

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

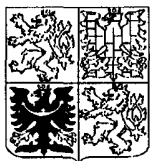
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2618-97

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **16. 02. 96**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **17.02.95**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **95/19505385**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14. 01. 98**
(Věstník č. 1/98)

(86) PCT číslo: **PCT/EP96/00662**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 96/25246**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

B 07 B 15/00
B 07 B 13/04
B 07 B 13/08

(71) Přihlášovatel:

RETHMANN KREISLAUFWIRTSCHAFT
GMBH & CO. KG, Lünen, DE;

(72) Původce:

Rethmann Joseph, Dülmen, DE;
Lammers Theo, Steinfurt, DE;

(74) Zástupce:

Herman Václav Ing., Hlavní 43, Průhonice,
25243;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Způsob a zařízení na třídění odpadu, zejména smíšeného stavebního odpadu

(57) Anotace:

Po omezení smíšeného stavebního odpadu na velikost zrna menší než 60 až 80 mm následuje nejprve rozdělení odpadu na drobnou frakci a hrubou frakci ve vibrační dělicí trubce (5). Obdržené drobné frakce se pak za účelem získání znovuvyužitelné inertní frakce čistí za použití přiváděného vzduchu a odváděného vzduchu (10, 11) pro vyloučení vznášejících se částic a následně se provádí rozdělování hrubé frakce dělicí kaskádou (7) na lehkou frakci a znovuzhodnotitelnou, těžkou inertní frakci (18).

CZ 2618-97 A3

č.j.	061971
DOSLO	22.VIII.97
URAD	PRŮMYSLového VLASTNICTVÍ
PŘÍL.	

Způsob a zařízení na třídění odpadu, zejména smíšeného stavebního odpadu

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu třídění alespoň částečně využitelného odpadu, jako je smíšený stavební odpad nebo podobně, při němž se z dále využitelné těžké inertní frakce vytrídí lehké frakce, jako je dřevo, umělé hmoty a také lehké, vznášející se hmoty, jako je papír atd. Vynález se týká také odpovídajících zařízení k provádění tohoto způsobu.

Dosavadní stav techniky

V dnešní době se již odpady, jako je smíšený stavební odpad, stavební rum, staré sklo atd., neukládají prostě jako dříve do skládek, nýbrž se ve značném rozsahu přivádějí k dalšímu zhodnocení a vhodným způsobem se likvidují jen zbytky, které již nelze zhodnotit (zákon o recyklačním hospodářství). Smíšený stavební odpad a jak z pozemního stavitelství tak i z inženýrského stavitelství obsahuje například kromě dále zhodnotitelné těžké inertní frakce (stavební kámen, cement, zbytky omítky, beton a písek) navíc také kovové části, dřevo, odpadky z umělých hmot a také lehké poletující materiály, jako jsou izolační látky, fólie a papír. Tyto podíly se musejí pečlivě roztrždit, aby se pro další zhodnocení, například jako materiál pro stavbu silnic, přivedla alespoň větší část z nich.

Dosavadní třídící zařízení na třídění smíšeného stavebního odpadu měla značné nároky na prostor a třídění probíhalo v různých stupních do značné míry manuálně.

Z DE-A-37 08 180 je známé zařízení na třídění zejména stavebního rumu, u kterého se po zmenšení rozděljuje stavební rum vibračním sítem na čtyři frakce. Následně se provádí příčně přiváděným proudem vzduchu pneumatické třídění tří

největších prosátých frakcí. Při použití vibračního síta se však vyskytuje ten problém, že jemné hmoty, jak se zejména vyskytují u smíšeného stavebního odpadu, vedou obzvláště při mokřém odpadu k ucpání těchto sít, takže se po krátké době musejí tato síta manuálně čistit. Kromě toho nenastává žádné oddělování lehkých frakcí, jako dřeva, z frakcí hrubých, nýbrž pneumatickým tříděním se odsávají pouze lehké vznášející se látky.

Z US-A-3,680,694 jsou známé způsoby i zařízení na oddělování předmětů o různé pružnosti. Zde jde zejména o třídění ovoce, například jablek, aby se odlišily například zralé plody od nezralých. Přitom se používá vibrační žlab, jehož frekvence kmitů je přizpůsobená tříděním předmětům.

Z EP-A-218822 je známé zařízení na rozdělování směsi drahých materiálů, které pracuje s vibračním žlabem. Nasazením dvou vzájemně přesazených nevyvážených motorů vibračního pohonu nastává třídění mezi okrouhlým a plochým materiálem na bázi rozdílného tření mezi oběma materiály.

Konečně je z EP-A-628 351 známý způsob a zařízení na rozdělování sypkého materiálu, které pracují s vibračním sítem, na němž se sypký materiál fluidizuje. Prostřednictvím odsávání se odsává lehká frakce a zavzdušňováním zdola se dále provádí podpora fluidizace. Tento způsob je však vhodný jen tehdy, když tříděný materiál nemá sklony ke spékání, což však většinou případ smíšeného stavebního odpadu, zejména když je tento materiál vlhký nebo dokonce ve vlhkém stavu zmrzl.

Základ předloženého vynálezu tvoří úkol navrhnout způsob i zařízení na třídění odpadu, zejména smíšeného stavebního odpadu s jemnými součástmi a také ve vlhkém stavu, jímž by bylo možné vystačit do značné míry bez manuálních pomocných sil a při kterém by se mohlo odpovídající zařízení umístit na co nejmenším prostoru, aby se mohlo třídění případně provádět mobilním zařízením na místě.

Podstata vynálezu

Způsob podle předloženého vynálezu se vyznačuje následujícími způsobovými kroky:

- a) dodávání odpadu o určité maximální velikosti zrna případně drcení odpadu na takovou velikost zrna,
- b) rozdělování odpadu na drobnou frakci a hrubou frakci ve vibrační dělicí trubce,
- c) čištění získané drobné frakce za účelem obdržení těžké, dále zhodnotitelné inertní frakce za použití přiváděného a odváděného vzduchu pro odlučování vznášejících se částic a
- d) rozdělování hrubé frakce dělicí kaskádou na lehkou frakci a dále zhodnotitelnou těžkou inertní frakci.

U způsobu podle vynálezu spočívá řešení nejen v použití odpadu o určené maximální velikosti zrna nebo odpovídajícím předchozím rozmělnování a následujícím rozdělování v dělicí kaskádě na lehkou frakci a dále zhodnotitelnou těžkou inertní frakci při odpovídající podpoře vzduchem, nýbrž důležitý je především ten poznatek, že účinné rozdělení v sériově zařazené dělicí kaskádě na lehkou frakci a těžkou inertní frakci je možné pouze tehdy, když se materiál vkládaný do této dělicí kaskády zbaví předem drobných frakcí. Byl-li by v materiálu přiváděném do dělicí kaskády obsažený příliš velký podíl drobných frakcí, dopadl by výsledek dělení neuspokojivě.

U způsobu podle vynálezu se rozdělování hrubé frakce v dělicí kaskádě na lehkou frakci a těžkou frakci podporuje ještě s výhodou přiváděným a odváděným vzduchem pro odvod lehké frakce. Toto použití přiváděného a odváděného vzduchu v dělicí kaskádě by však vedlo k problémům, pokud by předem nebyly z přiváděného materiálu odejmuty jemné podíly, protože pak by se spolu s nimi odváděly i těžké, dále využitelné jemné materiály.

Zatímco se oddělování drobné frakce v odpadu provádí v

(první) vibrační dělicí trubce, je podle výhodného provedení způsobu čištění získané drobné frakce možné zvláště účinným způsobem tehdy, když se drobná frakce získaná z první vibrační dělicí trubky přivede do druhé vibrační dělicí trubky, ve které nastává další rozdělování na jemné zrno a hrubé zrno, načež se pak jemné zrno přivádí k dalšímu zhodnocení, zatímco hrubé zrno se vháněním vzduchu a odsáváním vzduchu v oblasti výstupního úseku druhé vibrační dělicí trubky čistí od vznášejících se částic a následně se jako vyčištěná těžká frakce přivádí k dalšímu zhodnocení. Tato druhá vibrační dělicí trubka má zejména ten úkol, odvést nejdříve jemné zrno, aby se mohlo hrubé zrno následně účinně vyčistit vháněním vzduchu a odsáváním vzduchu, aniž by se přitom strhávalo těžké jemné zrno.

Zatímco způsob podle vynálezu pracuje s výhodou s velikostí zrna odpadu menší než 60 až 80 mm, s výhodou 45 mm, měla by se pro účinnou práci dělicí kaskády dříve oddělit drobná frakce o velikosti zrna asi 0 až 10 mm. Další rozdělení drobných frakcí ve druhé vibrační dělicí trubce pracuje s výhodou s jemným zrnem o velikosti zrna 0 až 3 mm a s hrubým zrnem o velikosti zrna 3 až 10 mm. Další výhodná provedení způsobu podle vynálezu lze seznat z podružných nároků.

Ačkoliv jsou dělicí kaskády jako takové známé, používá se k provádění způsobu podle vynálezu účelně jedna dělicí kaskáda, která je vyznačena několika zaoblenými, vanovitě vytvarovanými a nahoře otevřenými nádržemi, jejichž jeden okraj je výše než jejich druhý okraj a které jsou uspořádané nad sebou přesazené ve vodorovné rovině napříč k podélné ose vany, přičemž vyšší okraj výše uspořádané nádrže je uspořádaný asi nad středem nádrže, která leží pod ní, a které jsou vzájemně spojené do jedné jednotky pružně zavěšené a poháněné alespoň jedním rotujícím nevyváženým motorem vibračního pohonu. Jedna obzvláště výhodná forma

provedení je zkonstruována tak, že jsou vanovité nádrže uspořádané mezi dvěma vertikálně stojícími bočními stěnami, které jsou vzájemně spojené vodorovnými, stabilními spojovacími traverzami do jednoho tuhého celku, a že tento celek je přes pružiny zavěšený výkyvně na podstavci. S výhodou je v podstatě přes celou šířku vany dělicí kaskády navržena jedna hubice přiváděného vzduchu, která ofukuje vždy vyšší okraj přibližně vodorovně, a také jedna hubice odváděného vzduchu pro odvádění vznášejících se materiálů, která v podstatě sahá rovněž přes celou šířku vany a odsává přibližně vodorovně z daného nižšího okraje. Další výhodná provedení dělicí kaskády k provádění tohoto způsobu lze rovněž zjistit z podružných nároků.

Konečně se vynález také týká výhodného zařízení k provádění tohoto způsobu ve zvláštním vytvoření vibrační dělicí trubky. Tato vibrační dělicí trubka vykazuje přibližně válcový průřez a také vstupní otvor a výstupní otvor, z něhož je odebíratelná hrubá frakce. Vibrační dělicí trubka se vibračním motorem uvádí do kmitání v příčném směru oproti horizontále o ostrý úhel orientovaný vzhůru a v oblasti krátce před výstupním otvorem oproti nejspodnějšímu bodu dna vibrační dělicí trubky je uspořádaný přesazený odebírací otvor pro drobnou frakci na té straně, která leží oproti dnu vzhůru ve směru kmitání. Navíc se k první vibrační dělicí trubce výhodně navrhuje druhá vibrační dělicí trubka přibližně stejné konstrukce, do které se přivádí oddělená drobná frakce první vibrační dělicí trubky, a ta ji rozděluje na jemné zrno a hrubé zrno. V oblasti výstupního otvoru druhé vibrační dělicí trubky se přitom zavádí přívodní vzduch a odsává se odváděný vzduch pro odvod vznášejících se částic obsažených v hrubém zrnu. Další výhodná provedení zařízení s vibračními dělicími trubkami lze nalézt v podružných nárocích.

Nakonec je celé zařízení výhodně vytvořené tím způsobem,

že jsou v podstatě všechna zařízení umístěná v jednom nebo několika kontejnerech schopných přepravy. Pro ten případ, že se provádí nová úprava odváděného vzduchu gravitačním odlučovačem, který má s výhodou jeden nebo několik cyklónových odlučovačů, pak je celé zařízení s výhodou rozdělené na dva kontejnery, přičemž v jednom z kontejnerů je umístěný gravitační odlučovač a případně také přídatná zařízení, která k němu patří, jako je tlakový ventilátor pro vytváření přiváděného vzduchu, a v dalším kontejneru zbývající zařízení, avšak bez zařízení na rozmělnování smíšeného stavebního odpadu.

Další výhodná provedení vynálezu lze zjistit z podružných nároků.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude následně blíže vysvětlen za pomoci příkladů provedení ve vztahu k připojeným výkresům, na kterých představuje:

- obr. 1 - schematické znázornění ve formě průtokového diagramu zařízení podle vynálezu vybaveného jako příklad třídění smíšeného stavebního odpadu,
- obr. 2 - znázornění dělicího zařízení vytvořeného jako dělicí kaskáda na dělení smíšeného stavebního odpadu na těžkou, znovu zhodnotitelnou inertní frakci a lehkou frakci, kterou je třeba vyloučit,
- obr. 3 - schematické znázornění jedné části dělicího zařízení podle obrázku 2 a také dvě přídatná vyobrazení 3a a 3b,
- obr. 4 - schematické znázornění pohledu shora na zařízení uspořádané ve dvou kontejnerech s jedním dalším vytvořením pro oddělování drobných frakcí,

obr. 5 - schematické vyobrazení kmitajících sil působících na vibrační dělicí trubku zařízení podle obrázku 4,

obr. 5a, 5b a 5c - schematická vyobrazení řezů odpovídajících řezům A, B a C z obrázku 4 a

obr. 6a, 6b a 6c - schematizovaná zobrazení řezů A, B a C druhé dělicí trubky podle obr. 4.

Příklady provedení vynálezu

Následně bude popsáno zařízení na třídění smíšeného stavebního odpadu nebo podobně znázorněné na obrázku 1, přičemž z toho vycházejí najevo zejména také odpovídající kroky a znaky způsobu.

Smíšený stavební materiál, který se má třídit, se naplní do dávkovací násypky 1 a dostává se přes vibrační dopravník 2 do nárazového mlýna 3, aby se smíšený stavební odpad připravil na zpracovatelnou velikost zrna přibližně nanejvýš 60 až 80 mm, s výhodou 45 mm. Tyto udané míry platí pro jejich vláknennou strukturu avšak jen pro tloušťkový rozměr, zatímco do délky se v nárazovém mlýnu se štěrbinovým průchodem propustí i větší kusy, například o délce až 300 mm. Přirozeně je také možné provádět tuto přípravu smíšeného stavebního odpadu mimo zařízení.

Smíšený stavební odpad omezený na velikost zrna menší než 60 až 80 mm, popřípadě 45 mm se nyní dostává na dopravní pás 4, u kterého je uspořádaný magnetický odlučovač 13. Tímto magnetickým odlučovačem se vybírají železné a ocelové části a odvádějí se (šipka 15). Materiál zbavený železných částí se z dopravního pásu 4 dostává do vibrační dělicí trubky 5, kterou se provádí rozdělování na drobnou frakci 16a, asi pod 10 mm, a hrubou frakci 16b o velikosti zrna asi nad 10 mm. Drobná frakce 16a se dostává do dalšího dělicího zařízení 6, které je poháněné nevyváženým motorem 9 vibračního pohonu. Zde nastává rozdělování na těžkou frakci

6a a lehkou frakci 6b. Pochod dělení se podporuje přiváděným vzduchem a odváděným vzduchem, přičemž přiváděný vzduch se přivádí přes hubici 10 přiváděného vzduchu a přes hubici 11 odváděného vzduchu se odsává odváděný vzduch včetně lehké frakce 6b. Těžká frakce 6a je tak dalece zbavená dalších materiálů, že se může dále hodnotit jako stavební materiál. Lehká frakce 6b v odváděném vzduchu se přivádí do gravitačního odlučovače 8, který bude ještě blíže objasněn později.

Hrubá frakce 16b získaná v dělicí trubce 5 se dostává přes dopravní pás 14 do dalšího dělicího zařízení 7. Ve znázornění podle obrázku 1 nachází dopravní pás 14 znázorněný vpravo nahoře své pokračování přes vzájemně spojené body A v levé střední oblasti.

Dělicí zařízení 7 je vytvořené jako dělicí kaskáda a podle popsaného příkladu obsahuje tři kaskádovitě nad sebou uspořádané vanovité nádrže 7a, 7b a 7c, které jsou v jednom společném stojanu poháněné nevyváženým motorem 9 vibračního pohonu. Každá z těchto vanovitých nádrží 7a, 7b a 7c vykazuje jeden první, vyšší okraj 17a a jeden druhý, níže uspořádaný okraj 17b. Vyšší okraj 17a horní nádrže leží asi nad středovou oblastí nádrže 7a ležící pod ní a vyšší okraj 17a nádrže 7b leží asi nad středovou oblastí nádrže 7c, která leží pod ní. Všechny tři nádrže obsahují v oblasti vyššího okraje 17a hubici 10 přiváděného vzduchu, která sahá přes celou šířku, a v oblasti nižšího okraje 17b hubici 11 odváděného vzduchu sahající rovněž přes celou šířku.

Jak ukazují obrázky 2 a 3, je celé uspořádání s třemi vanovitými nádržemi 7a, 7b a 7c, které je poháněné již zmíněným nevyváženým motorem 9 vibračního pohonu, uložené přes pružiny 12 na podstavci 24. Hrubá frakce 16b, která padá do horní nádrže 7a a která se dopravuje dopravním pásem 14 (viz obrázek 1), se vibracemi rozděljuje na těžkou a lehkou frakci, přičemž lehká frakce 19 se vyřazuje přes

nižší okraj 17b. Jedná se zde o hrubší části, jako jsou kousky dřeva atd. Tato těžší frakce padá do vanovité nádrže 7b, která leží pod ní. Také zde probíhá opět rozdělování na těžkou frakci a lehkou frakci, přičemž těžká frakce padá do nádrže 7c, která leží pod ní. Totéž pokračuje také pro nádrž 7c. Protože mají menší zrnění, jsou lehké frakce z nádrží 7b a 7c odsávány spolu s odváděným vzduchem přes hubice 11 a dostávají se přes spojení 20 do již zmíněného gravitačního odlučovače 8. Těžká frakce 18 ze spodní nádrže 7c je nyní zbavená všech lehkých látek a může se dále zhodnocovat jako stavební materiál, případně až po dalším rozmělnovacím pochodu.

Gravitační odlučovač 8 znázorněný na obrázku 1 slouží k tomu, aby oddělil odváděný vzduch z hubice 11 odváděného vzduchu, který přichází z dělicího zařízení 6, včetně lehké frakce 6b, která se tam vzniká, a také odváděný vzduch z hubic 11 odváděcího vzduchu včetně lehké frakce (malé částice), který přichází přes vedení 20 z dělicí kaskády 7, na znovupoužitelný čistý vzduch 8b a odloučenou lehkou frakci 8a. Tento čistý vzduch 8b se přes odpovídající dmychadlo, které není na obrázku 1 znázorněné, přivádí opět k hubicím 10 přiváděného vzduchu.

Na obrázku 2 je nyní zobrazena konstrukce dělicí kaskády 7 v bočním pohledu. Jsou zde ukázány vanovité nádrže 7a, 7b a 7c, které byly schematicky znázorněny již na obrázku 1 a které jsou zavěšené v zařízení sestávajícím ze dvou bočních stěn 25 a spojovacích traverz 26a, 26b, 26c, které je vzájemně pevně spojují. Celé toto zařízení je prostřednictvím pružin 12 uložené na podstavci 24 a poháněné jedním nebo dvěma nevyváženými motory 9 vibračního pohybu provádí kývání, jak bude ještě v jednotlivostech vysvětleno za pomoci obrázku 3. Rozdělovaný, předem zpracovaný smíšený stavební odpad se dostává jako hrubá frakce 16b do horní vanovité nádrže 7a. Přítomná těžší frakce padá přes vyšší

okraj 17a do nádrže 7b případně 7c, která leží pod ní, zatímco lehká frakce se přes příslušný nižší okraj 17b (v nákresu obrázku 2) vylučuje doprava. Kromě toho je vidět, jak se přes hubice 10 přiváděného vzduchu vhání přiváděný vzduch od dmyhadla 23 nad vyššími okraji 17a a nad nižšími okraji 17b se odsává. Odváděný vzduch včetně vyloučené lehké frakce se pak přes vedení 20 dostává ke gravitačnímu odlučovači 8 (viz obrázek 1).

Počet vanovitých nádrží 7a, 7b a 7c dělicího zařízení 7 uspořádaných kaskádovitě nad sebou se může měnit vždy podle složení odpadu. Pro smíšené stavební odpady se osvědčily tři nádrže 7a, 7b, 7c uspořádané nad sebou. U jiných tříděných odpadů může být možné, že postačí již dvě vanovité nádrže. To závisí především na konzistenci odpadů.

V proudovém schéma podle obrázku 1 nebyla znázorněna přesná poloha a vyrovnaní nevyvážených motorů 9 vibračního pohonu v dělicích zařízeních 6 případně 7, aby se neohrožovala přehlednost. Také do bočního pohledu dělicího zařízení 7 podle obrázku 2 není zakresen žádný nevyvážený motor vibračního pohonu, nýbrž je posazený na vnějších plochách obou bočních stěn 25, které jsou vzájemně spojené příčně probíhajícími spojovacími traverzami 26a, 26b a 26c. U této formy provedení jsou s výhodou navrženy dva nevyvážené motory vibračního pohonu, které jsou uspořádané asi v dynamickém těžišti celkového uspořádání dělicího zařízení 7, tedy asi v oblasti mezi čárkovaně vyznačenými vanovitými nádržemi 7a a 7b.

Za pomoci obrázku 3 se má nyní blíže objasnit způsob činnosti jednoho takového dělicího zařízení 6 nebo 7, přičemž vanovitá nádrž 7c znázorněná na obrázku 3 ukazuje buď jednu jedinou nádrž, například pro dělicí zařízení 6, nebo jednu z kaskádovitě nad sebou uspořádaných nádrží 7a, 7b nebo 7c dělicí kaskády 7.

Pro nevyvážený motor 9 vibračního pohonu znázorněný v

horní oblasti není zobrazena přesná poloha, nýbrž jen jeho výhodná orientace. Podélná osa případně osa rotace 9b tohoto nevyváženého motoru 9 vibračního pohonu probíhá napříč k podélné ose vanovité nádrže 7c, tedy asi v pravém úhlu k ní. Podélná osa 9b je však oproti horizontále 31 dělicího zařízení, vůči které je také definovaná výška okrajů 17a a 17b nádrže 7c, skloněná o ostrý úhel 28, který v předloženém příkladu obnáší asi 30° . Tento úhel se ukázal jako optimální, avšak zařízení pracuje uspokojivě v rozsahu úhlu 28 od 20° do 40° .

Nevyvážený motor 9 vibračního pohonu vyvolává kmitání případně vibrační pohyb ve směru dvojité šipky 30, která znázorňuje linii činnosti nevyváženého motoru 9 vibračního pohonu. Tato linie 30 činnosti probíhá kolmo k ose rotace případně podélné ose 9b nevyváženého motoru 9 vibračního pohonu. Jak je schematicky naznačeno v obrázku 3, způsobuje kmitání ve směru linie 30 činnosti fluidizování materiálu obsaženého v nádrži 7c a díky vanovitému okrouhlému tvaru nádrže 7c vzniká dopravní pohyb odpovídající uzavřené linii 29 podle obrázku 3b a tím trvalé převalování materiálu, který je na obrázku 3 označený jako kameny, dřevo a vznášející se materiály. Při nedostatečném množství náplně v nádrži 7c padá převalovaný materiál na straně protilehlé vyšší hraně 17a zpět do nádrže 7c. Při přítoku nového materiálu shora však u horní hrany 17a nádrže 7c přetéká a padá jako těžká inertní frakce dolů. Lehké materiály (dřevo a vznášející se materiály) jsou dopravovány ke středu vanovité nádrže 7c a při dostačujícím objemu v nádrži 7c jsou na nižší straně 17b vynášeny a padají dolů. Obzvláště lehké vznášející se materiály se odvádějí přiváděným vzduchem (hubice 10) a odváděným vzduchem (jímací trubka 11) odděleně. Následně se dostávají ke gravitačnímu odlučovači.

Již dříve bylo zmíněno, že je v dělicím zařízení 7 (viz obrázek 2) na vnějších plochách obou bočních stěn 25 vždy

uspořádaný jeden nevyvážený motor vibračního pohonu. Toto je výhodné, aby se dosáhlo dostatečného výkonu kmitání, a navíc je energie kmitání rovnoměrněji rozdělena. V jednom takovém případě se jedná o dva stejné nevyvážené motory 9 vibračního pohonu, které jsou uspořádané ve stejném úhlu 28 (viz obrázek 3), přičemž však směry otáčení 9a (viz obrázek 3a) obou nevyvážených motorů 9 vibračního pohonu vůči sobě probíhají ze stejného směru pohledu A v opačném smyslu. To tedy znamená, že na obrázku 3 znázorněný nevyvážený motor 9 vibračního pohonu na vnější ploše boční stěny 25 běží ze směru pohledu A ve smyslu hodinových ručiček, zatímco se neznázorněný nevyvážený motor na vnější ploše druhé boční stěny 25, nazíráno ve směru pohledu A, otáčí proti smyslu hodinových ručiček.

Následně má být nyní popsán jeden konkrétní příklad provedení zařízení podle vynálezu za pomoci obrázku 4, přičemž se současně uvádí jiná forma provedení pro předběžné oddělování jemné frakce. Zařízení na třídění smíšeného stavebního odpadu znázorněné schematicky na obrázku 1 je uspořádané ve dvou kontejnerech 21 a 22 vyznačených čerchovaně. Znázornění je přitom rovněž schematické. Příklad provedení znázorněný na obrázku 4 přitom neobsahuje žádný nárazový mlýn 3, nýbrž přiváděný smíšený stavební odpad se rozdrůžuje na velikost zrna menší než 60 až 80 mm, případně 45 mm vně kontejneru. Zatímco první kontejner 21 obsahuje prakticky všechny jednotky tohoto zařízení, je ve druhém kontejneru 22 umístěný gravitační odlučovač 8 ve formě dvou cyklón. Ve druhém kontejneru 22 jsou rovněž umístěná dvě dmyhadla 23. Tímto rozdělením je možné udržovat spojení, která je mezi oběma kontejnery 21 a 22 třeba vytvořit, nepatrná a proveditelná jednoduše.

Na obrázku 4 je možné vidět, že se již připravený smíšený stavební odpad o velikosti zrna menší než 60 až 80 mm, případně 45 mm, vnáší v místě 1a a přes vibrační

dopravník 4 se přivádí do první vibrační dělicí trubky 5. Zde se provádí rozdělování na drobnou frakci a hrubou frakci. Hrubá frakce se dostává k dělicí kaskádě 7, která sestává ze tří vanovitých nádrží uspořádaných v kaskádě, které se v jednom podstavci uvádějí do vibrace alespoň jedním nevyváženým motorem vibračního pohonu. Těžká inertní frakce 18, která se přitom vyloučí, se dostává ven a dopravuje se pryč schematicky znázorněným dopravním pásem. Drobná frakce vyloučená v první vibrační dělicí trubce se dostává ke druhé vibrační dělicí trubce 6. Těžká frakce 6a se dopravuje ven na schematicky znázorněný dopravní pás.

Lehká frakce vyloučená v dělicí kaskádě 7 se přes schematicky znázorněný dopravní pás dostává na nádrž 19 pro lehké materiály většího typu. Vyloučené materiály 8a oddělené v gravitačním odlučovači 8 se dopravují schematicky znázorněným dopravním šnekem ven do nádrže 8a.

V souvislosti s obrázky 4, 5, 5a až 5c a 6a až 6c má nyní dále následovat druhá forma provedení zařízení na oddělování jemné frakce první vibrační dělicí trubkou 5 a následně zařazenou druhou vibrační dělicí trubkou 6.

Funkce obou vibračních dělicích trubek 5 a 6 jsou přibližně podobné, takže schematické znázornění podle obr. 5 se shoduje pro obě vibrační dělicí trubky a tedy také pro zobrazení řezů 6a až 6c. Kmity a třaslavé pohyby nevyvážených motorů vibračního pohonu v odpovídajícím směru (viz zavádění axiální síly a zavádění příčné síly podle obr. 5) vedou k jedné účinné linii axiální síly a jedné linii příčné síly, to znamená k jednomu dopravnímu pohybu v axiálním směru a k jednomu příčnému proudění ve vibrační dělicí trubce. Příčné proudění se má následně objasnit za pomoci obrázků 5a až 5c. Přitom se jedná o ty tři řezy A, B a C k vibrační dělicí trubce 5 z obr. 4.

U vstupní oblasti případně u vstupního otvoru 51 (obr. 4) vibrační dělicí trubky 5 (viz obr. 5a) je k dispozici

ještě netříděný smíšený stavební odpad o maximální velikosti zrna 60 až 80 mm, s výhodou 45 mm. Příčné proudění je vyznačené šipkou na obr. 5a. Díky tomuto příčnému proudění nastává trvalé převalování tohoto materiálu (viz střední oblast odpovídající obr. 5) a jednak se vyplachují lehké materiály a jednak nastává uvnitř těžké inertní frakce rozštěpení na drobnou frakci a hrubou frakci. Je-li příčná síla zaváděná pod úhlem 32 například 30° oproti horizontále 31, pak probíhá myšlená dělicí čára mezi drobnou frakcí a hrubou frakcí (viz obr. 5b) asi v pravém úhlu k příčné síle.

Z obr. 5b je vidět, že co do podílu převažující jemný podíl v inertní frakci je tlačeny vzhůru k trubce 5 značně nad polohu, kterou by on sám mohl zaujímat díky příčné zrychlující síle. Fluidizací drobné frakce nemají naproti tomu hrubé podíly inertní frakce v této hlavní frakci žádné držení a tečou zase zpět do středu trubky (nade dnem 53). Toto mnohvrstvé působení ve vibrační dělicí trubce 5 je podmíněno vedle čisté setrvačnosti částic také rozdílnými součiniteli tření při adhezi a pohybu. Držení jednotlivých zrn mezi sebou je obzvláště podstatně větší u zrn o stejné nebo podobné velikosti zrna než u velmi rozdílné velikosti zrna, což vyplývá zejména z větší povrchové plochy, která se stýká. To vede k tomu, že je vždy ta frakce, která je co do podílu zastoupená nejvíce, tlačena vzhůru ke stěně.

Z obrázků 5a až 5c je vidět, že na začátku vibrační dělicí trubky 5 nenastává ještě žádné rozdělování, zatímco ve střední oblasti (obr. 5b) již nastává značné dělení. Toto dělení se pak dalekosáhle dokončuje v koncové oblasti, tedy u výstupního otvoru (viz obr. 5c). Zatímco výstupní otvor 52 ležící v oblasti spodního bodu dna 53 odvádí hrubou frakci 16b, je drobná frakce 16a (0 až 10 mm) odváděna přes boční odběrový otvor 54.

Funkce druhé vibrační dělicí trubky 6 (viz obr. 4) je podobná jako funkce vibrační dělicí trubky 5. U počáteční

oblasti (viz obr. 6a), tedy u vstupního otvoru 61 vibrační dělicí trubky 6, je k dispozici drobná frakce 16a (0 až 10 mm), která se dopravuje z bočního odběrového otvoru 54 první vibrační dělicí trubky 5. I když je materiál ležící v oblasti dle obr. 6a jemnější než materiál v oblasti 5a, byl přece z důvodů znázornění vykreslený stejně, ačkoli je rozdílný. Totéž platí pro obrázky 6b a 6c.

Příčná síla zaváděná do vibrační dělicí trubky 6 rovněž pod úhlem 32 přibližně 30° oproti horizontále 31 (viz obr. 6b) vede opět k dělení na jemné zrno 6f a hrubé zrno 6g podle stejného fyzikálního principu jako u vibrační dělicí trubky 5. Jemné zrno 6f obsahuje například velikost zrna 0 až 3 mm, zatímco hrubé zrno 6g má velikost zrna přibližně 3 až 10 mm. Nad hrubým zrnem 6g leží také vyplavená lehká frakce 6b (vznášející se materiály). Toto rozdělení je však měnitelné změnou různých parametrů. Zatímco jemné zrno 6f opouští vibrační dělicí trubku 6 opět bočně uspořádaným odběrovým otvorem 64, dostává se hrubé zrno 6g ven výstupním otvorem 62 (podobným výstupnímu otvoru 52 u vibrační dělicí trubky 5).

Z oblasti hrubého zrna 6g se vznášející se materiály 6b odvádějí přiváděným vzduchem 10 (vyznačeno čárkovaně) a odváděným vzduchem 11, to znamená, že se hrubé zrno procházející výstupním otvorem 62 předem vyčistí od vznášejících se materiálů.

Podpora vzduchu pro odvádění lehkých a vznášejících se materiálů 6b na výstupu z druhé vibrační dělicí trubky 6 se s výhodou provádí jen v oblasti částec hrubého zrna 6g, které leží asi ve středu dna 63, avšak nikoli v oblasti jemného zrna 6f, protože jinak by byly rovněž částečně strhávány jemné částičky jemného zrna 6. U tohoto jemného zrna 6f se však jedná o částičky těžké inertní frakce, kterou nemá být odváděný vzduch 11 zatěžován, nýbrž tato frakce se má znovu zhodnotit.

Aby se separace jemných částeczek písku ve vibrační dělicí trubce 6 podpořila, může být v oblasti dna druhé vibrační dělicí trubky 6 navrženo elastické síto, které je umístěné asi ve středu trubky.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob třídění alespoň částečně zhodnotitelného odpadu, jako je smíšený stavební odpad nebo podobně, při kterém se ze znovuvyužitelné těžké inertní frakce vytrídují lehké frakce, jako dřevo, umělé hmoty a také vznášející se materiály jako papír atd., s následujícími kroky způsobu:

- a) dodání odpadu o určité maximální velikosti zrna eventuálně rozmělnění odpadu na takovou velikost zrna,
- b) rozdělení odpadu na drobnou frakci (16a) a hrubou frakci (16b) ve vibrační dělicí trubce (5),
- c) čištění získané drobné frakce (16a) pro obdržení těžké, dále využitelné inertní frakce (6a) za použití přiváděného vzduchu (10) a odváděného vzduchu (11) pro vyloučení vznášejících se částic (6b) a
- d) oddělování hrubé frakce (16b) dělicí kaskádou (7) na lehkou frakci a znovu využitelnou těžkou inertní frakci (18).

2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se dělení hrubé frakce (16b) v dělicí kaskádě (7) na lehkou frakci a těžkou frakci (18) podporuje přiváděným vzduchem (10) a odváděným vzduchem (11).

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se drobná frakce (16a) získaná z první vibrační dělicí trubky (5) přivádí do druhé vibrační dělicí trubky (6), ve které následuje další dělení na jemné zrno (6f) a hrubé zrno (6g), načež se jemné zrno (6f) přivádí k dalšímu zhodnocení, zatímco hrubé zrno (6g) se ofukováním vzduchem (10) a odsáváním vzduchu (11) čistí v oblasti výstupního úseku (62) druhé vibrační dělicí trubky (6) od vznášejících se částic (6b) a následně se jako vyčištěná

těžká frakce (6a) přivádí k dalšímu zhodnocení.

4. Způsob podle některého z nároků 1 až 3, v y z n a -
č u j í c í s e t í m, že odváděný vzduch (11) z dělicí
kaskády (7) a/nebo odváděný vzduch (11) odváděný při čištění
získaného hrubého zrna (6g) se znovu upravuje gravitačním
odlučovačem (8) a znovu se zhodnocuje jako přiváděný vzduch
(10).

5. Způsob podle některého z předcházejících nároků, v y -
z n a č u j í c í s e t í m, že rozmělněný odpad se před
provedením kroku b) vede magnetickým odlučovačem (13).

6. Způsob podle některého z nároků 1 až 5, v y z n a -
č u j í c í s e t í m, že se v kroku a) dodává odpad o
velikosti zrna menší než 60 až 80 mm, zejména 45 mm,
popřípadě se na takovou velikost zrna rozmělnuje.

7. Způsob podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e
t í m, že se rozmělnování podle kroku a) provádí nárazovým
mlýnem (3) o šířce mezery menší než 60 až 80 mm, zejména 45
mm.

8. Způsob podle některého z nároků 1 až 7, v y z n a -
č u j í c í s e t í m, že se v kroku b) oddělují drobné
frakce (16a) o velikosti zrna 0 až 10 mm.

9. Způsob podle nároku 3, v y z n a č u j í c í s e
t í m, že se drobná frakce (16a) přiváděná do druhé vibrační
dělicí trubky (6) rozděljuje na jemné zrno (6f) o velikosti
zrna asi 0 až 3 mm a hrubé zrno (6g) o velikosti zrna asi 3
až 10 mm.

10. Způsob podle nároku 9, v y z n a č u j í c í s e

t í m, že oddělování jemného zrna (6f) se podporuje elastickým sítem.

11. Dělicí kaskáda na dělení odpadu, jako smíšeného stavebního odpadu nebo podobně, o maximální velikosti zrna, z něhož se předem oddělí drobné frakce (16a) pod stanovenou velikostí zrna, na lehké frakce a dále zhodnotitelné, těžké inertní frakce (18), zejména podle kroku d) způsobu podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e několika okrouhlými, vanovitě vytvarovanými nahoře otevřenými nádržemi (7a, 7b, 7c), jejichž jeden okraj (17a) je vyšší než jejich druhý okraj (17b) a které jsou uspořádané nad sebou přesazené ve vodorovné rovině napříč k podélné ose vany, přičemž vyšší okraj (17a) výše uspořádané nádrže (7a) je uspořádaný asi nad středem nádrže (7b) ležící pod ní a ty jsou vzájemně spojené do jedné jednotky, pružně zavěšené a poháněné alespoň jedním rotujícím nevyváženým motorem (9) vibračního pohonu.

12. Dělicí kaskáda podle nároku 11, v y z n a č u j í c í s e t í m, že jsou nad sebou uspořádané tři vanovité nádrže (7a, 7b, 7c).

13. Dělicí kaskáda podle nároku 11 nebo 12, v y z n a č u j í c í s e t í m, že osa rotace (9b) nevyváženého motoru (9) vibračního pohonu probíhá napříč k podélné ose vanovitých nádrží (7a, 7b, 7c) a oproti horizontále (31) nádrží (7a, 7b, 7c) je skloněná o ostrý úhel (28).

14. Dělicí kaskáda podle nároku 13, v y z n a č u j í c í s e t í m, že tento úhel obnáší 20° až 40° , s výhodou 30° .

15. Dělicí kaskáda podle některého z nároků 11 až 14,

v y z n a č u j í c í s e t í m, že nevyvážený motor (9) vibračního pohonu je uspořádaný v dynamickém těžišti dělicí kaskády (7).

16. Dělicí kaskáda podle některého z nároků 11 až 15, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vanovité nádrže (7a, 7b, 7c) jsou uspořádané mezi dvěma svisle stojícími bočními stěnami (25), které jsou vzájemně spojené do jednoho tuhého celku vodorovnými, stabilními spojovacími tráverzami (26a, 26b, 26c), a že tento celek je přes pružiny (12) zavěšený výkyvně na podstavci (24).

17. Dělicí kaskáda podle nároku 16, v y z n a č u j í c í s e t í m, že na vnějších plochách obou bočních stěn (25) je upevněný vždy jeden nevyvážený motor (9) vibračního pohonu, jejichž směry otáčení (9a) jsou vzájemně opačné.

18. Dělicí kaskáda podle některého z nároků 11 až 17, v y z n a č u j í c í s e h u b i c í (10) přiváděného vzduchu sahající v podstatě přes celou šířku vany a ofukující asi vodorovně příslušný vyšší okraj (17a) a hubicí (11) odváděného vzduchu zasahující v podstatě přes celou šířku vany odsávající asi vodorovně z příslušného nižšího okraje (17b) pro podporu při vynášení lehké frakce.

19. Zařízení na dělení odpadu, jako smíšeného stavebního odpadu nebo podobně, o maximální velikosti zrna na drobnou frakci (16a) a hrubou frakci (16b) podle kroku b) způsobu podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že je navržena oproti horizontále lehce skloněná vibrační dělicí trubka (5) s dutým asi válcovým příčným průřezem a se vstupním otvorem (51) a výstupním otvorem (52), z něhož je odnímatelná hrubá frakce (16b), a že tato vibrační dělicí trubka (5) je vibračním motorem uvedena do kmitů oproti

horizontále (31) o ostrý úhel (32) orientovaný vzhůru v příčném směru a že v oblasti krátce před výstupním otvorem (52) je oproti nejspodnějšímu bodu dna (53) vibrační dělicí trubky (5) navržený odběrový otvor (54) pro drobnou frakci (16a) přesazený k té straně, která leží proti dnu (53) vzhůru ve směru kmitání.

20. Zařízení podle nároku 19, v y z n a č u j í c í s e t í m, že dodatečně k první vibrační dělicí trubce (5) je navržená druhá vibrační dělicí trubka (6) asi stejné konstrukce, do které je přiváděna oddělená drobná frakce (16a) z první vibrační dělicí trubky (5) a ta se dělí na jemné zrno (6f) a hrubé zrno (6g), přičemž v oblasti výstupního otvoru (62) druhé vibrační dělicí trubky (6) je zaváděn dovnitř přiváděný vzduch (10) a odváděný vzduch (11) je použit pro odvod vznášejících se částic (6b) obsažených v hrubém zrně (6g).

21. Zařízení podle nároku 20, v y z n a č u j í c í s e t í m, že v koncové oblasti (62) druhé vibrační dělicí trubky (6) je navržené u dna (63) elastické síto pro přídatné podporování oddělování jemného zrna (6f).

22. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že jako gravitační odlučovač (8) pro opětovnou úpravu odváděného vzduchu (11) je navržený jeden nebo více cyklónových odlučovačů.

23. Zařízení k provádění způsobu podle některého z nároků 1 až 10, v y z n a č u j í c í s e t í m, že v podstatě všechna zařízení jsou umístěná v jednom nebo několika přepravitelných kontejnerech (21,22).

24. Zařízení podle nároků 22 a 23, v y z n a č u j í c í

s e t í m, že toto zařízení je rozdělené na dva kontejnery (21, 22), přičemž v jednom z kontejnerů (22) je umístěný gravitační odlučovač (8) a také případně přídavná zařízení, která k němu patří, jako dmychadlo (23) pro vytváření přiváděného vzduchu, a v dalším kontejneru (21) jsou umístěná zbývající zařízení (4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 14), avšak bez zařízení (3) pro rozmělnování podle kroku a).

Priloha 14

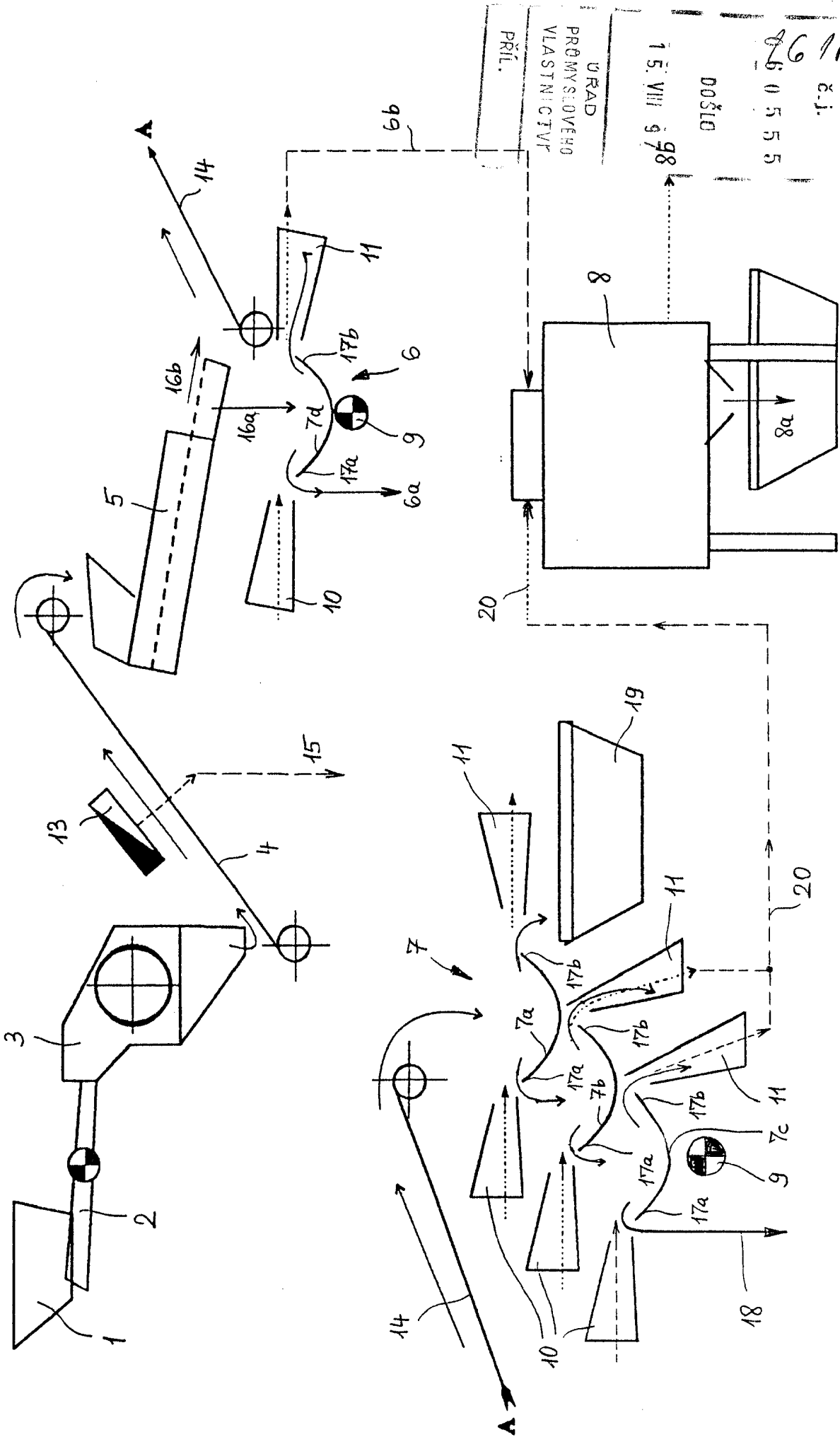


Fig. 1

6. J. 1961-97
 DOŠLO 0555
 15. VIII 97
 U RAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ PRÍL.

Handwritten signature

P/0341/H

2618-91

PRÍL.	U RAD	15. VIII 97	60555	6.1.
PRŮMYSLOVÉHO	PRŮMYSLOVÉHO			
VLASTNÍCTVÍ	VLASTNÍCTVÍ			

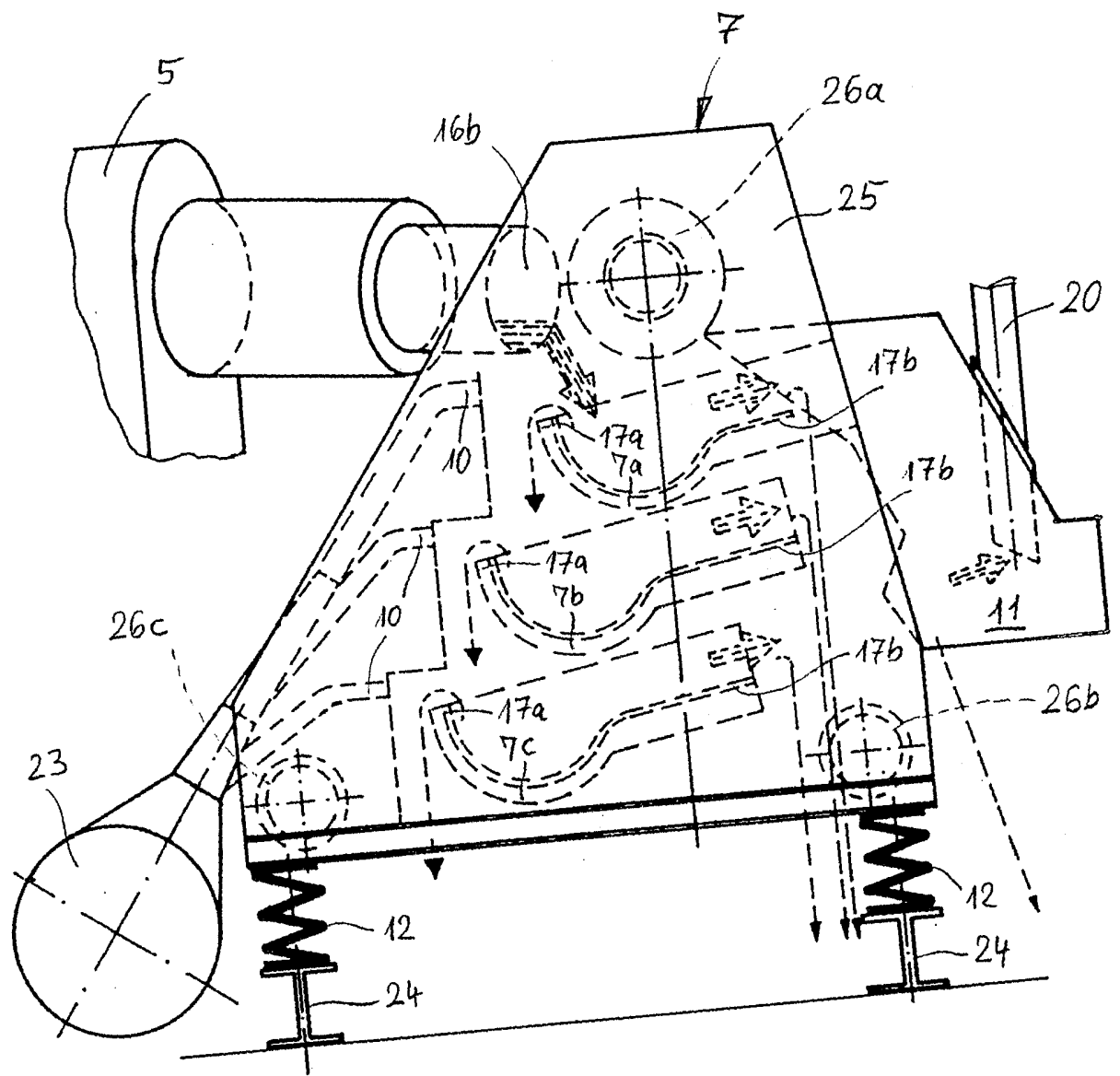


Fig. 2

Handwritten signature

311/H

PRÍL.	URAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ	15. VIII 97	26. 18. 97
		DOŠLO	60555
		č.j.	

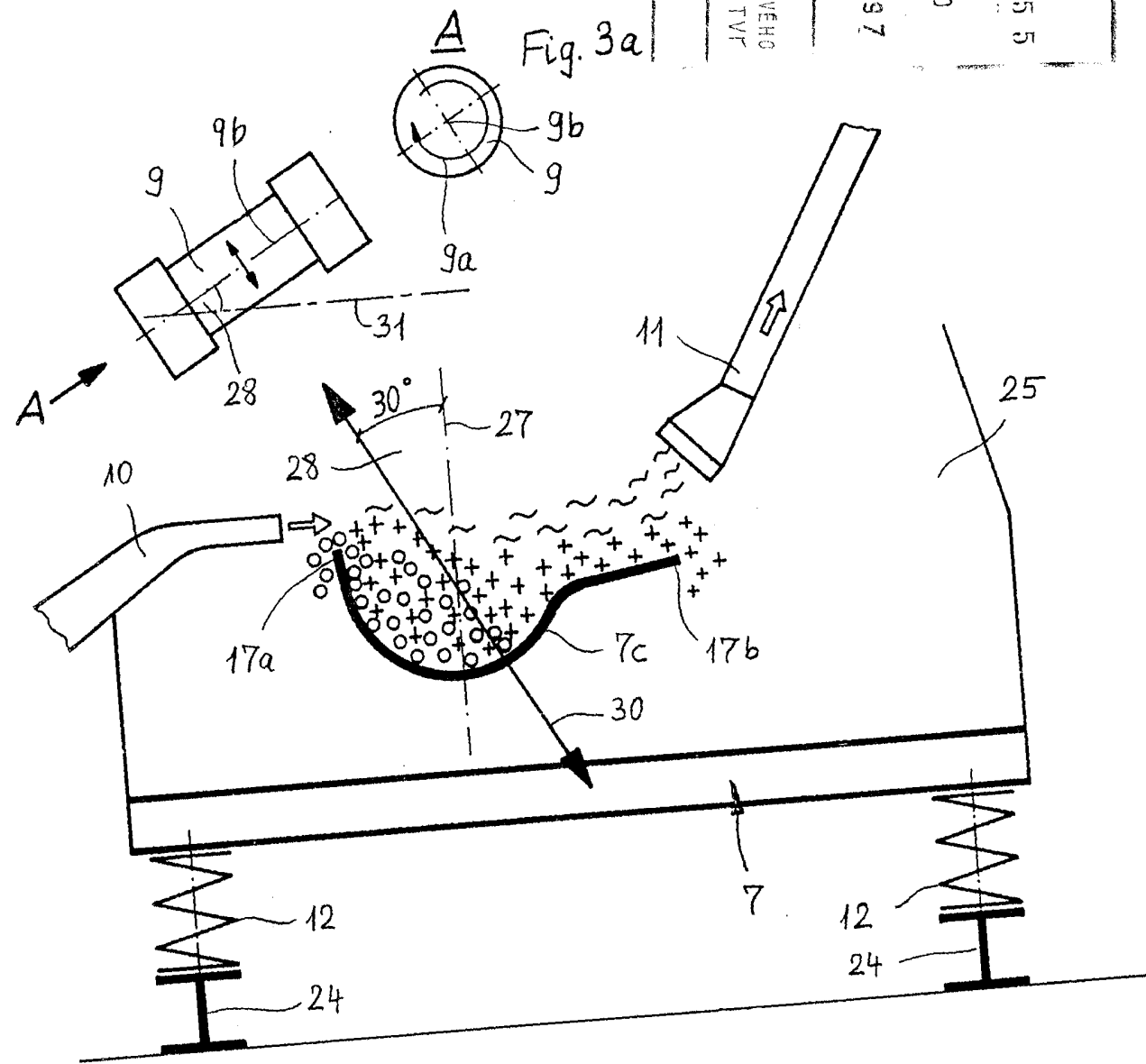


Fig. 3a

Fig. 3

- o Steine
- + Holz
- ~ Schwebstoffe

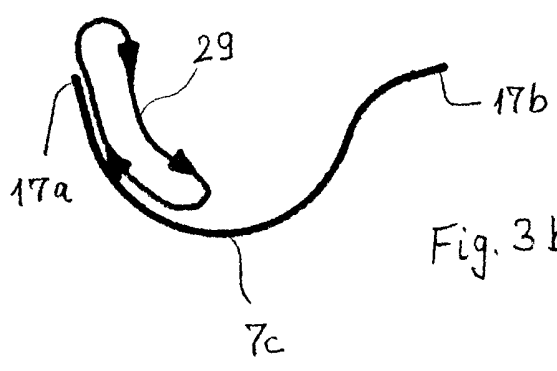


Fig. 3b

Handwritten signature

9/63M/H

27 18 97
 0 5 5 5
 č.j.
 DOŠLO
 15. VIII 97
 ÚŘAD
 PRŮMYSLOVÉHO
 VLASTNICTVÍ
 PŘÍL.

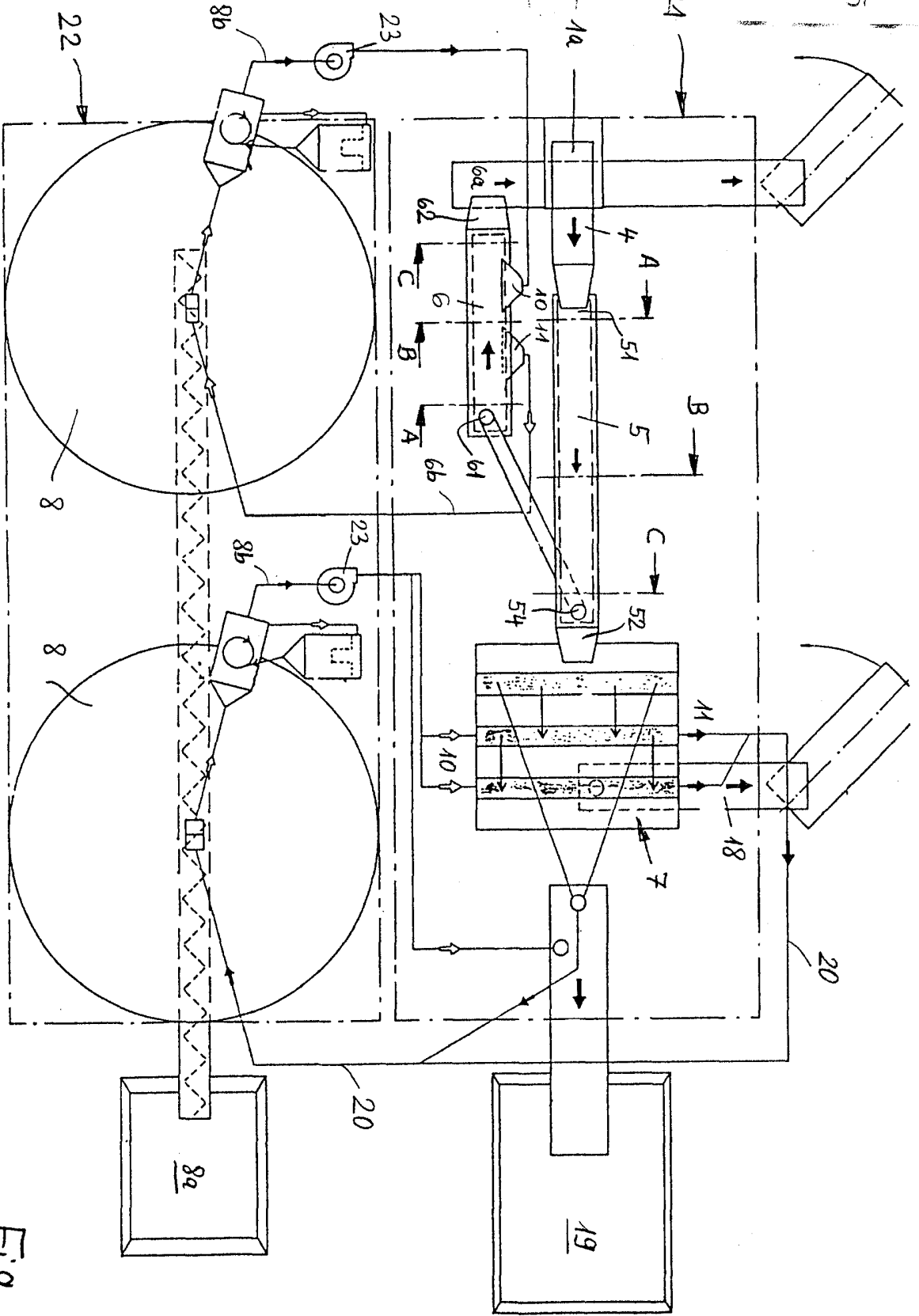
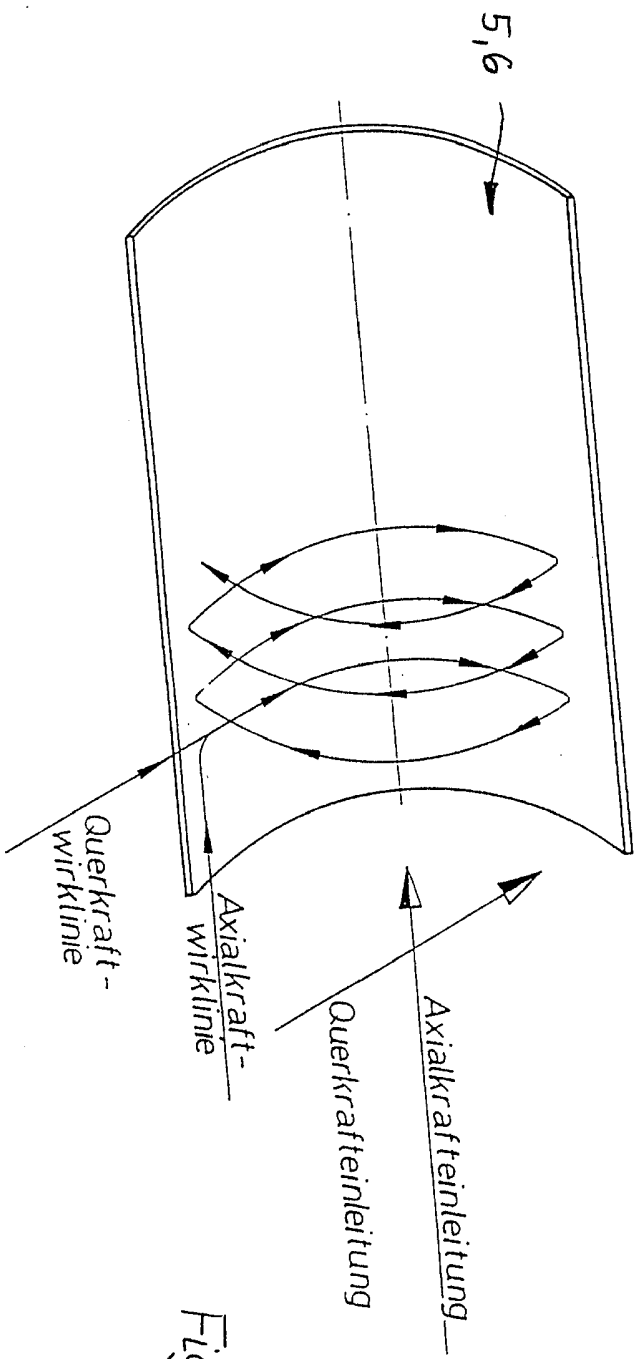
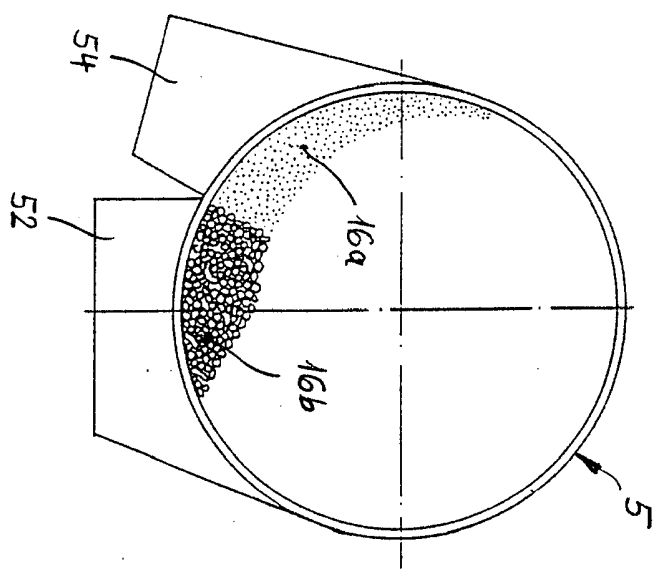
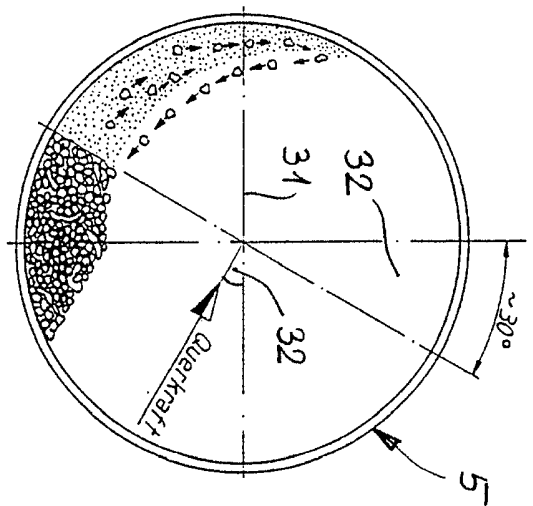
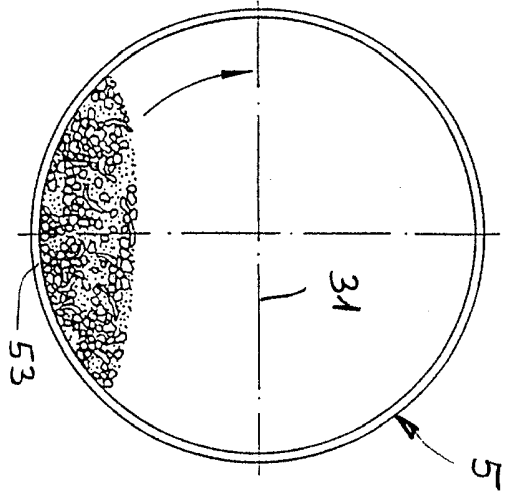


Fig. 4

Handwritten signature

161892

č.j.	0 5 5 5
DOŠLO	
15. VIII 97	
URAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ	
PRÍL.	



Shewen

Plošný/H

26 18 97

č.j.

0 5 5 5

DOŠLO

15. VIII 97

U RAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

PŘÍL.

Fig. 6a

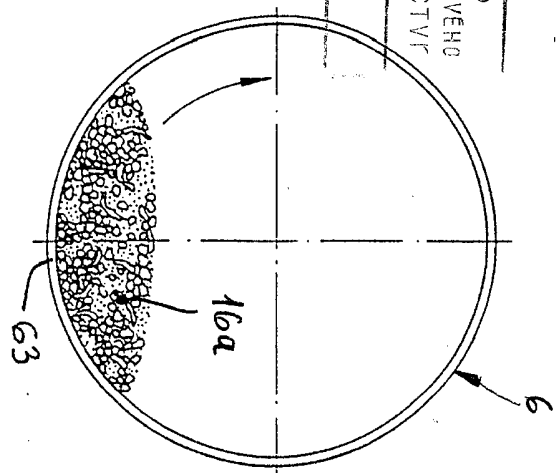


Fig. 6b

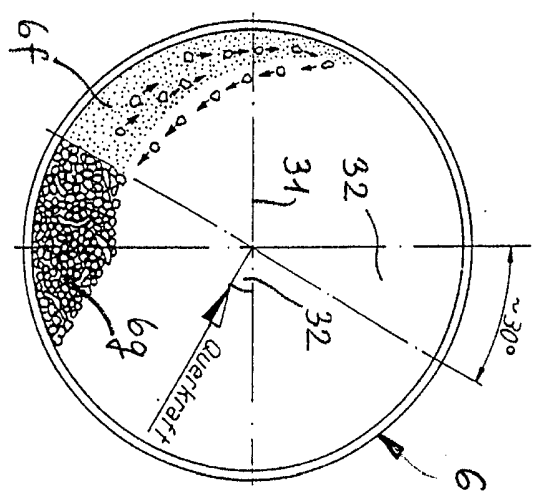
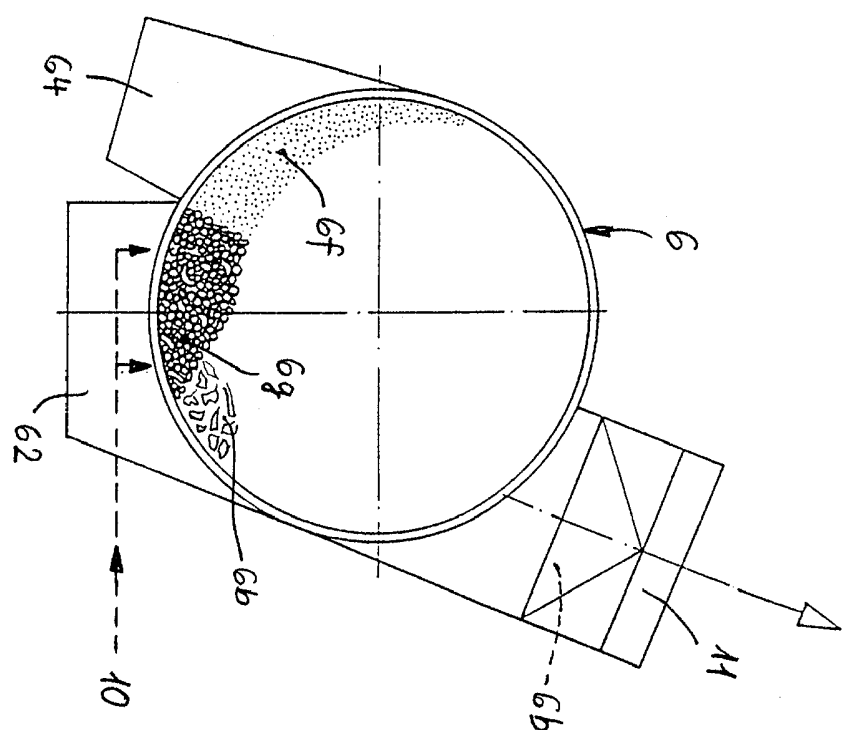


Fig. 6c



Handwritten signature