

UŽITNÝ VZOR

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2006 - 17647**
(22) Přihlášeno: **19.04.2006**
(47) Zapsáno: **22.05.2006**

(11) Číslo dokumentu:

16528

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:
F26B 23/08 (2006.01)
F26B 17/02 (2006.01)

(73) Majitel:
SG strojírna s. r. o., Sušice, CZ

(72) Původce:
Bílý Jaroslav Ing., Plzeň, CZ
Petrášek Miloslav Ing., Děčín, CZ
Pavlíček Václav Ing., Horažďovice, CZ

(74) Zástupce:
Bc. Irena Langrová, Skrétova 48, Plzeň, 30100

(54) Název užitého vzoru:
Zařízení k dielektrickému sušení a ohřevu materiálu

CZ 16528 U1

Zařízení k dielektrickému sušení a ohřevu materiálu

Oblast techniky

Technické řešení se týká zařízení k sušení pevných materiálů pomocí elektromagnetické energie - dielektrickým ohřevem.

5 Dosavadní stav techniky

Dosud známá zařízení k sušení a ohřevu materiálu jsou:

a) Sušárny využívající teplého nebo horkého vzduchu

V počáteční fázi se do výrobních linek zařazovaly sušárny bubnové, talířové, válcové, pásové, vibrační, proudové a fluidní, vyvinuté původně pro jiné účely. Jejich vhodnost pro sušení třísek se při provozu ukázala omezenou a také ekonomické ukazatele byly zhoršeny. Proto byly pro sušení třísek vyvinuty speciální sušárny, z nichž největšího rozšíření dosáhly sušárny hrabadlové a v posledním období sušárny pneumatické.

Hrabadlové sušárny

U těchto sušáren je rotační systém vytvořen řadou radiálně uložených trubek, které jsou vytápěny párou nebo vodou. Na vnějším obvodu jsou lžicovitě umístěny lopatky, které zvedají třísky ve válci, nechávají je propadat přes trubky a současně je dopravují sušárnou. Celé zařízení pracuje s přirozeným tahem vzduchu, který odvádí odpařenou vlhkost a sušení probíhá převážně při kontaktním přestupu tepla. Pro vyšší výkony se sušárna dodává též jako dvojitá (dvoububnová), tzn. že v jednom pevném plášti s přepážkou jsou vedle sebe umístěny dva rotační systémy. Z jejich provozu vyplynula vhodnost jejich koncepce pro sušení sypkých hmot a dobré ekonomické provozní parametry, nedostatkem je však častá poruchovost provozu.

Proudové a fluidní sušárny

Z proudových sušáren dosáhla největšího rozšíření kombinace proudové a spádové sušárny s třídícím účinkem na pásech. Fluidní sušárny jsou určeny především pro sušení odpadů dřevařského průmyslu (pilin, třísek, aj.) a svými tlakovými a rychlostními parametry sušicího prostředí jsou na rozmezí fluidních a proudových sušáren. Patentovaným konstrukčním provedením je umožněno kontinuální sušení materiálů různého zrnění a různých měrných hmotností, neboť současně se sušením probíhá i třídění. Sušárny se vyrábějí v jednostupňovém nebo dvoustupňovém provedení s řazením stupňů nad sebou nebo za sebou. Dvoustupňové sušení zlepšuje sušicí proces při odlišných rozměrech a měrné hmotnosti třísek, ve druhém stupni probíhá jejich šetrné dosušení při udržení malé tolerance v požadované konečné vlhkosti.

Tryskové sušárny

Zařízení tohoto typu jsou charakterizována vysokou efektivností sdílení tepla v důsledku intenzivního promíchávání a možností regulovat dobu průchodu materiálu sušárnou. V současné době představují konečný vývojový stupeň sušáren pro sušení třísek a doznaly v provozech největšího rozšíření. Do pevně uloženého vodorovného válce se zavádí tangenciálně po celé jeho délce tryskou sušicí prostředí s vysokou rychlostí, kterému je současně s materiálem udělen šroubovitý pohyb. V trysce jsou instalovány ovládané vodící plechy, kterými je možno nastavit různé stoupání šroubovitého pohybu, a tím se změní sušicí doba beze změny délky vlastního sušicího prostoru. Sušárna je vybavena regulovatelnou recirkulací sušicího prostředí. Usušený materiál odváděný sušicím prostředím se odloučí v odlučovacím zařízení - cyklónu. Jako sušicí prostředí je možno použít olejové nebo plynné spaliny a vzduch, který je ohříván v kaloriferu vytápěném párou nebo horkou vodou.

Zhodnocení sušáren využívajících teplého nebo horkého vzduchu

5 Z porovnání potřebných nákladů jednotlivých typů sušáren na 1 t usušených třísek je patrné, že nejpriznivějších hodnot dosahují sušárny tryskové a hrabadlové; jako nejméně ekonomické se jeví sušárny pásové. Z hlediska investičních a amortizačních nákladů a nákladů na montáž a ob-
sluhu s přihlédnutím k provozním vlastnostem a životnosti jednotlivých typů sušáren se při sou-
časném technickém stavu jeví jako nejvhodnější pro sušení třísek sušárny pneumatické, jmeno-
vitě tryskové. Tento závěr je potvrzen tím, že v poslední době doznaly právě tryskové sušárny
největšího rozšíření a uplatnění v linkách na výrobu třískových desek.

10 Vlhkost dřevních částic - třísek, vláken, hoblin, pilin apod. - přicházejících do sušáren bývá ob-
vykle vyšší než 30 %. Suší se zpravidla na konečnou vlhkost nižší než 10 %. Sušicí teploty jsou
omezeny tím, že při teplotách asi nad 180 °C nastává samovznícení dřevních částic. Proto se
všechny sušárny vybavují účinným hasicím zařízením. Sušení podle použitého typu sušárny trvá
řádově sekundy až minuty.

b) Sušárny využívající elektromagnetickou energii

15 Dosud známé metody k sušení a ohřevu materiálu:

- Sušení a ohřívání pomocí kontaktní metody - mezi topné desky se vkládá sušený materiál a
ohřev prostupuje od povrchu do hloubky materiálu.

- Sušení a ohřívání pomocí přehřátého a přesušeného vzduchu - materiál je ohříván přesušeným a
přehřátým vzduchem, který vzniká spalovacím procesem energetických surovin.

20 - Sušení a ohřívání pomocí indukční metody - sušený materiál je proložen feromagnetickými
proklady, které se ohřívají indukčním solenoidem a sekundárně od nich kontaktně se ohřívá su-
šený materiál.

25 - Sušení a ohřívání pomocí mikrovlnných zdrojů - pomocí mikrovlnného zdroje typu magnetron
pracující selektivně na kmitočtech 2,45; 1,25; 0,85 a 0,5 GHz, se v rezonančním vlnovodu - duti-
ně - ohřívá v plném profilu materiálu. Předchozí body bývají doplněné o zařízení snižující atmo-
sférický tlak v sušicím a ohřívacím prostoru.

30 S výjimkou shora uvedeného sušení a ohřívání pomocí přehřátého a přesušeného vzduchu nelze
ostatní způsoby ohřívání a sušení využít v kontinuálním procesu. Vždy se vyžaduje nutnost plně-
ní a vyprazdňování zahřívací komory. U zařízení, které používá jako zdroj elektromagnetickou
energii, je velké nebezpečí úniku vysokoenergetického elektromagnetického vlnění ve zdraví
škodlivé úrovni.

35 Doposud známá zařízení pro sušení sypkých materiálů, zejména organických, sestávají ze sušící-
ho zařízení nejčastěji otočného bubnu nebo pásu opatřeným přívodem a odvodem materiálu a
přívodem směsi palin a vzduchu z kotle, jako topné médium je používáno pilin, štěpek, plynu
nebo LTO. Tyto způsoby jsou energeticky velmi náročné. Při spalování topného média dochází k
uvolňování škodlivých látek. Další nevýhodou uváděných řešení je únik prachových částic při
odsávání vzniklých par.

Podstata technického řešení

40 Navrhované zařízení je uzavřeno v ochranné kleci, je napojeno na zdroj elektrické energie a je
opatřeno výstupem zpracovaného materiálu. Podstata řešení spočívá v tom, že zařízení sestává z
výkonového oscilátoru, který je VF vedením spojen s nejméně jedním aplikačním zařízením.
Aplikační zařízení je spojeno s výstupem materiálu. Výkonový oscilátor je volně kmitající solo-
oscilátor pracující s kmitočtem 360 kHz až 40 MHz. Výkonový oscilátor je chlazen vodou nebo
je chlazen vzduchem.

45 Aplikační zařízení podle navrhovaného řešení je tvořeno nejméně dvěma elektrodami, z nich
jedna je perforovaná, dále je tvořeno vzduchotechnickým zařízením a dopravním zařízením.

Elektrody mohou být uspořádány nad sebou jako souběžný kondenzátor nebo mohou být uspořádány vedle sebe jako rovinový kondenzátor. Před aplikační zařízení je zařazeno přípravné zařízení pro průchod materiálu aplikačním zařízením. Zařízení je řízené programovatelným automatem a má výstup energie realizovaný článkem π nebo má výstup energie realizovaný paralelní vazbou.

- 5 Ve výhodném řešení jsou dopravní zařízení, vzduchotechnické zařízení a elektrody v aplikačním zařízení ve vzájemném uspořádání takovém, že je vzhledem ke směru postupu materiálu zajištěn tangenciální směr odtahu vlhkého vzduchu. Výstup materiálu sestává z promíchávací sekce nebo sestává z dosušovací sekce. Provozní parametry a bezpečnost výkonového oscilátoru a aplikačního zařízení jsou řízeny programovatelným automatem.
- 10 Jedná se o kontinuální sušicí a ohřívací proces za pomoci elektromagnetické energie o frekvenčním rozsahu 360 kHz až 40 Mhz. Speciální dopravníkové zařízení přepravuje sušený a ohříváný materiál dielektrickou kapacitní komorou, ve které dochází k dielektrickému ohřevu materiálu a následnému úbytku vlhkosti zpracovávaného materiálu. Celý proces je řízen podle parametrů požadovaného výstupu - teplota, vlhkost, množství sušeného materiálu - automatem.
- 15 Oproti obdobným, dodnes používaným zařízením na principu teplovzdušného ohřevu nebo sušení materiálu není pro sušení použito spalín vzniklých hořením topného média, tudíž nedochází k úniku škodlivých látek. Dalším přínosem pro neznečišťování ovzduší je princip pohybu sušeného materiálu v aplikačním zařízení, který je realizován pomocí dopravního zařízení a díky tomu nedochází k úniku prachových částic do okolí. Nově navrhované zařízení suší materiál s daleko
- 20 nižší energetickou spotřebou.

Přehled obrázků na výkresech

Obr. 1 zobrazuje blokové schéma zařízení. Na obr. 2 je kosoúhlý pohled na zařízení, na obr. 2A nárys zařízení, varianta souběžného kondenzátoru. Na obr. 3 je kosoúhlý pohled na zařízení, na obr. 3A nárys zařízení, varianta rovinového kondenzátoru.

25 Příklady provedení technického řešení

Příklad 1

- Zařízení k dielektrickému sušení a ohřevu materiálu, zhotovené podle navrhovaného řešení je uzavřeno v ochranné kleci 4. Zařízení je napojeno na zdroj elektrické energie. Součástí ochranné klece 4 je výstup 9 zpracovaného materiálu 8, materiál 8 je následně určený k jeho dalšímu po-
- 30 užítí. Uvnitř klece 4 je výkonový oscilátor 1, který je VF vedením 2 spojen s aplikačním zařízením 3. VF vedení 2 je tvořeno koaxiálním vedením nebo Lechérovým vedením. Aplikační zařízení 3 je v tomto případě tvořeno dvěma elektrodami 12, z nichž jedna je perforovaná. Elektrody 12 jsou v aplikačním zařízení 3 uspořádány nad sebou jako souběžný kondenzátor. Aplikační zařízení 3 je dále tvořeno vzduchotechnickým zařízením 11 a dopravním zařízením 10, a k dávkovému procesu je doplněno plnicím zařízením a vyprazdňovacím zařízením, kterým je v tomto případě pásový nebo šnekový dopravník. Dopravní zařízení 10, vzduchotechnické zařízení 11 a
 - 35 elektrody 12 jsou ve vzájemném uspořádání takovém, že je vzhledem ke směru postupu materiálu 8 zajištěn tangenciální směr odtahu vysoušeného vzduchu. Před aplikační zařízení 3 je zařazeno přípravné zařízení 13 pro průchod materiálu 8 aplikačním zařízením 3. Aplikační zařízení 3 je dále spojeno s výstupem 9 materiálu 8. Podle druhu materiálu sestává výstup 9 materiálu z promíchávací nebo z dosušovací sekce. Výkonový oscilátor 1 je volně kmitající solo-oscilátor pracující s kmitočtem 3,5 MHz. Zařízení je řízené programovatelným automatem a má výstup energie realizovaný článkem π nebo má výstup energie realizovaný paralelní vazbou. Provozní parametry a bezpečnost výkonového oscilátoru 1 a aplikačního zařízení 3 jsou řízeny pro-
 - 40 gramovatelným automatem.
 - 45

Příklad 2

Bylo zhotoveno zařízení obdobně jako v příkladu 1.

VF vedení 2 je realizováno koaxiálním vedením nebo Lechérovým vedením. Aplikační zařízení 3 je v tomto případě tvořeno třemi elektrodami 12, z nichž každá je perforovaná.

- 5 Elektrody 12 jsou v aplikačním zařízení 3 uspořádány vedle sebe jako rovinný kondenzátor. Výkonový oscilátor 1 pracuje s kmitočtem 27 MHz.

Průmyslová využitelnost

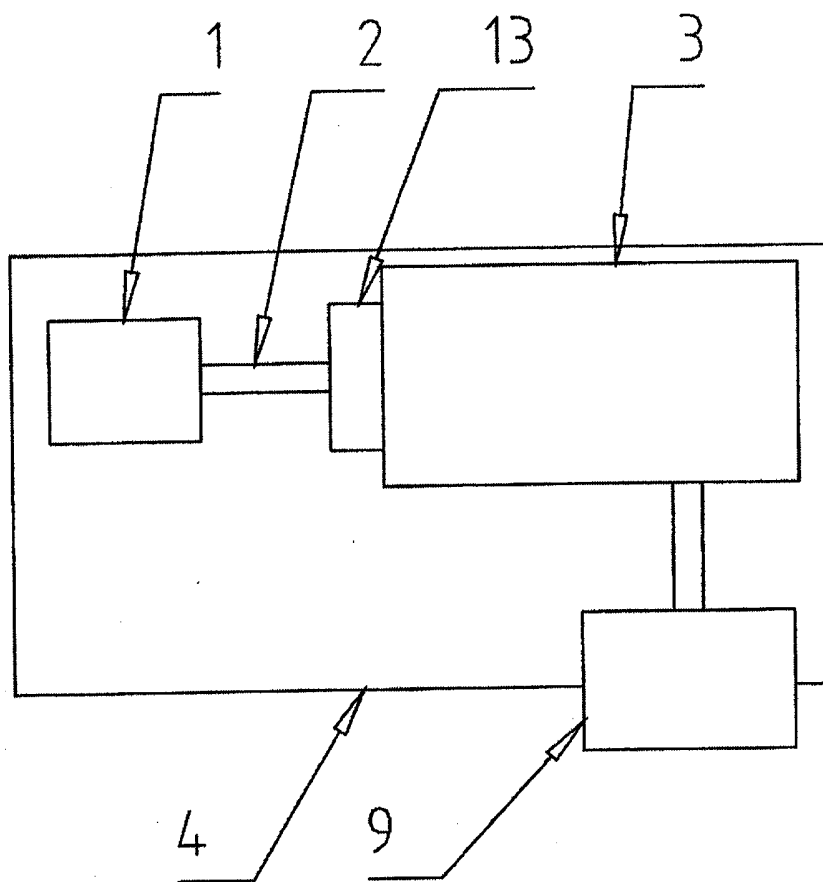
- Navrhované zařízení je využitelné v dřevozpracujícím, papírenském nebo nábytkářském průmyslu. Využití je možné při přípravě biomasy pro její další zpracování. Využití je možné v
10 ostatních oblastech s nutností kontinuálního ohřevu a sušení.

NÁROKY NA OCHRANU

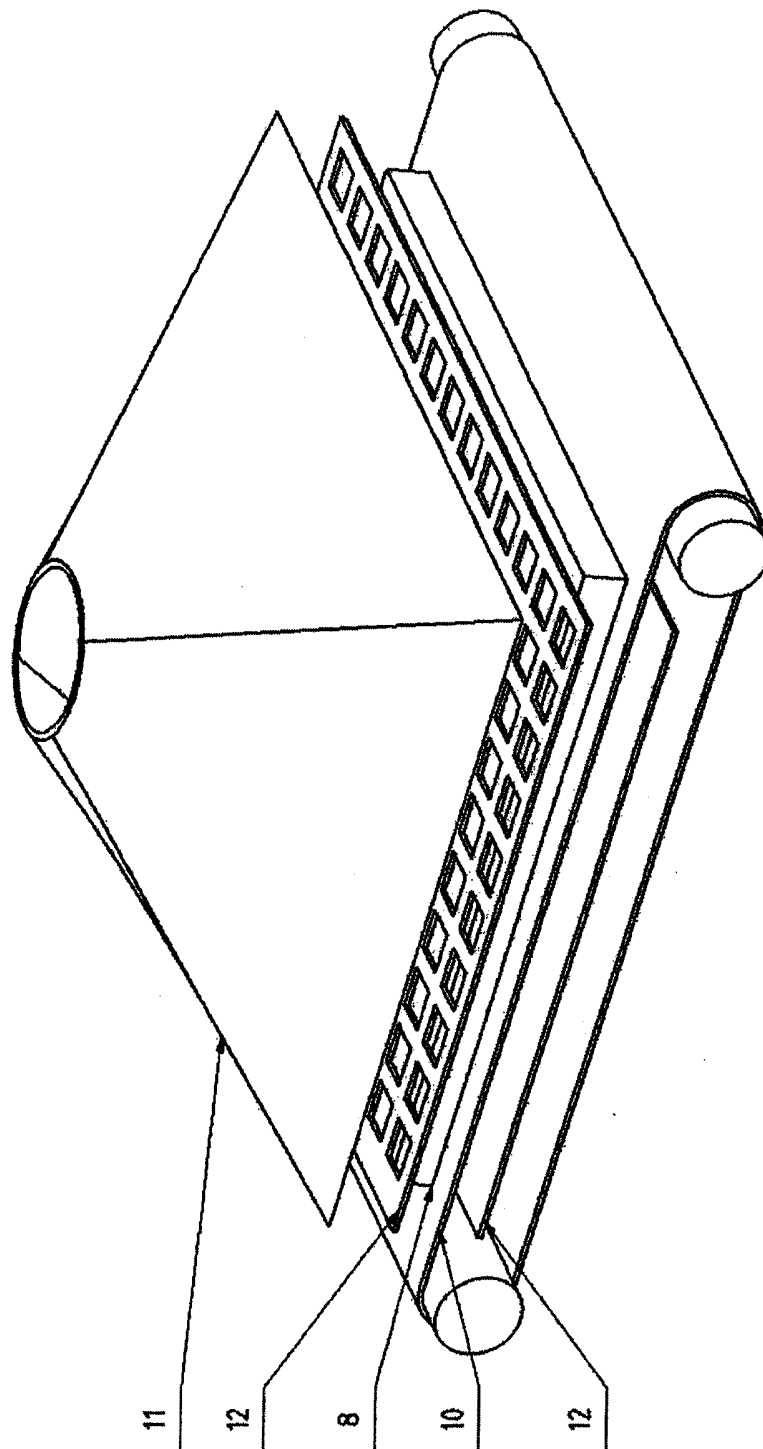
1. Zařízení k dielektrickému sušení a ohřevu materiálu, které je uzavřeno v ochranné kleci (4) a je napojeno na zdroj elektrické energie a zároveň je opatřeno výstupem (9) zpracovaného materiálu (8), **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že sestává z výkonového oscilátoru (1), který je VF
15 vedením (2) spojen s nejméně jedním aplikačním zařízením (3) a aplikační zařízení (3) je spojeno s výstupem (9) materiálu (8), přičemž výkonový oscilátor (1) je volně kmitající solo-oscilátor pracující s kmitočtem 360 kHz až 40 MHz, a aplikační zařízení (3) je tvořeno nejméně dvěma elektrodami (12), vzduchotechnickým zařízením (11) a dopravním zařízením (10), a zároveň před aplikační zařízením (3) je zařazeno přípravné zařízení (13) pro průchod materiálu (8)
20 aplikačním zařízením (3).
2. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že elektrody (12) jsou v aplikačním zařízením (3) uspořádány nad sebou jako souběžný kondenzátor.
3. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že elektrody (12) jsou v aplikačním zařízením (3) uspořádány vedle sebe jako rovinný kondenzátor.
- 25 4. Zařízení podle nároků 2 a 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že nejméně jedna z elektrod (12) aplikačního zařízení (3) je perforovaná.
5. Zařízení podle nároků 1 až 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zařízení je řízené programovatelným automatem a má výstup energie realizovaný článkem π .
- 30 6. Zařízení podle nároků 1 až 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zařízení je řízené programovatelným automatem a má výstup energie realizovaný paralelní vazbou.
7. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že aplikační zařízení (3) je doplněno k dávkovému procesu plnicím zařízením a vyprazdňovacím zařízením.
8. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že výkonový oscilátor (1) je chlazen vodou.
- 35 9. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že výkonový oscilátor (1) je chlazen vzduchem.

10. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zařízení (10, 11) a elektrody (12) jsou ve vzájemném uspořádání takovém, že je vzhledem ke směru postupu materiálu (8) zajištěn tangenciální směr odtahu vlhkého vzduchu.
- 5 11. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že výstup (9) materiálu (8) sestává z promíchávací sekce.
12. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že výstup (9) materiálu (8) sestává z dosušovací sekce.
- 10 13. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že provozní parametry a bezpečnost výkonového oscilátoru (1) a aplikačního zařízení (3) jsou řízeny programovatelným autodem.

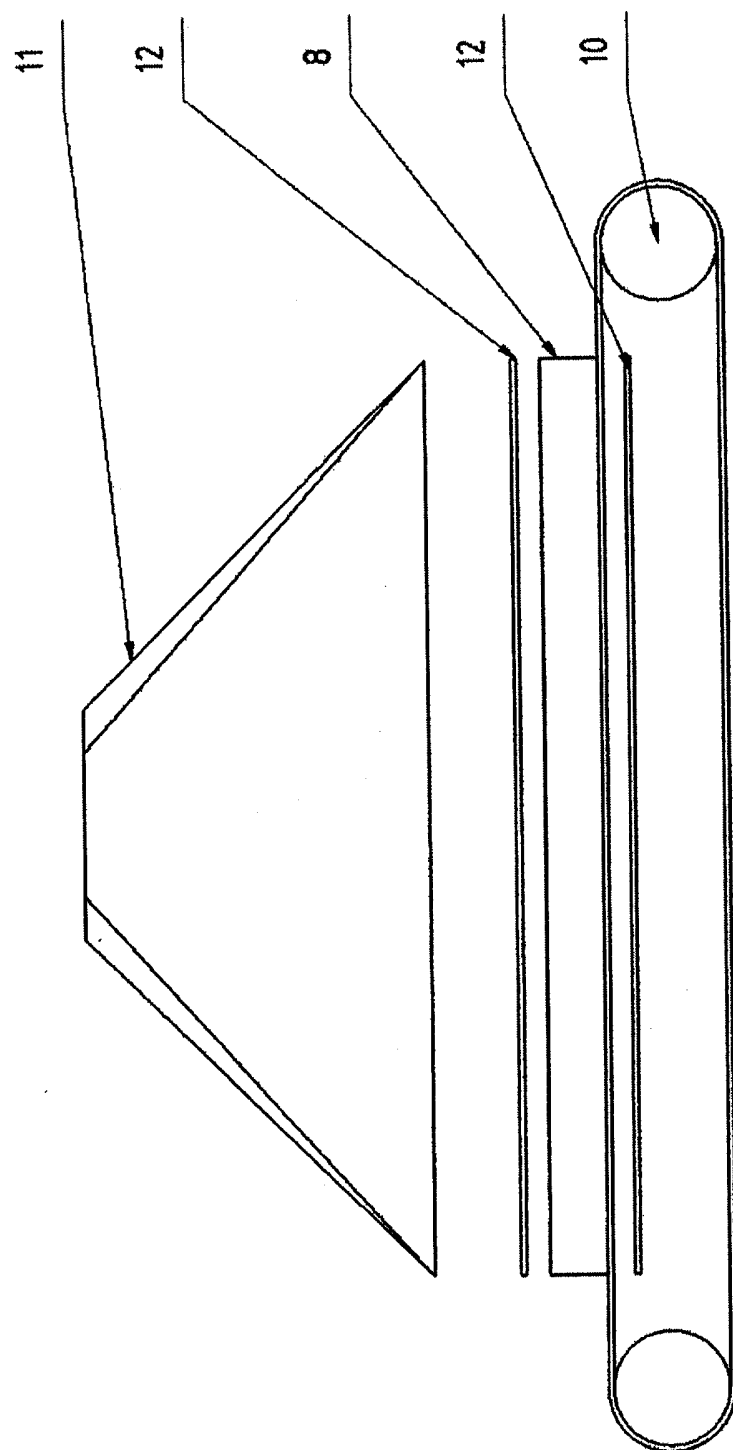
5 výkresů



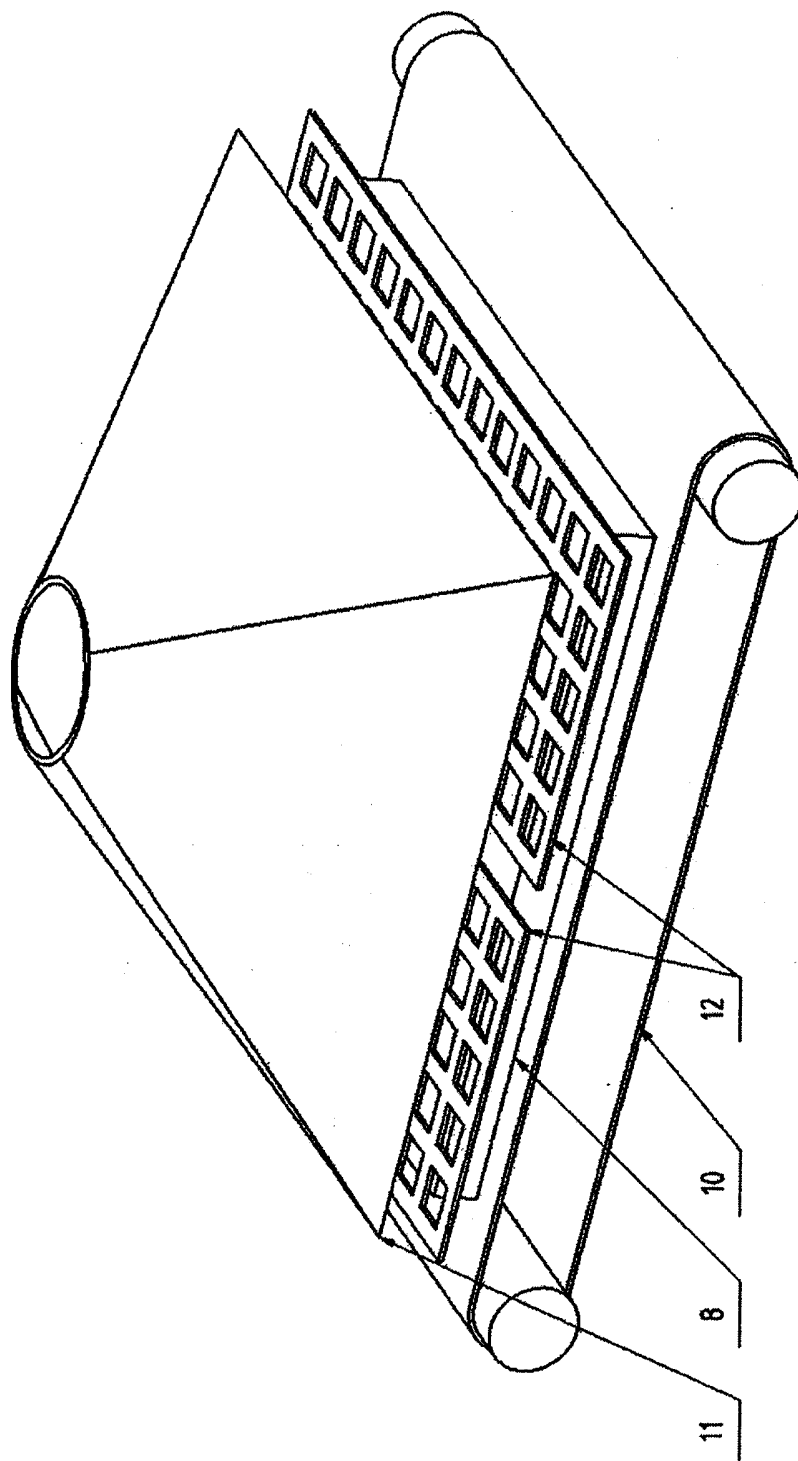
obr. 1



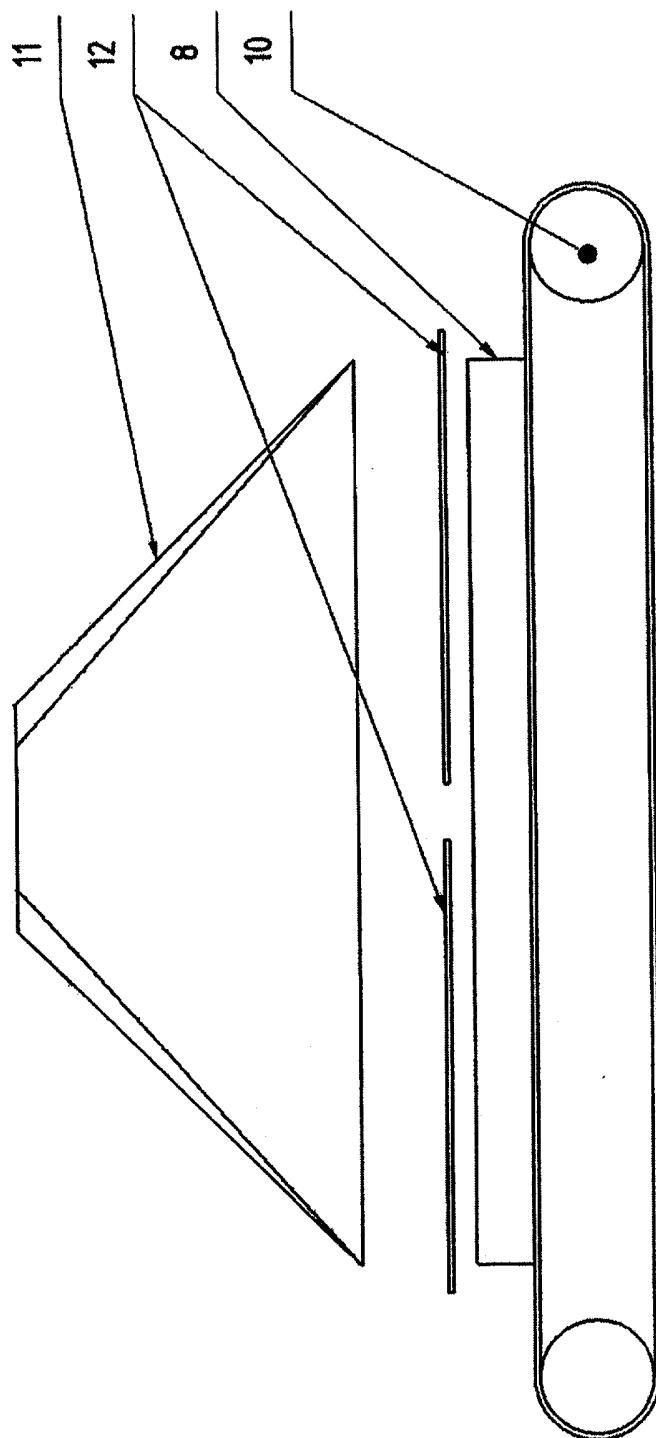
obr. 2



obr. 2A



obr. 3



obr. 3A

Konec dokumentu