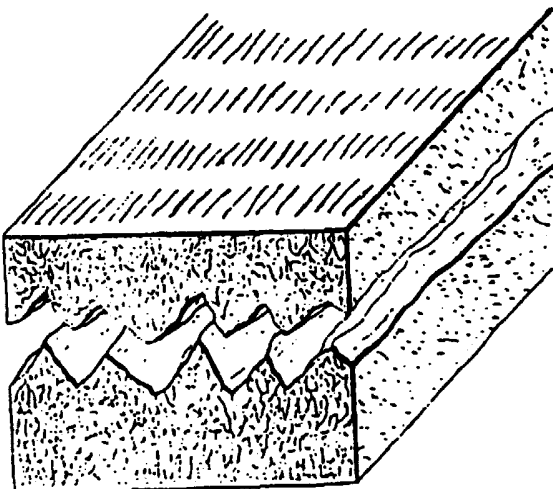
11a. ábra



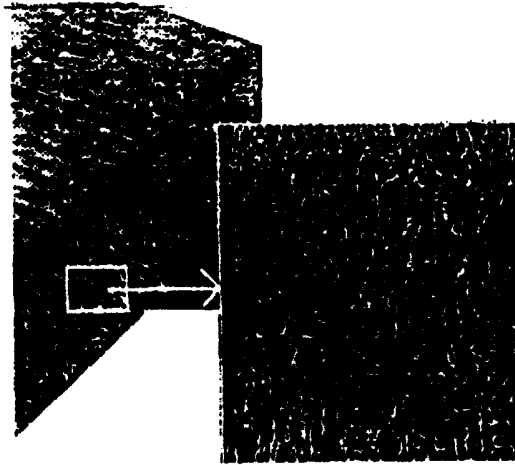
11b. ábra



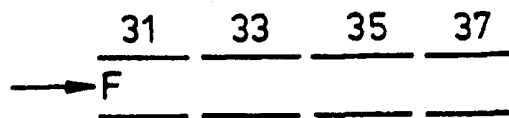
11c. ábra



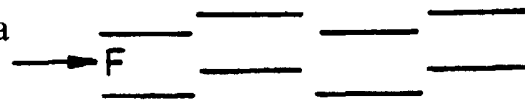
12. ábra



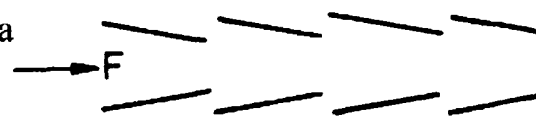
13a. ábra



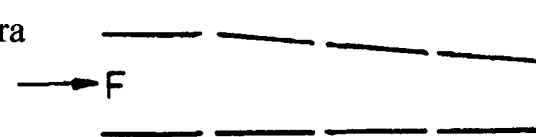
13b. ábra



13c. ábra



13d. ábra



13e. ábra

