

LV 13891

19



LATVIJAS REPUBLIKAS
PATENTU VALDE

11 LV 13891 B

51 Int.Cl C08L23/00

Latvijas patents uz izgudrojumu
2007.g. 15.februāra Latvijas Republikas likums

12

Īsziņas

21 Pieteikuma numurs:

P-07-87

22 Pieteikuma datums:

30.07.2007

41 Pieteikuma publikācijas
datums:

20.03.2009

45 Patenta publikācijas
datums:

20.06.2009

73 Īpašnieks(i):

DELICATE ECO, SIA; Rūpnīcu iela 4, Olaine LV-
2114, LV

72 Izgudrotājs(i):

Raimonds CĪRULIS (LV)

54 Virsraksts: **KOMPOZĪCIJAS UN PAŅĒMIENI IZSTRĀDĀJUMU RAŽOŠANAI, PIELIETOJOT ĪPAŠUS
AR ORGANISKO ŠĶIEDRU PILDĪTUS, UZ PLASTMASU MATRICI BĀZĒTUS**

57 Kopsavilkums: **KOMPOZĪTUS, AR PLASTMASAS SPIEDIENLIEŠANAS METODI**

Izgudrojums attiecas uz dažādu izstrādājumu ražošanas paņēmieniem, kas ietver īpašus kompozītsastāvus /kompozīcijas/ ar celulozes šķiedru pildījumu kā armējošo komponentu un plastmasu aizvietojošu komponentu, paredzot iespēju pielietot arī gāzes jeb gāzes-ūdens inžekcijas tehnoloģiskos paņēmienus nolūkā iegūt izstrādājumu stiprības ribas ar dobiem vidiem. Izgudrojums attiecas arī uz ar organisko šķiedru pildītām plastmasas matricu kompozīcijām ar augstu pildījuma pakāpi, kā arī uz tām bāzētu izstrādājumu ražošanu ar plastmasu spiedienliešanas tehnoloģiju kombinācijā ar gāzes-šķidrums inžekcijas paņēmieni, tajā skaitā pielietojot plastmasu koinžekcijas paņēmieni. Šis paņēmiens ir īpaši piemērots, pielietojot minēto tehnoloģisko risinājumu tādu izstrādājumu ražošanā kā taras paliktņi, viengabala krēsli, taras kastes, automobiļu korpusa detaļas, lielgabariņa kabeļu rullji un citu produktu ražošanai, kur nepieciešama izstrādājumu zema masa, augsta izturība, estētisks izskats un pret izstrādājumiem tiek izvirzītas augstas ekoloģiskās prasības - to pārstrādājāmība, noārdīšanās vidē, samazināta energoietilpība to ražošanas procesā. Izgudrojums tāpat attiecas uz inovatīviem kompozītsastāviem, kuri ir pielietojami bez minētās gāzes-šķidrums jeb tikai gāzes inžekcijas izmantošanas un ir izmantojami izstrādājumu ražošanā, pielietojot tradicionālo plastmasu spiedienliešanas tehnoloģiju.

Kompozīcijas un paņēmieni izstrādājumu ražošanai, pielietojot īpašus ar organisko šķiedru pildītus, uz plastmasu matrici bāzētus kompozītus un plastmasas spiedienliešanas metodi

Izgudrojuma apraksts

Izgudrojums attiecas uz dažādu izstrādājumu ražošanas paņēmieniem, kas ietver īpašus kompozītu sastāvus/kompozīcijas ar celulozes šķiedru pildījumu kā armējošo komponentu un plastmasu aizvietojošu komponentu, paredzot iespēju pielietot arī gāzes jeb gāzes-ūdens inžekcijas tehnoloģiskos paņēmienus nolūkā iegūt izstrādājumu stiprības ribas ar dobiem vidiem. Izgudrojums attiecas arī uz ar organisko šķiedru pildītām plastmasas matricu kompozīcijām ar augstu pildījuma pakāpi, kā arī uz tām bāzētu izstrādājumu ražošanu ar plastmasu spiedienliešanas tehnoloģiju kombinācijā ar gāzes-šķidruma inžekcijas paņēmieni, tajā skaitā pielietojot plastmasu koinžekcijas paņēmieni. Šis paņēmieni ir īpaši piemērots, pielietojot minēto tehnoloģisko risinājumu tādu izstrādājumu ražošanā kā taras paliktņi, viengabala krēsli, taras kastes, automobiļu korpusa detaļas, lielgabariņa kabeļu ruļļi, citu produktu ražošanai, kur nepieciešama izstrādājumu zema masa, augsta izturība, estētisks izskats un pret izstrādājumiem ir augstas ekoloģiskās prasības - to pārstrādājamība, noārdīšanās vidē, samazināta energoietilpība to ražošanas procesā. Izgudrojums tāpat attiecas uz inovatīviem kompozītu sastāviem, kuri lietotjami bez minētās gāzes-šķidruma jeb tikai gāzes inžekcijas izmantošanas, un ir izmantotjami izstrādājumu ražošanā, pielietojot tradicionālu plastmasu spiedienliešanas tehnoloģiju.

Zināmā tehnikas līmeņa analīze

Ir vispārzināmi dažādi ar organisko šķiedru pildīti, polipropilēna un polietilēna matricēs bāzēti kompozītmateriāli, kuri pielietotjami dažādu priekšmetu ražošanā ar plastmasas spiedienliešanas metodi. Šādi sastāvi lielā skaitā ir pieejami mājas lapā: www.n-fiberbase.net jeb <http://mbase.aixhibit.de/nfibrebase/homepage/english/index.html>.

Augstas fizikāli mehāniskās īpašības materiāliem, kuros lietota polipropilēna jeb polietilēna matricē un kuri piemēroti plastmasu spiedienliešanai, var sasniegt ar augstu lina, kaņepju, sizala un citu šīm līdzīgu šķiedru pildījuma pakāpi, taču pārsvarā šādi kompozīti ir ar sliktu tecētspēju, kas pieprasa liela spiediena plastmasas liešanas iekārtu pielietojumu, un pie palielinātas pildījuma pakāpes PP/PE matricēs ir trausli.

Ar kokšķiedrām, rīsa šķiedrām, bambusa šķiedrām pildītas PP/PE matricēs ir salīdzinoši trauslākas un ar zemākām fizikāli mehāniskajām īpašībām par kaņepju, lina, sizala in citām šāda tipa šķiedrām, piemēram, Jer Envirotech /Kanāda/ piedāvā kokskaidu-PP matricēs kompozītu ar 40% kokskaidu pildījumu, kur lieces modulis ir 3707.03 MPa un triecienizturības modulis ir 24,25 MPa /pēc ASTM D-638 standartiem/.

Ir zināms, ka nanopildvielas - tādas ka nanomāls, alumīnija oksīda nanopulveris, oglekļa nanopulveris - radikāli uzlabo plastmasu lieces un triecienizturības īpašības. Nav konstatēts šo komponentu pielietojums kompleksu organisko šķiedru pildītu plastmasu matricu bāzētos kompozītos.

Ir zināms, ka ar spēcīgu starojumu apstrādāta polipropilēna lieces un triecienizturības īpašības palielinās par 30-50%, taču nav konstatēts šādi apstrādātu šķiedru pielietojums kombinācijā ar organisko šķiedru izcelsmes, plastmasu matricu kompozītos, ar mērķi uzlabot materiālu fizikāli mehāniskās īpašības un nodrošināt labāku sasaisti ar polietilēna un/vai polipropilēna matricēm.

Firma IKEA pielieto polipropilēna un kokšķiedru kompozītu vairākdaļu krēslu ražošanā, kur organisko šķiedru pildījuma pakāpe ir zem 40%, lietojot gāzes inžekcijas metodi

pildījuma līmeņa kompozītiem piemīt īpašība kristalizēties pie augstākām temperatūrām, kā arī izstrādājumi vieglāk sadalīsies, nonākot augsnē, un to īpašā sastāva dēļ mazāk tiek ierobežota gāzes jeb gāzes-ūdens inžekcijas metodes pielietošana izstrādājumu ražošanā ar dobām stiprības ribām.

Dobu stiprības ribu pielietojums izstrādājumos ievērojami samazina to nepieciešamo masu, lai nodrošinātu izstrādājumam nepieciešamās fizikāli mehāniskās īpašības, un palielina izstrādājumu fizikāli mehānisko izturību. Savukārt augsti (virs 40% un vairāk) organisko šķiedru pildīti plastmasas matricē bāzētie kompozīti slikti pakļaujas gāzes jeb gāzes-ūdens inžekcijas metodes pielietošanai nolūkā iegūt dobās stiprības ribas, it īpaši, ja tām ir sarežģīta konfigurācija. Šo problēmu daļēji var novērt, pielietojot īpaša sastāva kompozītus. Šo problēmu pilnībā var novērt, pielietojot plastmasas koinžekciju dobo kanālu veidošanas procesā, tā kā inžektētā plastmasa gāzes jeb gāzes-ūdens spiediena rezultātā kanālu veidošanas procesā veido aizsargslāni, kā rezultātā gāze un šķidrums neiedarbojas uz inžektēto kompozītu materiālu tieši, bet pastarpināti, veidojot oderējošu slāni. Rezultātā tiek mazināta kompozītmateriālam piemītošā spiediena absorbcija, un tādējādi ir iespējams iegūt sarežģītākas konfigurācijas un dobās stiprības ribas izstrādājumiem, kuri izgatavoti ar plastmasas spiedienliešanas metodi, pielietojot augsta līmeņa (virs 40% un vairāk) kombinētu organisko šķiedru (arī minerālvielu) pildījumu kompozītmateriālos ar plastmasas matricēm.

Izgudrojuma mērķi ir:

- pielietot plastmasas liešanas tehnoloģijas un augstas (40-65%) pildījuma pakāpes kompaundmateriālu kompozīcijas, tajā skaitā tādas, kas bioloģiski noārdās un satur dabīgās šķiedras - linu, kokvilnu, kaņepes, kokšķiedras u.c. un termoplastiskus kompaundus (monomēru, oligomēru vai polimēru kompozīcijas), saistvielas vietā dažādu izstrādājumu ražošanā, tajā skaitā kombinācijā ar gāzes jeb gāzes-šķidruma inžekciju;

- piedāvāt tehnoloģijas izstrādājumu ražošanai, pielietojot minēto kompozītizstrādājumu sastāvu un gāzes jeb gāzes-šķidruma inžekcijas metodi, tajā skaitā, kombinācijā ar plastmasu koinžekciju;

- izmantot iepriekš definētās tehnoloģijas (ar/bez gāzes jeb gāzes-ūdens koinžekcijas un ar/bez plastmasu koinžekcijas) un kompozīcijas atsevišķu izstrādājumu izgatavošanai ar specifiskām konstruktīvām īpatnībām.

Izgudrojuma objekti ir:

A) īpaši kompozītu sastāvi/kompozīcijas (skat. pretenzijas no pirmās līdz deviņpadsmitajai), arī kombinācijā ar gāzes, gāzes-šķidruma inžekcijas paņēmieni, kombinācijā ar plastmasas koinžekciju (bet ne obligāti), nolūkā iegūt izstrādājumus ar augstas pakāpes organisko šķiedru pildījumu organisko un neorganisko plastmasu matricēs;

B) izstrādājumu ražošanas paņēmieni ar gāzes jeb gāzes-šķidruma inžekcijas, jeb gāzes-šķidruma inžekcijas metodi, kombinētu ar plastmasas koinžekciju izstrādājumu ražošanā ar plastmasu spiedienliešanas metodi, izmantojot augšminētās kompozīcijas (skat. ;

C) minēto kompozītu sastāvu/kompozīciju un minēto izstrādājumu ražošanas paņēmieni pielietojums dažādu izstrādājumu, tajā skaitā krēslu, taras paliktņu, taras kastu, kabeļu spoļu izgatavošanai (bet ne tikai), izmantojot plastmasu spiedienliešanas metodi un augšminētās kompozīcijas A) saistībā ar gāzes vai gāzes-ūdens inžekciju, kā arī plastmasas koinžekciju kombinācijā ar gāzes, gāzes-šķidruma inžekciju.

Izgudrojuma būtība

Izgudrojuma objekta A) būtība izklāstīta izgudrojuma pretenzijās no 1. līdz 19. punktam, kur definēti vairāki kompozīciju varianti. Izgudrojuma objekta B) būtība izklāstīta izgudrojuma pretenzijās no 20. un 21. punktā, kur definēti vairāki paņēmiena realizācijas varianti, izmantojot kompozīcijas saskaņā ar jebkuru no 1. līdz 19. pretenzijai. Izgudrojuma objekta C) būtība izklāstīta 22. un 23. pretenzijās, kur definēti minēto kompozīciju A) un paņēmieni B) daži iespējamie pielietojumi konkrētu izstrādājumu izgatavošanai,

Iepriekš minēto problēmu risinājumam, kas saistīts ar augstu (virs 40 %) celulozes šķiedru pildījuma pakāpi plastmasu matricēs, pielietojot gāzes jeb gāzes-šķidrums inžekcijas metodi izstrādājumu ražošanā, tiek piedāvāti sekojoši risinājumi:

- Plastmasas un gāzes vai šķidrums koinžekcijas paņēmieni ir īstenoti tādējādi, ka kamēr pirms gāzes inžekcijas izstrādājuma kanālos kompozīta masa vēl ir viskoza, bet kompozīta masas daļa formas iekšpusē jau kristalizējusies, un tiek inžektēta plastmasa, un tai sekojoši tūlīt gāze. Gāzes-šķidrums inžekcijas pielietojuma gadījumā, tūlīt pēc neliela gāzes daudzuma inžekcijas, tiek inžektēts šķidrums. Gāzes vai gāzes-šķidrums spiediena rezultātā plastmasa kopā ar vēl nesacietējušo kompozītmateriālu tiek stumta pa kanālu tā garenvirzienā. Inžektētā plastmasa tādējādi veido oderējošo slāni. Šāda tipa koinžekcijas pielietojuma rezultātā gāzes jeb gāzes-šķidrums inžekcijas procesā uz kompozītu gāze jeb šķidrums neiedarbojas tieši, bet spiediena spēka iedarbes process notiek pastarpināti. Rezultātā iegūst kanālus arī izstrādājumos, kuriem par pamatu lietots kompozīts, kur plastmasu īpatsvars ir mazāks par 50% un pat 35% (skat. Fig.2), pie kam kanālu iekšējās sienas tiek iegūtas bez porām un ir blīvas, un kanālu konfigurācijas iespējams lietot ar salīdzinoši asiem līkumiem un veidot salīdzinoši garākas (skat. Fig.4, Fig.5 un Fig.6). Metode papildus palielina izstrādājumu stiprību, tā kā plastmasas kārtiņa dobajos kanālos darbojas kā sendviča tipa armējošs elements un novērš dobo kanālu iekšējās virsmas porainību, kura savukārt vājina izstrādājuma fizikāli mehāniskās īpašības;

- Izgudrojuma īstenošanai tiek lietoti īpaši kompozītu sastāvi, kuru galvenā pazīme ir koka un/vai rīsa, un/vai bambusa un līdzīgu šķiedru pielietojums kombinācijā ar augu valsts (līna, sizala, kaņepju un citām līdzīgu) šķiedrām noteiktās proporcijās, jo šādā veidā tiek mazināta materiāla iekšējā berze spiedienliešanas procesā un gāzes jeb gāzes-šķidrums inžekcijas procesā, pie kam atsevišķos gadījumos, bet ne obligāti, nolūkā uzlabot izstrādājumu fizikāli mehāniskās īpašības, tiek pievienots nanomāls jeb citas nanosķiedras; ar starojumu apstrādātas polipropilēna šķiedras 4-40 mm vai PET šķiedras.

Pievienoto zīmējumu apraksts

Tukšo kanālu veidošanas tehniskās problēmas, izmantot inžekcijas metodi, izstrādājumu ražošanas procesā uz minēto kompozītu bāzes, kas pildīti ar organiskām šķiedrām, it īpaši lielgabarīta izstrādājumu formēšanas gadījumā, kur lietderīgi ir izveidot sarežģītas konfigurācijas garas, dobas stiprības ribas, ir parādītas Fig.1 un Fig.2, par cik garu, tukšu, sarežģītas konfigurācijas kanālu iegūšanas process šajos gadījumos ir īpaši apgrūtināts, jo kompozīts minētos kanālus bieži nosprosto..

Fig.1, kur griezumā shematiski parādīts, ka izstrādājumu ražošanas procesā uz kompozītu bāzes, kas pildīti ar organiskajam šķiedrām (pildīšanas pakāpe virs 40%), notiek tukšo kanālu veidošanās, izmantoti sekojoši apzīmējumi: (1) - forma; (2) - kompozīta inžekcijas kanāls; (3) - gāzes jeb gāzes-šķidrums inžektora dīze; (5) - inžektētā kompozīta masa, uz plastmasas matrici bāzēta, ar augstu pildījuma pakāpi ar šķiedrām; (7) - iegūtā doba kanāla raksturs.

Fig.2, kur griezumā shematiski parādīts kanāla veidošanas risinājums ar augstu šķiedru pildījuma pakāpi plastmasu matricēs, izmantoti sekojoši apzīmējumi: (1A) - forma;

(2A) - kompozīta inžekcijas kanāls; (3A) - gāzes jeb gāzes-šķidrums inžektora dīze; (4) - plastmasas koinžektora dīze (5) inžektētas kompozīta masas iegūšanai, kas bāzēta uz plastmasas matrici un pildīta ar šķiedrām ar augstu pildījuma pakāpi; (6) - koinžektētā plastmasa, kura veido oderējošo slāni kanāla veidošanas procesā; (7A) - iegūtā dobā kanāla raksturs.

Fig.3, kur griezumā shematiski parādīti dažādi iespējamie kanālu ģeometriskie risinājumi, taču neaprobežojas tikai ar šiem, izmantoti sekojoši apzīmējumi: (8) - izstrādājuma korpus; (9B), (9C), (9D), (9E), (9F), (9G) - dažādas konfigurācijas dobie kanāli.

Fig.4 shematiski parādīta taras paliktņa dobo stiprības ribu konstrukcijas piemērs, kur izmantoti sekojoši apzīmējumi: (8) - izstrādājuma pamatkorpus; (9) un (9H) - dobas stiprības ribas.

Fig.5 shematiski parādīta taras kastes konstrukcija, kur izmantoti sekojoši apzīmējumi: (8) - izstrādājuma pamatkorpus, (9i) - dobie izstrādājuma kanāli, (13) - plastmasas un/jeb gāzes un/jeb šķidrums koinžekcijas iespējamā vieta.

Fig.6 shematiski parādīta segmentāra kabeļu ruļļa konstrukcija, kur izmantoti sekojoši apzīmējumi: (8) - izstrādājuma pamatkorpus, (9j) - dobas izstrādājuma stiprības ribas, (10) un (11) segmentu savienojuma mezgli, (13) - plastmasas un/jeb gāzes un/jeb šķidrums koinžekcijas iespējamā vieta.

Fig.7 shematiski parādīts krēsla segments ar šūnveida struktūru, pielietojot augstas izturības īpaša sastāva kompozītus, kur izmantoti sekojoši apzīmējumi: (8) - izstrādājuma pamatkorpus, (14) - cilņveida, šūnu dabas izstrādājuma virsma.

Izgdrojuma tehniskais rezultāts

Kā parādīja veiktie kompozītu testi, minētajiem sastāviem/kompozīcijām (skat. pretenziju punktus no 1. līdz 19. punktam) piemīt sekojošas, no zināmajiem kompozītiem atšķirīgas, īpašības:

- piedāvātie kompozīti nodrošina iespēja izstrādājumus atliet pat +80-85 grādu temperatūrā pēc Celsija skalas karstās formās, par cik materiālu kristalizācija sākas pie +125-130 °C temperatūras, tādējādi samazinot ražošanas cikla ātrumu un resursu patēriņu /salīdzinājumam jāatzīmē, ka polipropilēnu un polietilēnu tradicionāli atlej max +30°C karstās formās, un to atdzišanas laiks ir ievērojami ilgāks par organisko šķiedru pildītiem kompozītiem/;

- piedāvātie kompozīti nodrošina iespēja iegūt biežākas izstrādājumu sienas /6-8 mm/, nezaudējot ražošanas ātrumu, salīdzinot ar plānsienu / 3-5 mm/ polipropilēna vai polietilēna plastmasu izstrādājumu liešanas cikla ātrumu;

- piedāvātie kompozīti nodrošina iespēju iegūt izstrādājumus ar augstām materiāla fizikāli mehāniskām īpašībām, kas 2-2,5 reizes pārsniedz vairumu polipropilēna un polietilēna materiālu fizikāli mehāniskos parametrus.

Piedāvātie kompozītu sastāvi raksturīgi ar to :

- ka tiem ir palielināta apjoma organisko šķiedru pildījums īpašās proporcijās kopā ar piedevām, pateicoties kuru sastāviem mazāk tādēļ tiek ierobežota gāzes jeb gāzes-ūdens inžekcijas pielietošana izstrādājumu ražošanā;

- ka vairums no tiem ir izveidojami bioloģiski noārdošies, nonākot augsnē;

- ka tiem piemīt paaugstināta izturība, pateicoties kompozītu sastāvam.

Izgdrojuma izmantošanas iespējas

Minēto kompozīciju A) un paņēmienu B) izmantošanas rezultātā iegūtie izstrādājumi C) ir sekojoši, taču neaprobežojas tikai ar šiem:

- taras paliktņi (Fig.4) ar dobo stiprības ribu izvietojumu un konfigurāciju, kuras iegūtas ar gāzes-šķidrums koinžekcijas metodi, tādējādi samazinot izstrādājumu pašmasu un palielinot to izturību, pielietojot minētos kompozīcijas;

- krēsli ar šūnveida konstruktīvo risinājumu (Fig.7), kur, pateicoties šūnveida konstrukcijai un kompozīta sastāvam, tiek iegūti izstrādājumi ar palielinātu izturību;

- taras kastes (Fig.5) ar strukturētu tukšo kanālu izvietojumu, kuri kalpo kā stiprības ribas, kā arī uzlabo ergonomisku rokturu vietās;

- kabeļu spoles (Fig.6) ar to segmentāro risinājumu, kā arī stiprīgas ribām, kuras iegūtas ar tukšo kanālu palīdzību.

Visu minēto izstrādājumu izgatavošanai kā izejmateriāls tika izmantotas kompozīcijas, kur celulozes un/vai augu valsts šķiedras bija kombinētas ar sintētisko polimērmateriālu šķiedrām un/vai granulām, un/vai pulveri. Pie kam par izejmateriālu (matrici) to izgatavošanai tika izmantota gan termoreaktīvas plastmasas, gan polimērmateriālu otrreizējās pārstrādes produktu un šķiedru visdažādākās kompozīcijas, ne tikai tādas, kas aprakstītās šai izgudrojumā.

Pieļaujams kompozīciju sastāvos var gan lietot, gan nelietot krāsvielas, kā arī "Mold Perfect" tipa kristalizatorus, tomēr krāsvielas uzlabo izstrādājuma vizuālas īpašības, bet "Mold Perfect" tipa kristalizators izraisa kompozīta kristalizāciju salīdzinoši augstākās temperatūrās. Īpaši jāatzīmē, ka minētajos sastāvos iekļautās ar spēcīgu starojumu apstrādātās šķiedras, tādas kā arī PET, palielina izstrādājumu fizikāli-mehānisko izturību, tajā skaitā triecienizturību, lieci, par cik šo materiālu pašu par sevi fizikāli-mehāniskās īpašības ir augstākas par PE, PP kā arī dabisko šķiedru materiālu īpašībām. Bez tam ar spēcīgu starojumu apstrādātās šķiedras ir grūti kūstošas, bet PET teces temperatūra ir $+220-230^{\circ}\text{C}$, kas ir par $40-60^{\circ}\text{C}$ augstāka par minēto kompozītu teces temperatūru. Rezultātā notiek kompozīta armēšana ar doto šķiedru palīdzību, jo kokšķiedru armējums viens pats nedod būtisku materiāla fizikāli-mehānisko īpašību uzlabojumu un pie augstas (virs 35%) pildījuma pakāpes būtiski pat samazina triecienizturības un lieces parametrus. Bez tam minētās šķiedras var pilnībā jeb daļēji aizstāt lina, sizala, kaņepju un citu šāda rakstura šķiedru pielietošanu minētajos kompozītos, tā vietā lietojot kokšķiedras, salmus u.tml. zemākas izmaksas šķiedras.

Pretenzijas

1. Kompozīcija krēslu un citu paaugstinātas slodzes izstrādājumu ražošanai, kas satur:

- polipropilēnu – no 40 līdz 60%,

- līnšķiedras jeb kaņepjšķiedras, jeb sizala šķiedras, jeb citas šāda rakstura šķiedras.

jeb to savstarpējo kombināciju - no 10 līdz 30 %,

- nanomālu /māla sīkdaļas/ - no 5 līdz 10%,

- sīkas kokšķiedras jeb bambusa, jeb rīsa čaulu šķiedras - no 15 līdz 25%,

- ar spēcīgu starojumu apstrādātas polietilēna jeb polipropilēna šķiedras, arī krāsainas šķiedras, kas sacirstas 6-40 mm garumā - no 4% līdz 25 %,

- "Mold Perfect" tipa kristalizācijas piedevas, dažādas plastmasu industrijā tradicionāli lietotās papildpiedevas, tādas kā mitruma absorbenti, antipirēni, antibaktericīdi u.c, bet neobligāti, un sasaistes piedevas – pārējie %, pie kam

- šīs kompozīcijas izmantošanas rezultātā tiek iegūts kompozītmateriāls ar šādām garantētām fizikāli mehāniskajām īpašībām: lieces modulis - ne mazāks par 4400 MPa, trieces modulis - ne mazāks par 34 MPa.

2. Kompozīcija krēslu un citu paaugstinātas slodzes izstrādājumu ražošanai, kas satur:

- polipropilēnu - 30-40%;

- līnšķiedras jeb kaņepjšķiedras, jeb sizala jeb citas šāda rakstura šķiedras, jeb to savstarpēju kombināciju - 20-25%;

- sīkas kokšķiedras jeb bambusa šķiedras, jeb rīsa čaulu šķiedras - 15-20 %;

- ar spēcīgu starojumu apstrādātas polietilēna jeb polipropilēna šķiedras, arī krāsainas, kas sacirstas 6-40 mm garumā - 10-25%;

- sasaistes piedevas - 1-3%;

- krāsvielu piedevas - 1-3%;

- piedevas, kuras izraisa polipropilēna noārdīšanos baktēriju ietekmē, nonākot augsnē - 1-2%;

- dažādas papildpiedevas - pārējie %.

3. Kompozīcija krēslu un citu paaugstinātas slodzes izstrādājumu ražošanai, kas satur:

- polipropilēnu - 40-60 %;

- līnšķiedras jeb kaņepjšķiedras, jeb sizala, jeb citas šāda rakstura šķiedras, jeb to savstarpēju kombināciju - 20-30 %;

- sīkas kokšķiedras jeb bambusa šķiedras, jeb rīsa čaulu šķiedras - 4-15 %;

- ar spēcīgu starojumu apstrādātas polietilēna jeb polipropilēna šķiedras, arī krāsainas, kas sacirstas 6-40 mm garumā - 10-25%;

- sasaistes piedevas - 1-3%;

- krāsvielu piedevas - 1-3%;

- piedevas, kuras izraisa polipropilēna noārdīšanos baktēriju ietekmē, nonākot augsnē - 1-2%;

- dažādas papildpiedevas – pārējie %, pie kam

- šīs kompozīcijas izmantošanas rezultāta tiek iegūts kompozītmateriāls ar šādām garantētām fizikāli mehāniskajām īpašībām: lieces modulis - ne mazāks par 4200 MPa, trieces modulis - ne mazāks par 30 MPa.

4. Kompozīcija, kas satur :

- polipropilēnu – 40-60 %;

- līnšķiedras jeb kaņepjšķiedras, jeb sizala jeb citas šāda rakstura šķiedras, jeb to savstarpēju kombināciju - 20-30 %;

- sīkas kokšķiedras jeb bambusa šķiedras, jeb rīsa čaulu šķiedras - 4-15 %;

- ar spēcīgu starojumu apstrādātas polietilēna jeb polipropilēna šķiedras, arī krāsainas, kas sacirstas 6-40 mm garumā - 10-25%;

- stiklašķiedru, sacirstu 4-20 mm garumā - 3-8%

- sasaistes piedevas - 1-3%;

- krāsvielu piedevas - 1-3%;

- piedevas, kuras izraisa polipropilēna noārdīšanos baktēriju ietekmē, nonākot augsnē - 1-2%;

- dažādas papildpiedevas – pārējie %, pie kam

- šīs kompozīcijas izmantošanas rezultāta tiek iegūts kompozītmateriāls ar šādām garantētām fizikāli mehāniskajām īpašībām: lieces modulis - ne mazāks par 4600 MPa, trieces modulis - ne mazāks par 36 MPa.

5. Kompozīcija, kas satur :

- polipropilēnu - 40-60 %;

- līnšķiedras jeb kaņepjšķiedras, jeb sizala jeb citas šāda rakstura šķiedras, jeb to savstarpēju kombināciju - 20-30 %;

- sīkas kokšķiedras jeb bambusa šķiedras, jeb rīsa čaulu šķiedras - 4-25 %;

- ar spēcīgu starojumu apstrādātas polietilēna jeb polipropilēna šķiedras, arī krāsainas, kas sacirstas 6-40 mm garumā - 10-25%;

- sasaistes piedevas - 1-3%;

- krāsvielu piedevas - 1-3%;

- piedevas, kuras izraisa polipropilēna noārdīšanos baktēriju ietekmē, nonākot augsnē - 1-2%;

- dažādas papildpiedevas - pārējie %, pie kam

- šīs kompozīcijas izmantošanas rezultātā tiek iegūts kompozītmateriāls ar šādām garantētām fizikāli mehāniskajām īpašībām: lieces modulis - ne mazāks par 4400 MPa, trieces modulis - ne mazāks par 32 MPa.

6. Kompozīcija, kas satur :

- polipropilēnu - 40-60 %;

- līnšķiedras jeb kaņepjšķiedras, jeb sizala jeb citas šāda rakstura šķiedras, jeb to savstarpēju kombināciju - 20-30 %;

- sīkas kokšķiedras jeb bambusa šķiedras, jeb rīsa čaulu šķiedras - 4-15 %;

- stiklašķiedru, sacirstu 4-20 mm garumā - 5-20%

- sasaistes piedevas - 1-3%;

- krāsvielu piedevas - 1-3%;

- piedevas, kuras izraisa polipropilēna noārdīšanos baktēriju ietekmē, nonākot augsnē - 1-2%;

- dažādas papildpiedevas - pārējie %, pie kam

- šīs kompozīcijas izmantošanas rezultātā tiek iegūts kompozītmateriāls ar šādām garantētām fizikāli mehāniskajām īpašībām: lieces modulis - ne mazāks par 4600 MPa, trieces modulis - ne mazāks par 34 MPa.

7. Kompozīcija, kas satur :

- jebkura tipa biopolimēru ar augstām mehāniskām īpašībām - 10-60 %;

- polipropilēnu - 10-30%

- līnšķiedras jeb kaņepjšķiedras, jeb sizala jeb citas šāda rakstura šķiedras, jeb to savstarpēju kombināciju - 20-30 %;

- sīkas kokšķiedras jeb bambusa šķiedras, jeb rīsa čaulu šķiedras - 4-15 %;

- stiklašķiedru, sacirstu 4-20 mm garumā, - 3-20%

- sasaistes piedevas - 1-3%;

- krāsvielu piedevas - 1-3%;

- piedevas, kuras izraisa polipropilēna noārdīšanos baktēriju ietekmē, nonākot augsnē - 1-2%;

- dažādas papildpiedevas - pārējie %, pie kam

- šīs kompozīcijas izmantošanas rezultātā tiek iegūts kompozītmateriāls ar šādām garantētām fizikāli mehāniskajām īpašībām: lieces modulis - ne mazāks par 3900 MPa, trieces modulis - ne mazāks par 30 MPa.

8. Kompozīcija saskaņā ar jebkuru no 2. līdz 7. punktam, kas kā papildpiedevas satur dažādas plastmasu industrijā tradicionāli lietotās papildpiedevas, tādas kā mitruma absorbentus, tajā skaitā uz cietes bāzētus absorbentus, lubrikantus, antipirēnus, antibaktericīdus u.c.

9. Kompozīcija saskaņā ar jebkuru no 1. līdz 7. punktam, kas nodrošina sekojošas iespējas:

- izstrādājumus atliet pie +80/+85 grādiem pēc Celsija skalas karstās formās, tādējādi samazinot ražošanas cikla ātrumu un resursus, pievienojot polimēru kristalizatorus, tādus kā "Mold Perfect" kristalizatorus;

- iegūt biežākas izstrādājumu sienas /6-8 mm/, nezaudējot ražošanas ātrumu, salīdzinot ar plānsienu /3-5 mm/ polipropilēna, polietilēna plastmasu izstrādājumu liešanas cikla ātrumu;

- nodrošināt augstas materiāla fizikāli-mehāniskās īpašības, kas 2-2,5 reizes pārsniedz polipropilēna, polietilēna materiālu fizikāli mehāniskos parametrus.

10. Kompozīcija taras paliktņu, taras kastu, kabeļu spoļu un citu lielgabarīta izstrādājumu izgatavošanai, kas satur :

- polipropilēnu jeb polietilēnu, tai skaitā otreizējās pārstrādes - 35-60%

- linsķiedras jeb kaņepjšķiedras, jeb sizala, jeb citas šāda rakstura šķiedras, jeb to savstarpējo kombināciju -10-15%;

- sīkas kokšķiedras jeb bambusa šķiedras, jeb rīsa čaulu šķiedras - 20-30 %;

- ar spēcīgu starojumu apstrādātas polietilēna jeb polipropilēna šķiedras, arī krāsainas, kas sacirstas 6-40 mm garumā, - 10-20%

- polimēru kristalizācijas piedevas - 1-2%;

- sasaistes piedevas - 1-3%;

- papildpiedevas – parējie %.

11. Kompozīcija, kas satur:

- polipropilēnu jeb polietilēnu, tai skaitā otrreizējās pārstrādes - 35-60%;

- linsķiedras jeb kaņepjšķiedras, jeb sizala, jeb citas šāda rakstura šķiedras, jeb to savstarpēju kombināciju - 10-15%;

- sīkas kokšķiedras jeb cukurniedru, jeb rīsa čaulu šķiedras, jeb sasmalcinātus salmus - 20-30 %;

- PET šķiedras, arī krāsainas, kas sacirstas 6-40 mm garumā - 10-20%;

- polimēru kristalizācijas piedevas - 1-2%;

- sasaistes piedevas - 1-3%;

- papildpiedevas, bet ne obligāti - parējie %.

12. Kompozīcija, kas satur:

- polipropilēnu jeb polietilēnu, tai skaitā otrreizējās pārstrādes - 35-60%;

- sīkas kokšķiedras jeb cukurniedru, jeb rīsa čaulu šķiedras, jeb sasmalcinātus salmus - 25-40 %;

- PET šķiedras, arī krāsainas, sacirstas 6-40 mm garumā - 10-20%;

- "Mold Perfect" tipa polimēru kristalizācijas piedevas - 1-2%;

- sasaistes piedevas - 1-3%;

- papildpiedevas, bet ne obligāti - parējie %.

13. Kompozīcija, kas satur:

- polipropilēnu jeb polietilēnu, tai skaitā otrreizējās pārstrādes - 35-60%;

- sīkas kokšķiedras jeb cukurniedru, jeb rīsa čaulu šķiedras, jeb sasmalcinātus salmus - 25-40 %;

- ar spēcīgu starojumu apstrādātas, polietilēna jeb polipropilēna šķiedras, arī krāsainas, kas sacirstas 6-40 mm garumā - 10-20%;

- "Mold Perfect" tipa kristalizācijas piedevas - 1-2%;

- sasaistes piedevas - 1-3%;

- papildpiedevas, bet ne obligāti - parējie %.

14. Kompozīcija saskaņā ar jebkuru no 10. līdz 13. punktam, kas kā papildpiedevas

satur nanošķiedras, tajā skaitā nanomālu, un/jeb minerālpildvielas, kā arī dažādas plastmasu industrijā tradicionāli lietotas papildpiedevas, tādas kā krāsvielas, mitruma absorbentus, antipirēnus, antibaktericīdus, cieti, kā arī lubrikantus u.c., kā arī piedevas, kuras izraisa polipropilēna/polietilēna noārdīšanos baktēriju ietekmē, izstrādājumam nonākot augsnē.

15. Kompozīcija saskaņā ar jebkuru no 10. līdz 13. punktam, kas aizvieto polipropilēnu jeb polietilēnu ar jekuru citu plaši pielietojamu plastmasu ar kušanas temperatūru zem +190 °C un kas papildus satur minerālpildvielas un dažādas plastmasu industrijā tradicionāli lietotas papildpiedevas, tādas kā krāsvielas, mitruma absorbentus, antipirēnus, antibaktericīdus, kā arī lubrikantus u.c.

16. Kompozīcija saskaņā ar jebkuru no 10. līdz 15. punktam, kur aizvieto PET šķiedras ar jebkurām citām virs 200 °C kūstošām šķiedrām, tajā skaitā plastmasu jeb minerālu šķiedrām, un kas papildus satur minerālpildvielas un dažādas plastmasu industrijā tradicionāli lietotas papildpiedevas, tādas kā krāsvielas, mitruma absorbentus, antipirēnus, antibaktericīdus, kā arī lubrikantus u.c.

17. Kompozīcija saskaņā ar jeburu no 10. līdz 16. punktam, kur kompozīta matricēs apjoms ir procentuāli palielināts, bet pildvielu apjoms par tādu pašu apjomu ir samazināts.

18. Kompozīcija saskaņā ar jebkuru no 10. līdz 17. punktam, kur kompozītam uz tā matricēs apjoma izmaiņas rēķina jeb pildvielu rēķina ir pievienots dabiskais kaučuks nolūkā palielināt izstrādājumu noturību pret trieci.

19. Kompozīcija saskaņā ar jeburu no 10. līdz 18. punktam, kur kompozītam kā krāsviela ir pievienota dabīgā minerālkrāsviela pulvera veidā, kuras tāda veidā vēl vairāk paātrina kompozīta kristalizācijas procesu izstrādājumu ražošanas laikā.

20. Izstrādājumu ražošanas paņēmieni, pielietojot jebkuru iepriekš kompozīciju no 1. līdz 19. punktam, kas raksturīgs ar to, ka izstrādājumi tiek atlieti formās ar plastmasas spiedienliešanas metodi (Fig.2), īstenojot sekojošus etapus:

- pirmajā etapā izstrādājumi tiek izgatavoti ar tradicionālām plastmasu spiedienliešanas metodēm divdaļīgā jeb vairākdaļu formā, tajā inžektējot uzkarsetu kompozīta masu temperatūras robežās no +160 līdz +190 °C (atkarībā no kompozīta matricēs tipa) ar spiedienu, līdz forma tiek piepildīta;

- otrajā etapā forma tiek sāta dzesēt;

- trešajā etapā, kad atdziestošais kompozīts pie formas sienām ir jau kristalizējies, tiek uzsākts kanālu veidošanas cikls, pirms gāzes jeb gāzes-šķidruma inžektācijas izstrādājumu stiprības kanālos inžektējot uzkarsetu plastmasu nelielā daudzumā;

- ceturtajā etapā tiek inžektēta gāze nelielā daudzumā;

- piektajā etapā tiek inžektēts šķidrums ar spiedienu 200-600 atmosfēras /atkarībā no izstrādājuma īpatnībām un stiprības kanālu garuma/, kā rezultātā vēl nekristalizējusies kompozīta daļa tiek stumta pa kanālu uz priekšu un liekais kompozīts tiek novadīts speciāli šim nolūkam paredzētā formas tilpnē;

- sestajā etapā atkārtoti tiek inžektēta gāze nolūkā aizvadīt kanālos esošo šķidrumu;

- septītajā etapā izstrādājuma forma tiek papildus dzesēta, līdz izstrādājums formā ir atdzisis līdz +30/+80 °C (atkarībā no izstrādājuma kompozīta sastāva), forma tiek atvērta, izstrādājums tiek izņemts laukā un tiek uzsākts nākamā izstrādājuma ražošanas cikls.

21. Izstrādājuma ražošanas paņēmieni, izmantojot jebkuru iepriekš minēto kompozīciju no 1. līdz 19. punktam, kas raksturīgs ar to, ka izstrādājums tiek atliets formā ar plastmasas spiedienliešanas metodi (Fig.2), īstenojot sekojošus etapus:

- pirmajā etapā izstrādājuma sagatave tiek izgatavota ar kādu no tradicionālām plastmasu spiedienliešanas metodēm divdaļīgā jeb vairākdaļu formā, tajā inžektējot uzkarsetu kompozīta masu temperatūras robežās no +160 līdz +190°C (atkarībā no kompozīta matricēs tipa) ar spiedienu, kas nepieciešams formas piepildīšanai;

- otrajā etapā forma tiek sāta dzesēt;

- trešajā etapā, kad atdziestošais kompozīts pie formas sienām ir jau kristalizējies, tiek uzsākts kanālu veidošanas cikls, inžektējot gāzi ar spiedienu 200-600 atmosfēras (atkarībā no izstrādājuma īpatnībām un stiprības kanālu garuma), kā rezultātā vēl nekristalizējusies kompozīta daļa tiek stumta pa kanālu uz priekšu un liekais kompozīts tiek novadīts speciāli šim nolūkam paredzētā formas tilpnē;

- ceturtajā etapā izstrādājuma forma tiek papildus dzesēta, līdz izstrādājums formā ir atdzisis no +30 līdz +85 °C (atkarībā no izstrādājuma kompozīta sastāva), forma tiek atvērta, izstrādājums izņemts laukā un sākas nākamā izstrādājuma ražošanas cikls.

22. Izstrādājumu ražošanas paņēmiena saskaņā ar 20. vai 21. punktu pielietojums, lai rezultātā iegūtu izstrādājumus, kuriem nav dobu stiprības kanālu.

23. Izstrādājumu ražošanas paņēmieni saskaņā ar 20. vai 21. punktu pielietojums, lai rezultātā iegūtu izstrādājumus ar sarežģītu konfigurāciju un salīdzinoši garām, dobām stiprības ribām (Fig.2, Fig.3, Fig.4, Fig.5, Fig.6), pie kam izstrādājumu dobo kanālu iekšējā virsma tiek iegūta bez porām.

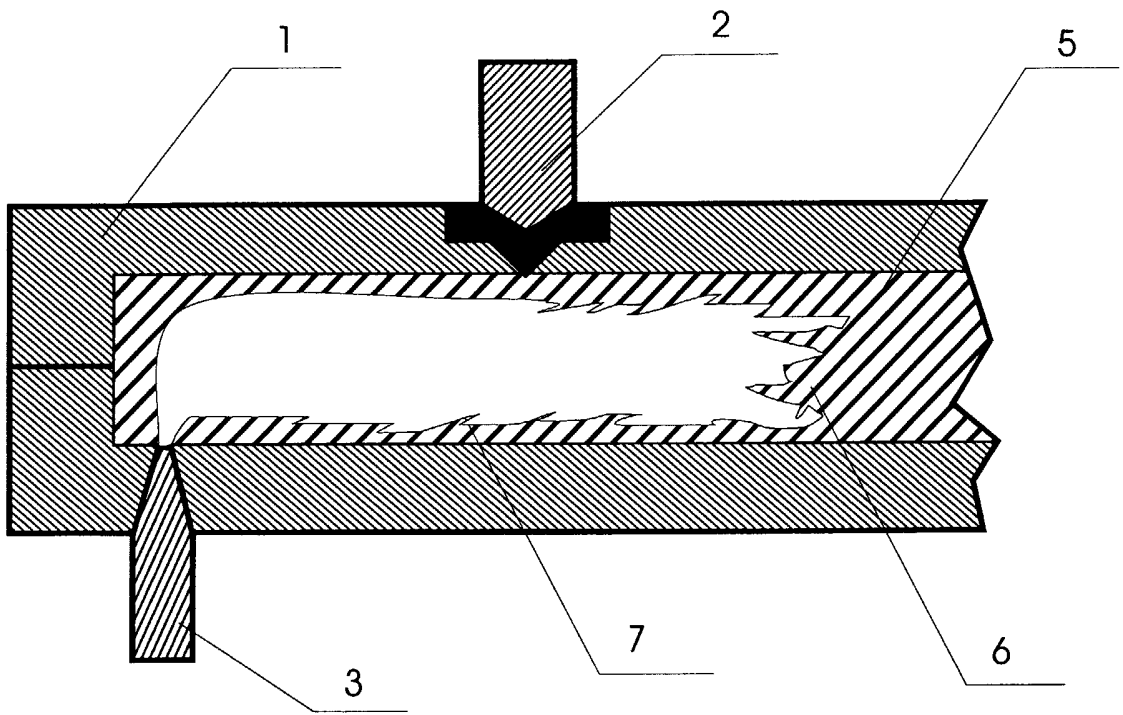


Fig. 1

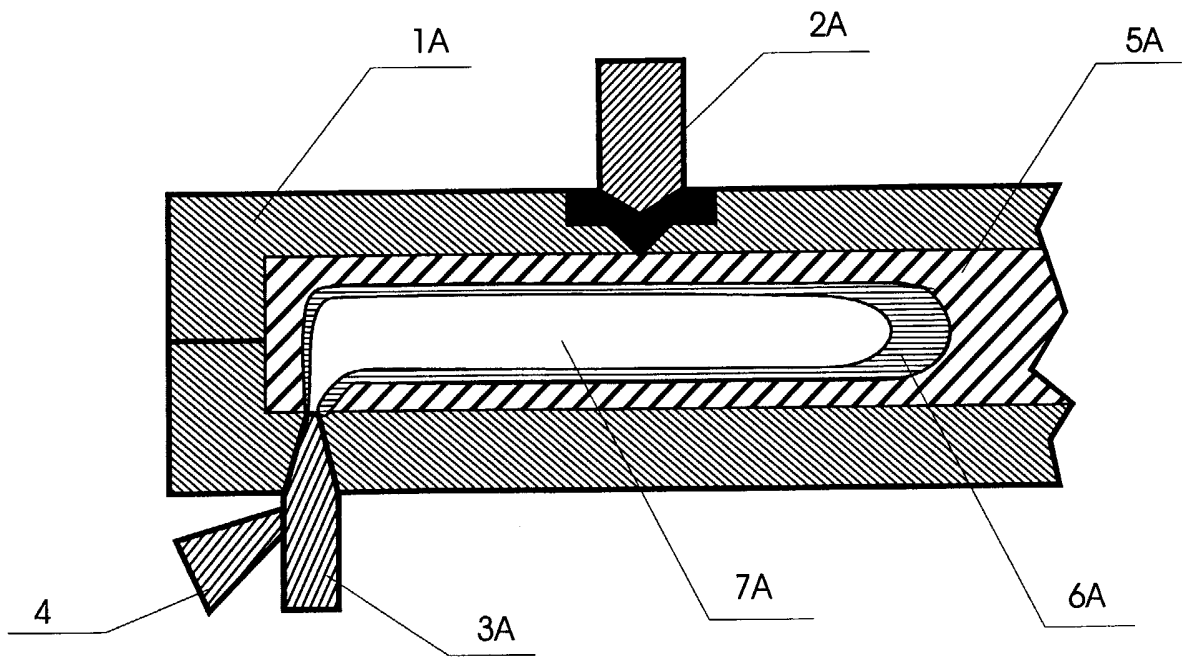


Fig. 2

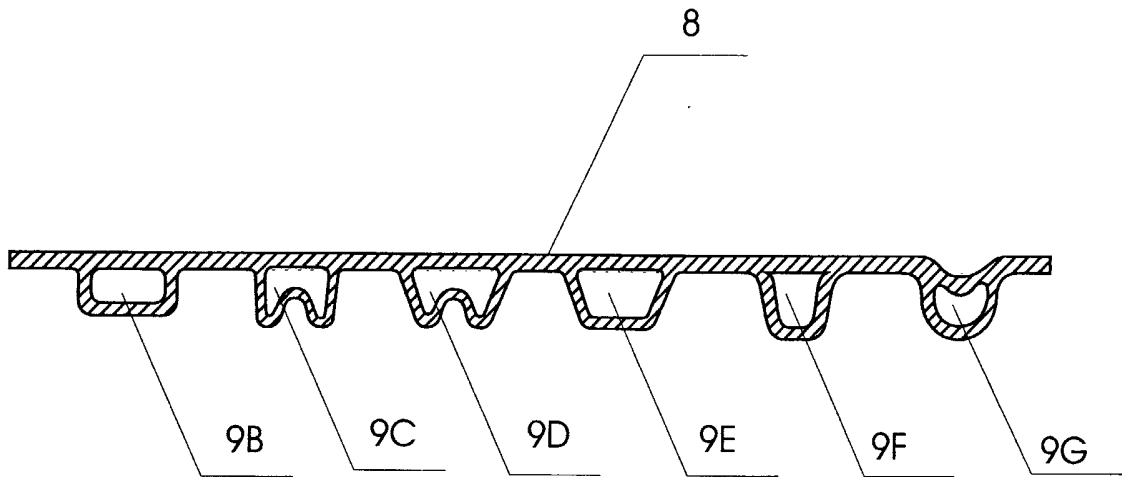


Fig.3

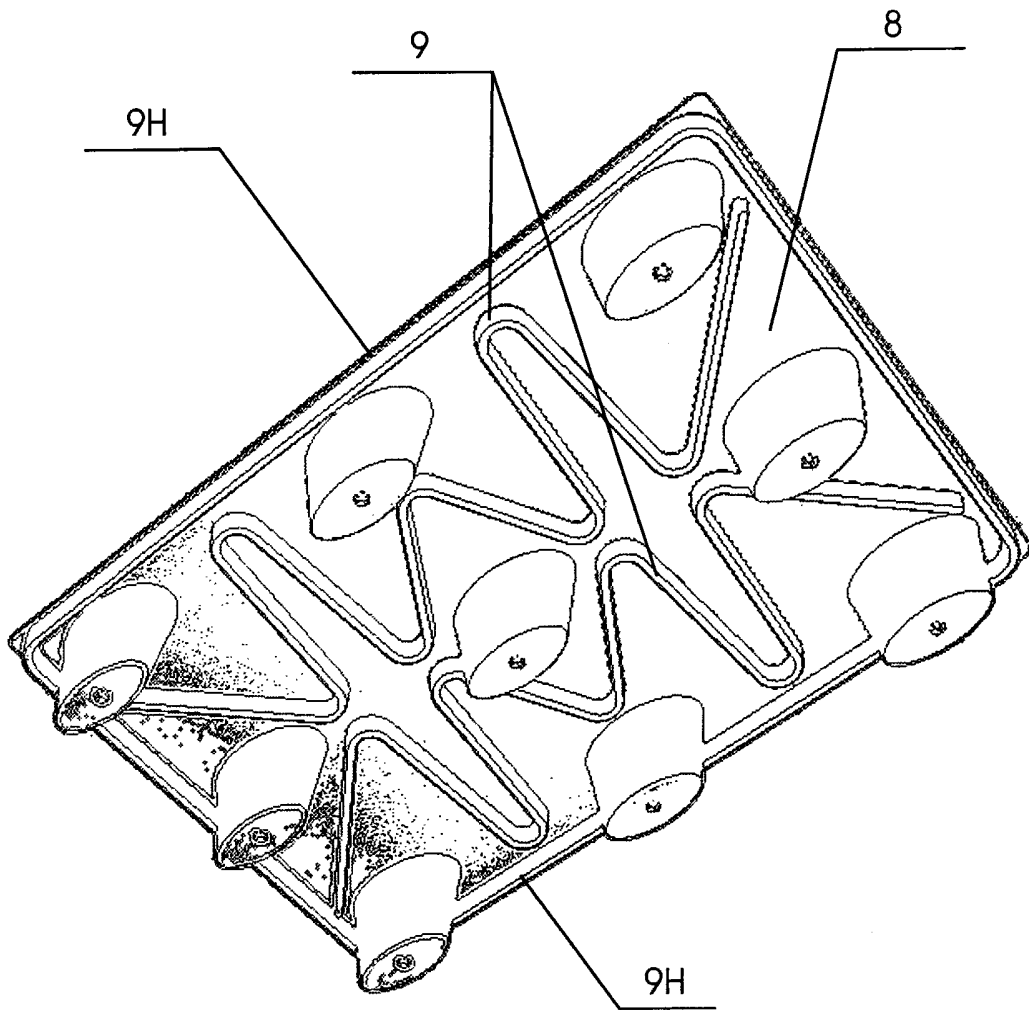


Fig.4

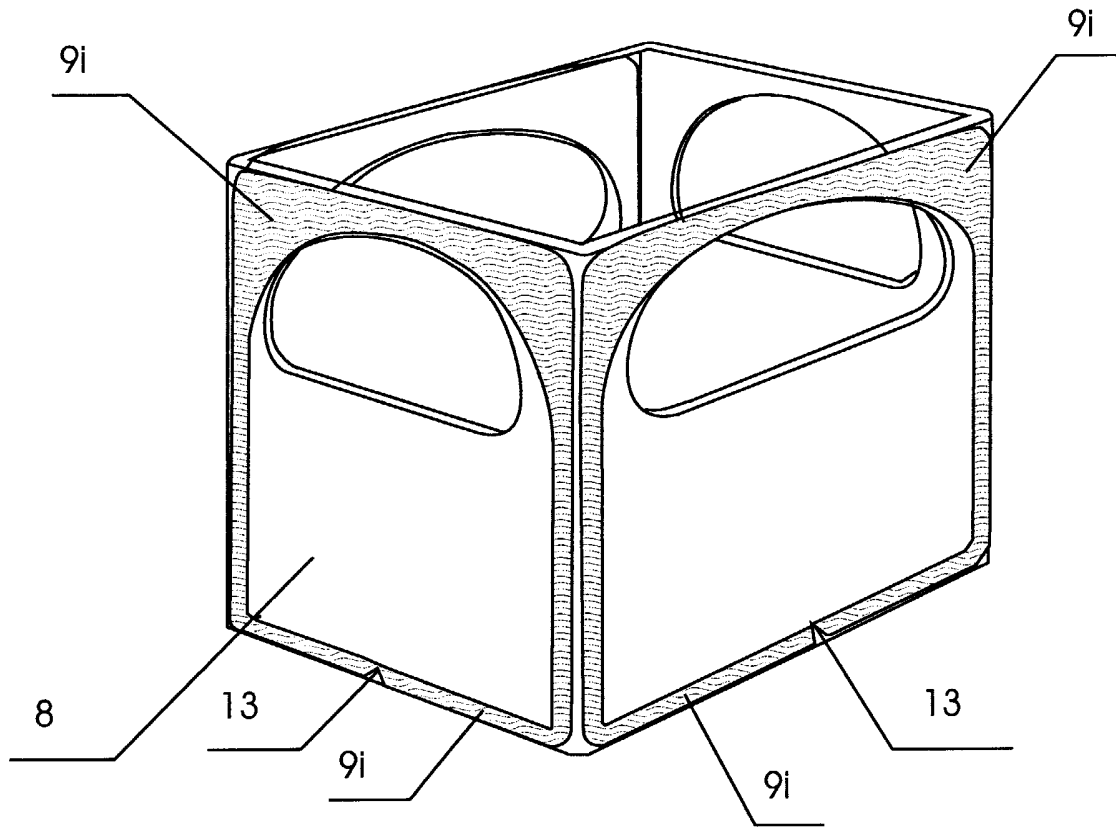


Fig.5

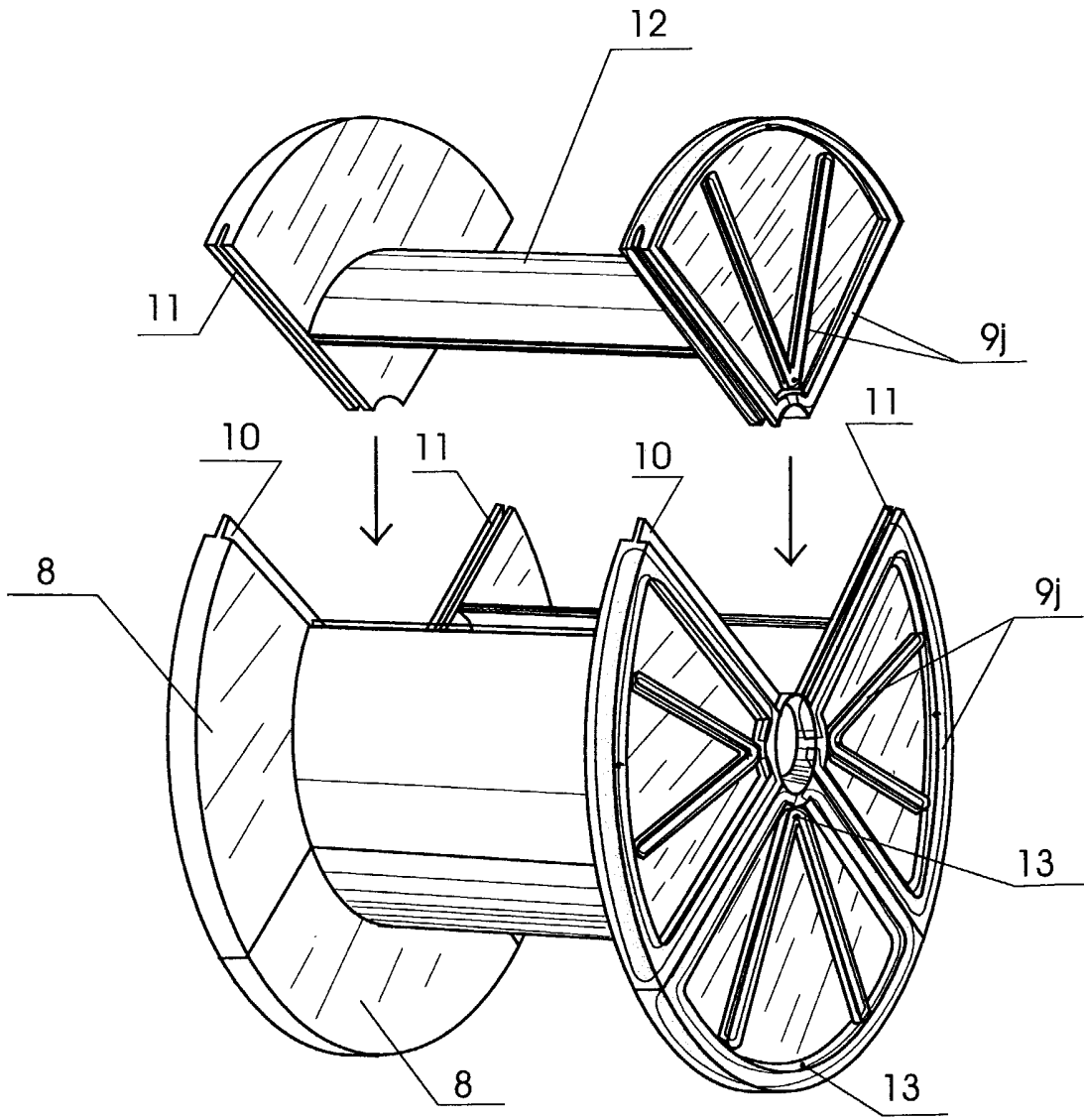


Fig.6

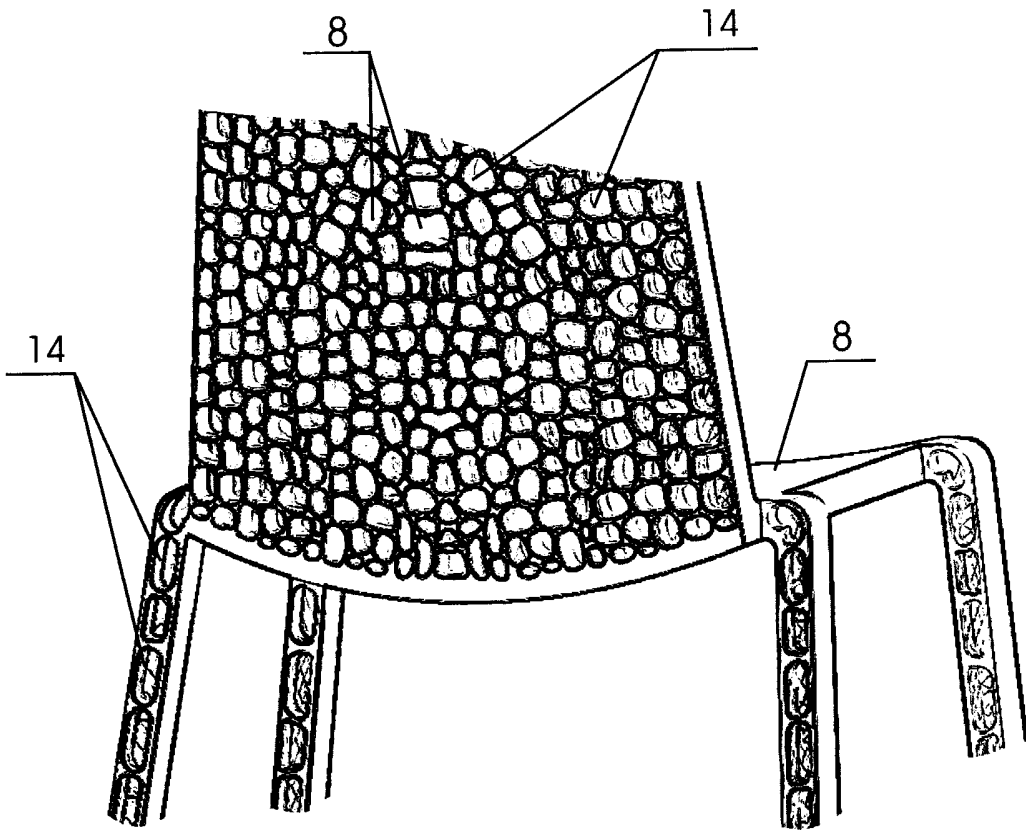


Fig.7