

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

22361

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:
B29C 47/10 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2011 - 24171**
(22) Přihlášeno: **06.04.2011**
(47) Zapsáno: **13.06.2011**

(73) Majitel:

Vysoké učení technické v Brně, Brno, CZ

(72) Původce:

Matějka Libor Ing. CSc. Ph.D. MBA, Brno, CZ

Pěňčík Jan Ing. Ph.D., Brno, CZ

Kučera Jaroslav RNDr. CSc., Brno, CZ

(74) Zástupce:

KANIA, SEDLÁK, SMOLA Patentová a známková kancelář, Ing. Jiří Malůšek,
Mendlovo nám. 1a, Brno, 60300

(54) Název užitého vzoru:

**Koextruzní penetrační linka pro výrobu vysoce plněných kompozitních
desek**

CZ 22361 U1

Koextruzní penetrační linka pro výrobu vysoce plněných kompozitních desek

Oblast techniky

Technické řešení se týká kontinuální výroby desek z vysoce plněného kompozitního izolačního materiálu, zvláště koextruzní penetrační linky pro jejich výrobu.

5 Dosavadní stav techniky

Vysoce plněné organické materiály jsou pro specifické účely vyráběny na bázi reaktoplastů a minerálních plniv, jako tzv. plastbetony. Jejich výroba je založena na prosycení specifické směsi plniv tekutými složkami reaktoplastu s velmi nízkou viskozitou, která zaručí, že jsou vyplněny všechny meziprostory mezi částicemi plniva. Poté dojde k zesíťování polymerní matrice a vytvoření dílu. Při návrhu těchto dílů se přihlíží především k tuhosti a pevnosti, přičemž tepelné vlastnosti nejsou předmětem prvotního zájmu.

Plněné kompozitní materiály s polyolefinickou termoplastickou matricí, která je pro výrobu tepelně izolujících dílů nezbytná, se obvykle vyrábějí kompaundací, přičemž se používají poměrně jemná anorganická plniva o střední velikosti částic 0,1 až 100 μm . Pro výrobu stavebních bloků s vysokým tepelným odporem je tato koncepce nevhodná, neboť tento typ plniv tepelnou vodivost zvyšuje a není možné dosáhnout potřebného stupně plnění kompozitu plnivem, či směsí plniv.

Výsledná konstrukce desky vyžaduje pro účely řešení popsaného v tomto vynálezu, aby deska byla odolná proti nasákavosti vody a měla dostatečně malou creepovou poddajnost, aby při jejím dlouhodobém zatížení nedocházelo k výraznému creepovému toku, jenž je pro stavební prvek nepřipustný. Ukazuje se, že poslední podmínku obecně běžné komoditní termoplasty nesplňují a že je nutné je vyztužit. Z měření vyplynulo, že konstrukce materiálu vyžaduje použití plniva o střední velikosti částic řádově 1 až 10 mm, které se vyznačuje nízkou tepelnou vodivostí a dostatečnou tuhostí a je ve výsledném materiálu uspořádáno tak, že přenáší podstatnou část tlakového zatížení interakcí mezi částicemi plniva. U takové desky se jedná o vysoce plněný kompozit, kde je nutné dosáhnout prakticky limitního objemového zlomku plniva. Takový materiál není možné běžnými plastikářskými postupy vyrobit. Existují způsoby výroby kompozitních dílců, kde se plnivo ve formě slévárenského písku smíchá s plastem a pak je v extrudéru mícháno a vytlačováno do formy. Plnivo však způsobuje značné obrušování šneku, který je třeba často měnit.

Ve spise WO 2006/062597 je představeno zařízení na výrobu kompozitního materiálu, kdy se kompozitní směs vytváří ve šnekovém dopravníku uloženém v trubce, která je na konci zúžená. Přes trubku je v jednom místě nasypáváno plnivo a na jiném místě po proudu postupu plniva je také z boku vpravován polymerický materiál. Průchodem dalšími závity šneku se materiál spěchuje a promísí a na konci trubky vychází proud směsi na další zpracování. Při přípravě materiálu tímto způsobem dochází k vysokému opotřebovávání šneku a zařízení je vhodné pouze ke smísení, takže směs se musí k dalšímu zpracování vložit do nějaké formy.

Ze spisu US 2009/0238028 je znám způsob výroby kompozitního materiálu, kdy se kompozitní směs vytváří rovněž ve šnekovém dopravníku uloženém v trubce, která je na konci zúžená. K tomuto šneku je zboku napojena trubice s dalším šnekem, kterým je vtlačováno plnivo. Už na začátku je do hlavního šneku vpravována termoplastická pryskyřice a plnivo se do ní vmíchává. Průchodem dalšími závity šneku se materiál promísí a na konci trubky vychází proud směsi na další zpracování. Při přípravě materiálu tímto způsobem dochází k vysokému opotřebovávání šneku a zařízení je vhodné pouze ke smísení, takže směs se musí k dalšímu zpracování vložit do nějaké formy nebo mezi válce.

Ze spisu US 5 744 553 je znám způsob a zařízení pro výrobu extrudovaného polymerového výrobku. Zde se nejedná přímo o kompozitní směs s pevným plnivem, ale míchají se granule polymeru s tekutou fází. I zde je použit šnek, který míchá materiál a dopravuje ho k výstupu.

Podstata technického řešení

5 Cílem tohoto řešení je proto představit zařízení, které by vedlo ke zhotovení stavebního prvku, např. desky pro izolační blok, kterým se dosáhne potřebného minimálního zaplnění prostoru mezi částicemi vhodného plniva s nízkým koeficientem tepelné vodivosti a zároveň se umožní kontinuální výroba o požadované přesnosti a s vysokou efektivitou.

10 Výše uvedené nedostatky odstraňuje do značné míry koextruzní penetrační linka pro výrobu vysoce plněných kompozitních desek, jejíž podstata spočívá v tom, že za vstupním zařízením je uspořádáno dávkovací zařízení a tvarovací část, přičemž dávkovací zařízení obsahuje horní vertikální extrudér a vyhřívanou mísicí násypku, přičemž tvarovací část obsahuje odtahové válečky protilehle uspořádané vzhledem k vtláčovacímu členu a linka je zakončena kalibračním členem.

15 Ve výhodném provedení dávkovací zařízení dále obsahuje přípravný prostor, který je ze strany přiléhající ke vstupnímu zařízení omezen omezující deskou a z druhé strany je ohraničen hradítkem pro stanovení výšky deskového polotovaru před vstupem do tvarovací části linky.

V jiném výhodném provedení je vtláčovací člen proveden jako soustava výškově ustavitelných vtláčovacích válečků.

20 V dalším výhodném provedení je vtláčovací člen proveden jako výškově ustavitelná vtláčovací klínová deska.

V dalším výhodném provedení je směrem dovnitř přípravného prostoru v odstupu od omezující desky uspořádaná vodicí deska, čímž vznikne mezera pro volné uložení příček, přičemž vodicí deska má spodní hranu uspořádanou výše než je spodní hrana omezující desky a to o výšku příček.

25 V jiném výhodném provedení jsou vtláčovací válečky a odtahové válce tvarované.

Přehled obrázků na výkrese

30 Technické řešení bude blíže vysvětleno pomocí výkresu, na kterém obr. 1 představuje schematický pohled na koextruzní penetrační linku v částečném řezu a obr. 2 představuje detailní řez vtláčovacím členem a obr. 3 představuje linku v provedení pro výrobu jednotlivých oddělených dílců.

Příklady provedení technického řešení

35 Na obr. 1 je schematický pohled na koextruzní penetrační linku 1 pro výrobu vysoce plněných kompozitních desek podle tohoto technického řešení v částečném řezu. Linka 1 sestává ze vstupního zařízení 2 sestávajícího ze spodního horizontálního extrudéru 3 a odtahových válečků 4, dávkovacího zařízení 5 a tvarovací části 6 sestávající z odtahových válečků 4 a vtláčovacího členu 21, který je v představeném příkladu proveden jako soustava vtláčovacích válečků 8, a z kalibračního členu 9. Místo vtláčovacích válečků 8 může být uspořádána vtláčovací klínová deska.

40 Dávkovací zařízení 5 sestává z horního vertikálního extrudéru 7 a vyhřívané mísicí násypky 10, do které se sype plnivo 11, které je potom spouštěno do přípravného prostoru 12, který je ze strany přiléhající ke vstupnímu zařízení 2 omezen omezující deskou 13 a z druhé strany je ohraničen hradítkem 14 pro stanovení výšky deskového polotovaru 15 před vstupem do tvarovací části 6 linky 1. Deskový polotovar 15 sestává ze spodní desky 16 z plastu vystupující z extrudéru 3 a počáteční vrstvy 17 plniva před vstupem do tvarovací části 6 linky 1. Za hradítkem 14 je pak

uspořádán horní vertikální extrudér 7, který nanáší horní termoplastickou vrstvu 18 na deskový polotovár 15.

5 Ve tvarovací části 6 jsou nad vstupujícím polotovárem 15 uspořádány vtláčovací válečky 8. Pod ně vstupuje termoplastická vrstva 18 a na ni shora válečky 8 působí a to tím způsobem, že ve směru výroby se válečky 8 vhodně přibližují ke spodním odtahovým válečkům 4 a snižují tak tloušťka vyráběné desky 19 až ke kalibračnímu členu 9, kde získává deska 19 konečnou tloušťku a požadovanou kvalitu povrchu. Po stranách jsou uspořádány neznázorněné postranní omezovací prvky, které stanoví šířku vyráběné desky.

10 V detailu na obr. 2 je dobře vidět ustavení horních válečků 8 tak, aby vhodně zatlačovaly plnivo 11 do spodní desky 16, zhutňovaly ho a vpravovaly termoplastickou vrstvu 18 do plniva 11 shora.

Pro výrobu izolačních desek se tedy použije vhodná koextruzní linka 1 o odpovídajícím výkonu extrudérů 3, 7 a jejich přizpůsobení zvolenému typu polymeru. Horizontální extrudér 3, spojený s plochou vytlačovací hubicí, která není znázorněna, produkuje relativně tenkou spodní desku 16, která má však po mírném zchlazení dostatečnou pevnost, aby na ni mohla být dávkována zvolená směs plniv 11. Tato směs je dávkována do silné rovnoměrné vrstvy a je v rámci polotovaru 15 vedena na desce 16 vhodným okrajovým bočním vedením. Směs plniva 11 je s výhodou předešlívána v násypce 10 dávkovacího zařízení 5 na teplotu tání používaných termoplastů, což je asi 170 °C tak, aby nenarušila nosnost spodní desky 16 a přitom neochlazovala podstatně druhou vrstvu extruzně dávkované termoplastické vrstvy 18.

Vrstva může být průběžně při dávkování periodicky vkládáním vhodných mechanických příček 20 dělena do dílců, které přímo odpovídají stavebním modulům. To je vidět na upravené lince na obr. 3. V takovém případě je směrem dovnitř přípravného prostoru 12 v odstupu od omezující desky 13 uspořádaná vodící deska 22, čímž vznikne mezera pro volné uložení příček 20, přičemž 25 vodící deska 22 má spodní hranu uspořádanou výše než je spodní hrana omezující desky 13 a to o výšku příček 20, aby se pod ní tyto mohly odsouvat po směru výroby.

Vertikální extrudér 7 pak překrývá vytvořený polotovár 15 z vrstvy plniva 11 a spodní desky 16, resp. překrývá polotovarové dílce dostatečně silnou vrstvou přiměřeně tekuté taveniny termoplastické vrstvy 18. Tato tavenina jednak samovolně prosycuje vrstvu plniva 11, jednak je do té 30 to vrstvy kontinuálně vtláčována systémem vhodně nastavených přítlačných válečků 8, případně klínů, které jsou temperovány tak, aby chladnutí probíhalo v souladu s procesem prosycování. Následně je zchlazený pás dělen a paletován, resp. jsou paletovány přímo vyrobené dílce.

Jedná se o kontinuální postup, kdy je mírný nadbytek polymerní taveniny zvoleného termoplastu s nízkým koeficientem tepelné vodivosti vtláčen do kontinuálně vytvářené vrstvy hustě uspořádaného plniva 11. Postup je volen tak, že plnivo 11 je dávkováno na relativně tenký extrudovaný pás, může být přitom průběžně periodicky mechanicky oddělováno do dílců odpovídajících modulu zamýšlené aplikace, koextruzně překrýváno taveninou zvoleného termoplastu, která je do kompozitu kontinuálně vtláčována stavitelnými elementy koextruzní linky tak, aby došlo k požadovanému prosycení dávkovaného plniva 11 a zároveň k jeho povrchové izolaci proti vlhkosti kompaktní vrstvou polymeru. Vlastní přenos vnějších tlakových sil při aplikaci pak konají 40 vzájemně se opírající částice plniva 11, nikoliv polymer.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Koextruzní penetrační linka pro výrobu vysoce plněných kompozitních desek, obsahující spodní horizontální extrudér a spodní odtahovací válečky tvořící vstupní zařízení, **v y z n a ě u -** 45 **j í c í s e t í m**, že za vstupním zařízením (2) je uspořádáno dávkovací zařízení (5) a tvarovací část (6), přičemž dávkovací zařízení (5) obsahuje horní vertikální extrudér (7) a vyhřívanou

mísící násypku (10), přičemž tvarovací část (6) obsahuje odtahové válečky (4) protilehle uspořádané vzhledem k vtlačovacímu členu (21) a linka je zakončena kalibračním členem (9).

2. Linka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dávkovací zařízení (5) dále obsahuje přípravný prostor (12), který je ze strany přiléhající ke vstupnímu zařízení (2) vymezen omezující deskou (13) a z druhé strany je ohraničen hradítkem (14) pro stanovení výšky deskového polotovaru (15) před vstupem do tvarovací části (6) linky (1).

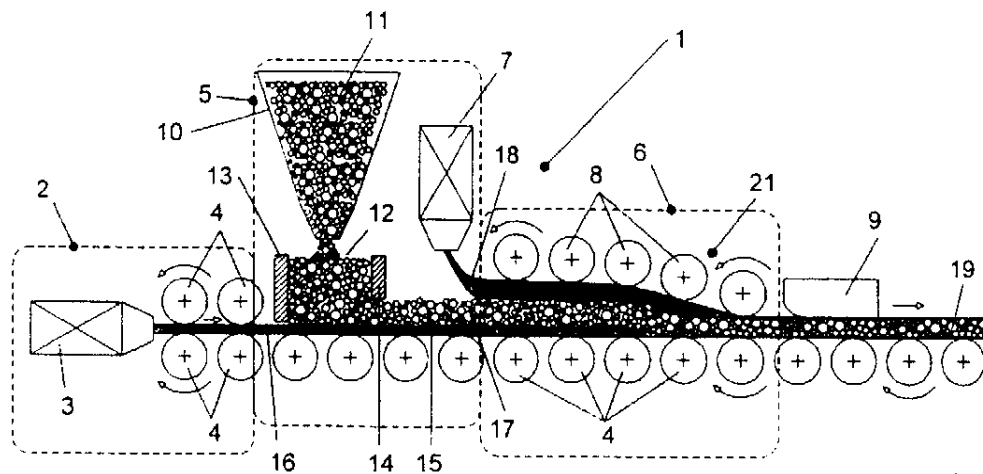
3. Linka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vtlačovací člen (21) je proveden jako soustava výškově ustavitelných vtlačovacích válečků (8).

4. Linka podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vtlačovací člen (21) je proveden jako výškově ustavitelná vtlačovací klínová deska.

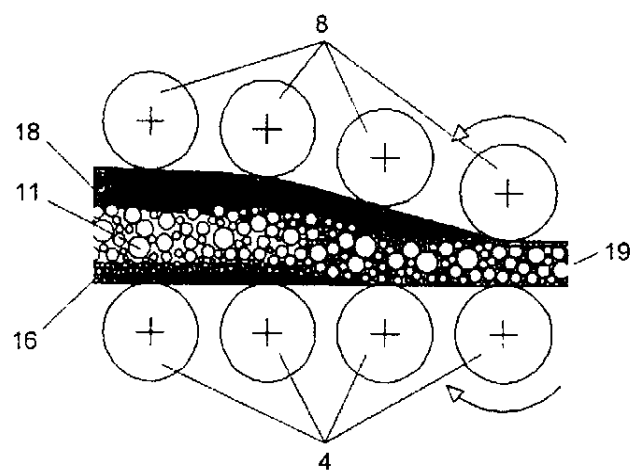
5. Linka podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že směrem dovnitř přípravného prostoru (12) je v odstupu od omezující desky (13) uspořádaná vodící deska (22), čímž vznikne mezera pro volné uložení příček (20), přičemž vodící deska (22) má spodní hranu uspořádanou výšce než je spodní hrana omezující desky (13) a to o výšku příček (20).

6. Linka podle nároku 1 nebo 3, **vyznačující se tím**, že vtlačovací válečky (8) a odtahové válce (4) jsou tvarované.

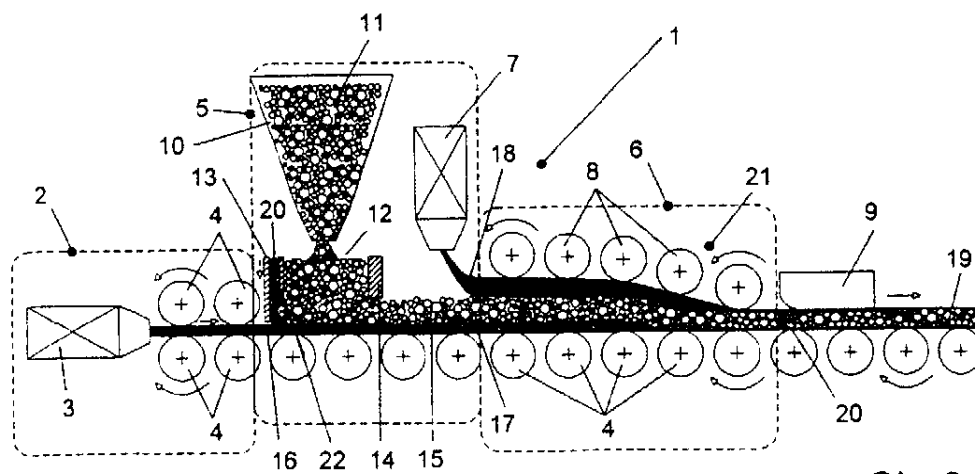
1 výkres



Obr.1



Obr.2



Obr.3

Konec dokumentu