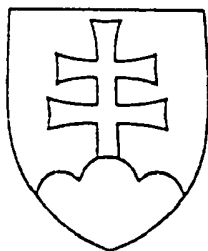


SLOVENSKÁ  
REPUBLIKA

(19)



ÚRAD  
PRIEMYSELNÉHO  
VLASTNÍCTVA

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA  
VYNÁLEZU

(21) 562-93

(13) A3

5(51) D 04 H 1/70

(22) 03.06.93

(32) 07.12.92

(31) 2915/90

(33) DK

(40) 11.05.94

(71) ROCKWOOL INTERNATIONAL A/S, Hedehusene, DK;

(72) JACOBSEN Bent, Roskilde, DK; NORGAARD Luis Jorgen,  
Roskilde, DK;

(54) Spôsob výroby izolačných dosiek

(57) Vynález sa týka spôsobu výroby izolačných dosiek, ktorý zahŕňa pretvorenie základného materiálu v podobe taveniny na minerálne vlákna tak, že sa na rozmetanú taveninu naniesie spojivo umožňujúce vláknám vytvoriť vláknitú štruktúru, ďalej rozrezanie tejto štruktúry v pozdĺžnom smere na pláty, ich narezanie na požadovanú dĺžku, pootočenie o 90° okolo pozdĺžnej osi a ich vzájomné spojenie s cieľom vytvoriť dosky, pričom pláty sú vystavované povrchovému stláčaniu s následným pozdĺžnym stláčaním pred alebo po rozrezaní vláknitej štruktúry na pláty.

Spôsob výroby izolačných dosiek zložených

#### Oblasť techniky

Tento vynález sa týka spôsobu výroby izolačných dosiek zložených zo spojovaných tyčovitých minerálnych vláknových prvkov (ďalej označované ako pláty) zahrnujúceho pretvorenie základného materiálu v podobe taveniny na minerálne vlákna, nanosenie spojiva na tieto vlákna umožňujúce vláknam vytvoriť vláknovú štruktúru, rozrezanie vláknovej štruktúry v pozdĺžnom smere na pláty, narezanie týchto plátov na stanovenú dĺžku, pootočenie plátov o 90° okolo ich pozdĺžnej osi a ich vzájomne spojenie pre vytvorenie dosiek.

#### Doterajší stav techniky

Spôsob výroby uvedeného typu je vysvetlený v danskej patentovej publikácii č. 2307577 C3. V tomto už známom spôsobe výroby je tavenina premiešaná na minerálne vlákna odstredivým odhadzovaním z jedného alebo niekoľkých rýchle rotujúcich metacích kolies pri súčasnom dodávaní spojiva s vytvrdzovacími vlastnosťami a takto upravené vlákna sú zachytávané na obiehajúcom páse v podobe vláknovej štruktúry, čím sú tieto vlákna prevažne smerované paralelne vo vzťahu k povrchu tejto štruktúry. V tomto už známom spôsobe je vláknová štruktúra pozdĺžne rozrezávaná na pláty a takto vytvorené pláty sú pootočené o 90° okolo ich pozdĺžnej osi, pričom takto orientované pláty sú spojené k sebe s cieľom vytvoriť výrobok v podobe pasovej štruktúry, ktorá je následne rozrezaná na doskové prvky s určenou dĺžkou. S ohľadom na pootocenie plátov budú vlákna dokončených dosiek prevažne smerované v rovine, ktorá je kolma k povrchom dosiek, a výsledkom toho je vyprodukovanie dosiek majúcej značne veľkú tuhosť a pevnosť kolmo k svojim povrchom.

Dosky vyrobené týmto opísaným spôsobom sú vhodné k mnohým použitiam, ale pri špecifickom použití ako napr. vonkajšia

izolácia striech a/alebo prieceli domov a izolácie dlažok vykazujú nedostatočnú tuhosť alebo pevnosť a/alebo izolačné vlastnosti.

### Podstata vynálezu

Teraz bolo zistené, že tieto vlastnosti môžu byť významne vylepšené tak, že novo vyrobené dosky spĺňajú požiadavky na použitie tam, kde dosky vyrobené doterajším spôsobom nie sú vhodné, čo je dosiahnuté použitím plátov, ktoré boli vystavené stlačeniu v rovine kolmej na hlavne povrchy pásu štruktúry materialu (v nasledujúcom texte bude existovať označenie povrchového stlačenia) nasledovaného pozdĺžnym stlačením buď pred alebo po rozrezaní pásovej vláknovej štruktúry na pláty.

Použitím plátu vyrobeného z vláknovej štruktúry, ktorá bola vystavená povrchovému stlačeniu a pozdĺžnemu stlačeniu je možno zvýšiť pevnosť plochy o 60 % v porovnaní s plátovými doskami vyrobenými z vláknových štruktúr, ktoré neboli podrobené takejto úprave.

Vynález je založený na zistení, že stlačenie vláknovej štruktúry v pozdĺžnom smere, keď vlákna sú prevažne nasmerované paralelne vo vzťahu k povrchu tejto štruktúry, vytvárajú vo vláknovej štruktúre vnútorné zvlnenie vlákien, pričom toto zvlnenie je nasmerované kolmo k pozdĺžnemu smeru pásu vláknovej štruktúry.

Ak je takáto štruktúra pozdĺžne rozrezaná na pláty a tieto pláty sú pootočené o 90° a spojené dohromady s cieľom vytvoriť plátové dosky, bude každý plát vykazovať zvlnenú štruktúru vrstvy, pričom tieto zvlnenia budú nasmerované kolmo k hlavným povrchom takejto plátovej dosky a budú dodávať väčšiu tuhosť a pevnosť (plošnú pevnosť) tejto doske z plátov, ako je tomu v prípade dosky z plátov zloženej z priamo vedených vrstiev.

Namiesto zvýšenia pevnosti môže byť žiaduce znížiť mernú hmotnosť, čím sa môže zvýšiť izolačná schopnosť. V tomto prípade je dobre známe, že dosky z mineralnej vlny tvorené z plátov majúci obsah kvapiek asi 30 %, pričom tieto kvapky sú väčšie ako 63  $\mu$ m, vykazujú optimálnu izolačnú schopnosť pri mernej

hmotnosti približne 40 kg/m<sup>3</sup>.

Je dobre známe, že relatívne hrubá štruktúra z minerálnych vlákien môže byť vytvorená priamo, tzn. nanašaním vlákien produkovaných z taveniny na dopravníkový pás (pozri na dánsku patentovú publikáciu č. 2307577). Rovnako je dobre známe, že vláknová štruktúra môže byť tvorená riadenou výrobou relatívne tenkého základného pásu štruktúry s následným zdvojovaním tejto základnej štruktúry pre sformovanie druhotnej, relatívne hrubej vláknovej štruktúry obsahujúcej čiastočne presanujúcu vrstvu základnej štruktúry (pozri na dánsku patentovú publikáciu č. 3501897).

Vo vláknovej štruktúre, ktorá je formovaná priamo na dopravníkovom pase, sú vlákna rôzne smerované a vedené, ale vystavením takej štruktúry povrchovému stlačeniu budú vlákna čiastočne usporiadané tak, aby boli prevažne vedené v smere, ktorý je paralelný s povrchom tejto štruktúry.

Ak je vláknová väzba zdvojená, sú vlákna nanášané na vysokorýchlostný dopravníkový pás, tzn. pohybujúci sa rýchlosťou 130 m/min., v podobe tenkej vláknovej vrstvy, tzn. majúcej váhu 0,3 kg/m<sup>2</sup>. Ak sú vlákna nanášané týmto spôsobom, budú ukladané na dopravníkový pás v smeroch, ktoré sú paralelné s povrchom štruktúry a prevažne paralelné so smerom pohybu pásu. Výsledkom toho je, že vláknová štruktúra získa ťahovú pevnosť, ktorá je v pozdĺžnom smere vláknovej štruktúry asi dvakrát väčšia ako v priečnom smere. Druhotná vláknová štruktúra je formovaná ukládaním tenkej základnej štruktúry v určitom počte vrstiev, napríklad 20, pomocou kyvadlových pásov a to prevažne priečne k pozdĺžnemu smeru druhotnej vrstvy, pričom počet vrstiev je určovaný požadovanou plošnou váhou druhotnej štruktúry.

Vo zdvojenej štruktúre sú vlákna prevažne smerované priečne k tejto štruktúre, pretože vrstvy základnej štruktúry sú smerované priečne k druhotnej štruktúre.

Obvyklým cieľom zdvojovania vláknovej štruktúry je získať druhotnú štruktúru majúcu relatívne veľkú hrúbku a malú rozdielnosť mernej hmotnosti v pozdĺžnom smere.

V spôsobe výroby podľa vynálezu sú uprednostňované použité pláty vytvorené zo zdvojenej vláknovej štruktúry, ktoré obsahujú

od 4 do 25 vrstiev a majú povrcnovú váhu od 1 do 8 kg/m<sup>2</sup>.

Mimoriadne vysoko stlačená tuhosť je dosahovaná v prípade dosiek vyrobených z plátov získaných pozdĺžnym rozrezaním druhotnej štruktúry, ktoré sú následne pootočené o 90° okolo ich pozdĺžnej osi, pretože prevažne priecne smerované vlákna vo vzťahu k druhotnej štruktúre budú situované kolmo k rovine dosky. Stlačením vláknovej štruktúry v pozdĺžnom smere pred pootočením plátov o 90° je stlačená pevnosť hotových plátov zvýšená a už uvedené zvýšenie tuhosti spolu s týmto zvýšením stlačenej pevnosti sa vzájomne podporuje, čo je zrejmé na skutočnosti, že obe tieto hodnoty zjavne prinašajú konečný efekt, ktorý je významnejší ako niekoľko efektov prinašaných týmito hodnotami ale osobitne.

Spôsoby pozdĺžneho stlačania vláknových štruktúr sú samé o sebe známe. V uprednostňovanom už známom spôsobe, t.j. vo švajčiarskej patentovej špecifikácii č. 620861, je minerálna vláknová štruktúra zavádzaná do priestoru medzi dvoma paralelnými dopravnými pásmi, ktoré obiehajú pri rýchlosti  $V_1$  a následne do priestoru medzi dvoma ďalšími dopravníkovými pásmi, ktoré obiehajú pri rýchlosti  $V_2$ , pričom táto rýchlosť  $V_2$  je nižšia ako rýchlosť  $V_1$ . V závislosti na vzťahu medzi  $V_1$  a  $V_2$  je vláknová štruktúra stláčaná viac alebo menej pozdĺžne. Vzťah medzi  $V_1$  a  $V_2$  je voľený tak, aby zvlnenie vlákien bolo vytvorené týmto pozdĺžnym stláčaním, pričom toto zvlnenie smeruje priecne k pozdĺžnemu smeru štruktúry. V ďalšom uprednostňovanom spôsobe, t.j. v patente USA č. 2.500.690 je pozdĺžne stláčanie dosahované pomocou prostriedkov radu valcových sústav, kde tieto valce rotujú pri rýchlosti, ktorá sa znižuje v pozdĺžnom smere vláknovej štruktúry.

Pozdĺžne stláčanie vláknovej štruktúry pred rozrezaním na pláty je uprednostňované, ale pozdĺžne stlačenie môže byť vykonané i po rozrezaní tejto štruktúry na pláty.

Pre použitie v spôsobe výroby podľa tohto vynalezu sú uprednostňované pláty vyrobené z vláknových štruktúr, ktoré boli pozdĺžne stlačené v pomere od 1,5 : 1 do 4 : 1.

Ako už bolo uvedené, pozdĺžne stlačenie by malo byť vykonané následne po vertikálnom stlačení a pri použití teplom

vytvrdzovaného spojiva je pozdĺžne stlačovanie vykonané pred zavedením vláknovej štruktúry do vytvrdzovacej pece.

Spôsoby vystavovania vláknovej štruktúry povrchovému stlačaniu sú tiež dobre známe. V týchto už uvedených spôsoboch je vláknová štruktúra určená k stlačaniu zavedená do priestoru medzi valce v sérii valcových sústav, pričom vzdialenosť medzi valcami v týchto sústavách valcov sa postupne znižuje v smere pohybu vláknovej štruktúry.

V prípade použitia v spôsobe výroby podľa vynálezu sú uprednostňované pláty vytvorené z vláknovej štruktúry, ktoréj povrch bol stlačený v pomere od 3 : 1 do 6 : 1.

Rozrezanie vláknovej štruktúry na pláty je uprednostňované urobené pomocou prostriedkov píl, ktoré môžu mať podobu kompasových píl. (pozri na dánsku patentovú publikáciu č. 2307577) alebo cirkulárnych píl (pozri na publikovanú patentovú prihlášku SE č. 441764 a dánsku patentovú publikáciu č. 2032624).

V uprednostňovanom postupe spôsobu výroby podľa vynálezu sú tyčovitité vláknové prvky narezané na stanovené dĺžky pred pootočením o 90° a zostavením do plátových dosiek. Taketo pootočenie môže byť dosiahnuté napr. v návaznosti na premiestňovanie narezaných plátov z príslušného dopravníkového pásu tak, že sú posunuté v pozdĺžnom smere na ďalší dopravníkový pás, ktorý sa pohybuje kolmo k predchádzajúcemu pásu, výsledkom čoho je dopravovanie plátov v smere kolmom na uvádzaný pozdĺžny smer.

Také usporiadanie je výhodné vtedy, keď zariadenie používané pre tento spôsob pootočenia plátov vyžaduje malý priestor.

Pootočenie plátov môže byť alternatívne vykonané pri rozrezávaní štruktúry na pláty tak, ako je napríklad vysvetlené v dánskej patentovej publikácii č. 2307577 alebo DE 2032624.

Vhodne nasmerované pláty, ktoré sú určené k formovaniu plátovej dosky, môžu byť k sebe prilepené uprednostňovane prostriedkami spojiva, ktoré je nanašané na hornú stranu vláknovej štruktúry a podľa voľby na jej dolnú stranu, čo je vhodné pred rozrezaním štruktúry na pláty.

Nie je však nutné pridávať ďalšie spojivo, lebo spojivový materiál, ktorý je nanašaný na vlákna v súvislosti s ich

vytváraním. Je taktiež prítomný na povrchoch plátov a môže stačiť k vzájomnému spojovaniu týchto plátov, ak sú dokonale zlisované dohromady v priebehu vytvrdzovania spojiva vo vytvrdzovacej peci (pozri na dánsku patentovú prílohu č. 3526/75).

Ak je na vlákna nanesené teplom vytvrdzujúce spojivo v súvislosti s ich vytváraním a ak je použité teplom vytvrdzujúce spojivo pre účel spojovania plátov, potom môže byť toto spojivo jednorázovo vytvrdené prepravením správne smerovaných a usporiadaných plátov cez vytvrdzovaciu pec, v ktorej sú zahriate na vytvrdzovaciu teplotu, ktorá sa vhodne pohybuje medzi 210 až 260° C, pokiaľ je ako spojivo použitá fenolformaldehydová živica.

Spojivo pre záinomné spojenie plátov môže byť tiež nanesené potom, keď vlákna/štruktúra/pláty už boli zahriate vo vytvrdzovacej peci s cieľom vytvrdiť spojivo nanesené na vlákna v súvislosti s ich vytváraním.

Po vytvrdení v peci môžu byť nanášané tiež iné spojivá ako uvedené teplom vytvrdzujúce spojivá.

#### Príklad vytvorenia vynálezu

Vynález bude teraz detailnejšie opísaný s odkazom na jediný výkres, ktorý schematicky znázorňuje linku na realizáciu spôsobu výroby v súlade s vynálezom.

Na výkrese znázorňuje odkaz 1 pec pre prípravu taveniny pre výrobu minerálnych vlákien, kde táto tavenina je dodávaná do metadla 2 opatreného štyrmi rýchle rotujúcimi metacími kolesami 4 prostredníctvom vývodu 3 taveniny. Súčasne so zavedením taveniny na vonkajší povrch metacích kolies a rozprašovaním spojiva prechádza okolo metacích kolies v axiálnom smere silný prúd plynu, pričom usmerňuje ukladanie vlákien 5, ktoré sú nanášané na obiehajúci perforovaný dopravníkový pás 6, ktorý je vedený tromi valcami 7, z ktorých jeden je poháňaný hnacími prostriedkami (nie sú znázornené). Výsledkom tejto fázy výroby je vytvorenie vláknovej štruktúry 8 (základná štruktúra) a táto štruktúra je zavedená do priestoru medzi dvoma kyvadlovými pásmi 10 a 11 pomocou prostriedkov ďalšieho obiehajúceho dopravníkového pásu 9. Dolný koniec kyvadlových pásov je vykyvne situovaný

v smere kolmom na smer pohybu ďalšieho obiehajúceho dopravníkového pásu 12, ktorý je vedený dvoma valcami 13, keď jeden z nich je ponašaný nnacimi prostriedkami (nie sú znázornené).

Rozsah kývania dolnej časti kvadrového pásu 10 a 11 odpovedá šírke dopravníkového pásu 12 a vplyvom toho je na páse 12 formovaná zdvojená vláknová štruktúra 14 z čiastočne presahujúcich vláknových vrstiev 8.

Vláknová vrstva 14 je následne zavedená do úseku stláčajúceho povrch, skladajúceho sa z troch spolupracujúcich valcových sústav 15, 16, 17, pričom vzdialenosť medzi valcami v zostavách valcov sa postupne znižuje v pozdĺžnom smere postupu vláknovej štruktúry. Potom je vláknová väzba 14 zavedená do úseku pozdĺžneho stláčania, ktorý sa tiež skladá z troch valcových sústav 18, 19, 20, pričom valce týchto sústav valcov rotujú rovnakou rýchlosťou, ktorá je nižšia ako rýchlosť sústav valcov 15, 16, 17.

Vláknová štruktúra, ktorá bola pozdĺžne stlačená, je ďalej zavedená do vytvrdzovacej pece 21, v ktorej je zahriata na takú teplotu, ktorá je dostatočne vysoká pre vytvrdenie spojiva a vzájomné upevnenie vlákien k sebe.

Po prechode vytvrdzovacou pecou je teplota upravená vláknová štruktúra 14 rozrezaná v pozdĺžnom smere prostriedkami píly 22, čím sú vytvorené pláty 23, ktoré sú následne priečne narezané prostriedkami priečnej píly 24. Takto narezané pláty 23 sú potom pootočené o 90° a usporiadané za účelom sformovania doskového prvku 25 na dopravníkovom páse 26 a súčasne je nanosené spojivo na styčné povrchy pomocou prostriedkov nanášacieho zariadenia (nie je znázornené) s cieľom spojiť pláty 23 dohromady.

Ako je z nákresu zrejmé, smerujú vláknové vrstvy vytvorené zo základnej štruktúry 8 trvale kolmo k povrchu konečného doskového prvku a ak sú tiež zvlnené, vykazujú vysokú odolnosť proti stláčaniu.

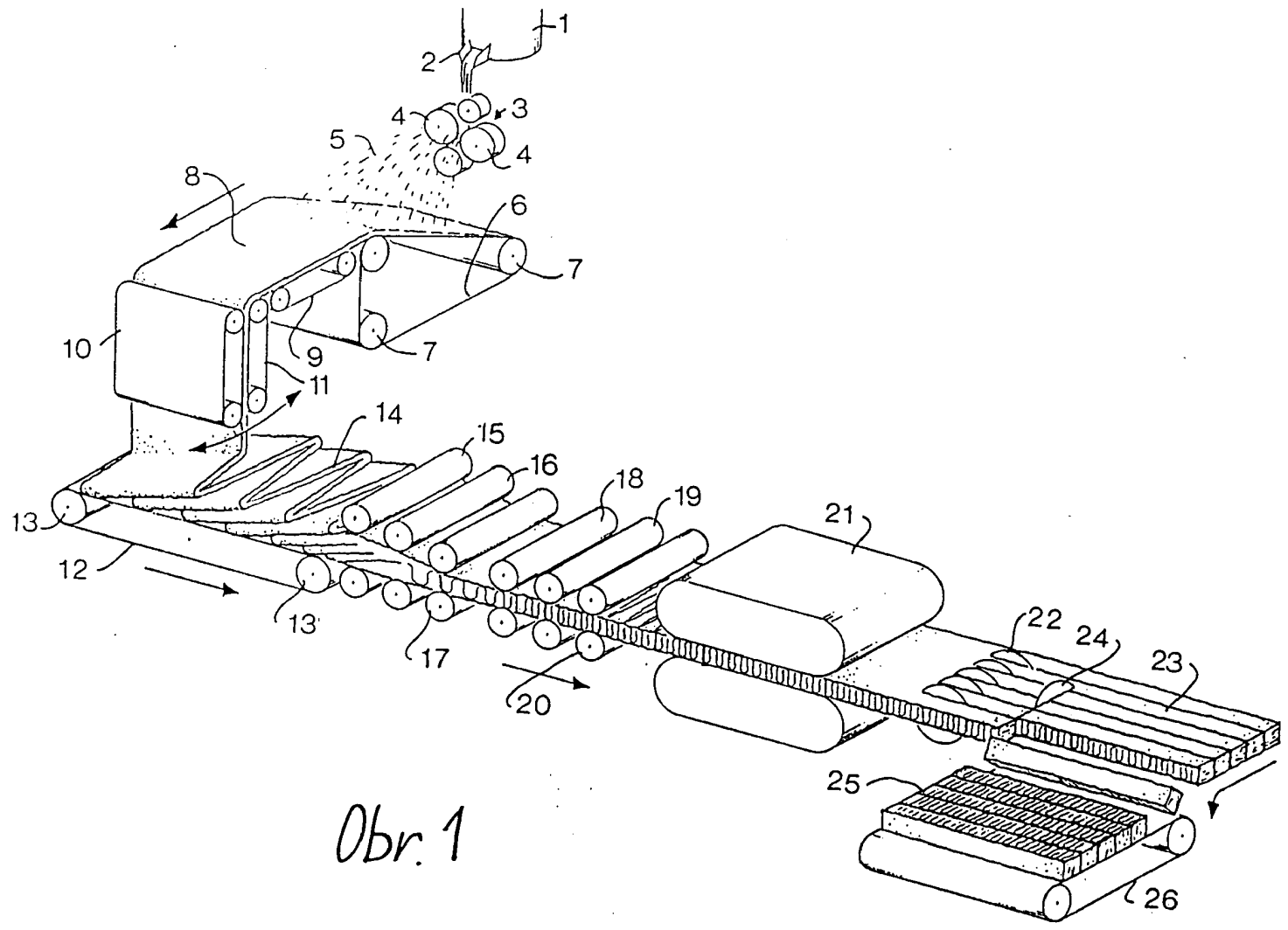
Okrem zlepenia môžu byť pláty spojené dohromady pomocou prostriedkov napr. páskov, strún, bezvretenevo tkaného textilu alebo papiera na jednej či oboch stranách dosiek.



## P A T E N T O V É   N Á R O K Y

1. Spôsob výroby izolačných doskových prvkov zložených zo spojovaných tvčovitých minerálnych vláknových prvkov zahrnujúci pretvorenie základnej suroviny na vlákna, nanesenie spojiva na tieto vlákna umožňujúce týmto vláknám vytvoriť vláknovú štruktúru, rozrezanie tejto vláknovej štruktúry v pozdĺžnom smere na pláty, narezanie týchto plátov podľa požadovanej dĺžky, pootočenie uvádzaných plátov o 90° okolo ich pozdĺžnej osi a ich vzájomné spojenie s cieľom vytvoriť dosky,   v y z n a č u j ú c i   s a t ý m, že zavádza využitie plátov, ktoré sú vystavené povrchovému stláčaniu s nasledným pozdĺžnym stláčaním buď pred alebo po rozrezaní vláknovej štruktúry na pláty.
2. Spôsob podľa nároku 1,   v y z n a č u j ú c i   s a t ý m, že využíva pláty vyrobené zo zdvojenej vláknovej štruktúry.
3. Spôsob podľa nároku 1 alebo 2,   v y z n a č u j ú c i   s a t ý m, že využíva pláty, ktoré sú pozdĺžne stláčané v pomere od 1,5 : 1 do 4 : 1.
4. Spôsob podľa nároku 1, 2 alebo 3,   v y z n a č u j ú c i   s a t ý m, že využíva pláty, ktoré sú vystavované povrchovému stláčaniu v pomere od 3 : 1 do 6 : 1.
5. Spôsob podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 4,   v y z n a č u j ú c i   s a t ý m, že vláknová štruktúra je rozrezaná na pláty so stanovenou dĺžkou pred ich pootočením o 90° a zostavením do plátových dosiek.
6. Spôsob podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 5 a zahrnujúci nanášanie teplotne vytvrdzujúceho spojiva na vlákna,   v y z n a č u j ú c i   s a t ý m, že povrchové stláčanie a pozdĺžne stláčanie je vykonávané pred podrobením vláknovej štruktúry tepelnej úprave zabezpečujúcej vytvrdenie spojiva.

7V 50



Obr. 1