

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **22.12.1998**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **15.01.1998**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/19801286**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **11.04.2001**
(Věstník č. 4/2001)

(86) PCT číslo: **PCT/DE98/03802**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO99/36180**

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 2603

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

B 03 B 9/06

B 29 B 17/02

B 65 G 47/51

(71) Přihlašovatel:

"DER GRÜNE PUNKT", DUALES SYSTEM
DEUTSCHLAND AG, Köln, DE;

(72) Původce:

Wübbels Alfons, Gescher, DE;
Kötting Josef, Gescher, DE;

(74) Zástupce:

Kalenský Petr JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Postup při zpracování směsných odpadů, zařízení
na jejich zpracování včetně vyrovnávacích
zásobníků**

(57) Anotace:

Postup zpracování směsných odpadů v provozu kontinuálně pracujícího zařízení, které obsahuje větší počet za sebou následujících zpracovatelských stanic spojených navzájem alespoň jednou dopravníkovou cestou, ve kterých je směsný odpadový materiál zpracováván v minimálně jednom postupovém kroku a/nebo dopravován minimálně jednou transportní cestou, přičemž tok směsného odpadu se minimálně na jednom místě předání mezi stanicí a transportní cestou nebo na místě mezi dvěma transportními cestami zrychluje, takže se v následující části zpracovací linky materiál rozprostře po delší trase.

CZ 2000 - 2603 A3

POSTUP PŘI ZPRACOVÁNÍ SMĚSNÝCH ODPADŮ, ZAŘÍZENÍ NA JEJICH ZPRACOVÁNÍ VČETNĚ VYROVNÁVACÍCH ZÁSOBNÍKŮ

Oblast techniky

Vynález se týká postupu zpracování směsných odpadů, a to především takových směsných odpadů, které sestávají z plastů, papír-plastových sendvičů, skla, kovů, papíru, lepenky a dalších nečistot. Vynález se dále zabývá zařízením na jejich zpracování uvedeným postupem včetně vyrovnávacích zásobníků, které jsou do zařízení na zpracování odpadů vřazeny.

Dosavadní stav

Při zavedení duálního systému se s ohledem na užívané obaly v Německu jako nejvýhodnější ukázalo být systémové zhodnocování nashromážděných plastů.

Přitom se tím na trhu objevila zcela nová frakce, totiž směsné plastové hmoty. Pro směsné plastové hmoty bylo nutno vzhledem k jejich heterogenitě a měnícímu se složení nalézt nové způsoby jejich opětného zhodnocení. Pro zhodnocování směsných plastových hmot přichází v úvahu hlavně surovinové zhodnocení. Předpokladem pro to je úprava materiálu na aglomerát, který vyhoví zadaným specifikacím. Protože jsou plasty v rámci duálního systému sesbírány s celou řadou znečišťujících materiálů, jsou hledány postupy, které náklady na jejich vytřídění sníží na únosnou míru, ale zároveň zajistí stanovený stupeň čistoty plastového materiálu.

Kovové materiály mohou být vydělovány pomocí magnetických a vířivých odlučovačů. Těžké plasty a jiné těžké cizorodé částice se ze zpracovávaného materiálu zpravidla oddělují pomocí pneumatického třídění. Dále jsou známy různé postupy na odstranění papíru, především ze sendvičových papír-plastových materiálů.

Se zlepšeným vytríděním znečišťujících materiálů mohou být dnes použity pro úpravu směsných plastových hmot suché postupy, pomocí nichž může být při srovnatelně nižší spotřebě energie získán plastový aglomerát vysoké kvality. Široce rozšířenou metodou se stal postup zveřejněný ve WO 96/20819, při kterém se zpracováváný materiál nejprve rozdrťí na menší částice a zbaví magnetických materiálů. Rozdrcený materiál se potom působením tlaku v aglomerátoru zkompaktní nebo se aglomeruje tepelně, přičemž se lehké látky, jako například vodní pára, popel a papír odsávají pomocí odsávacího zařízení. Potom je aglomerovaný materiál vysušen a nakonec prosíván.

Z důvodů hospodárnosti je žádoucí zajistit kontinuální provoz zařízení. To postup známý z WO 96/20819 neumožňuje. Výpadek části zařízení zapříčiní zpravidla zastavení celého zařízení a vede k výpadkům z důvodů oprav a údržby zařízení.

Podstata vynálezu

Úkolem předloženého vynálezu je najít takový postup zpracování směsných odpadů, které sestávají z plastů, papír-plastových sendvičů, skla, kovů, papíru, lepenky a dalších nečistot, aby byl provoz zařízení na zpracování odpadu kontinuální.

Tento úkol je řešen postupem uvedeným v nároku 1. Užitečná zařízení jsou předmětem dílčích nároků. Zařízení na úpravu odpadu postupem dle vynálezu je definováno v nároku 9.

Postup zpracování směsných odpadů dle vynálezu v provozu kontinuálně pracujícího zařízení na zpracování odpadů suchou mechanickou cestou, které obsahuje větší počet za sebou následujících zpracovatelských stanic spojených navzájem alespoň jednou dopravníkovou cestou vykazující alespoň tyto postupové kroky v pořadí: oddělení kovů, pneumatické třídění a odstranění papíru, mezi něž mohou být případně vloženy další kroky, případně na ně mohou tyto bezprostředně navazovat, vyznačený tím, že tok suroviny při předání na poslední dopravníkovou cestu před zpracovatelskou stanicí docílí

zrychlení, takže průměrná skutečná rychlost částic toku suroviny na poslední dopravníkové cestě a tím bezprostředně před vstupem do zpracovatelské stanice na oddělování kovů je nižší než před vstupem do zpracovatelské stanice pneumatického třídění (tady má být asi místo Nachsichtung v textu napsáno Windsichtung – viz změněný list) a tato je opět nižší než průměrná rychlost před vstupem do zpracovatelské stanice na odstraňování papíru.

Přitom je tok suroviny tokem materiálu kvalitativně vyššího stupně, tedy materiálu, který má být v dalším průběhu postupu dále zpracováván, a skutečná rychlost částic je skutečně uražená dráha částic v čase.

Upřednostněn je tok směsného odpadu mezi dvěma sousedícími stanicemi dopravovaný v podstatě konstantní rychlostí na aktuální dopravníkové cestě.

Dále se může uvažovat o tom, že v minimálně jedné stanici bude po nějakou dobu deponována zásoba případně již upraveného materiálu.

Podrobný popis vynálezu

Způsob postupu dle předmětu vynálezu je vyznačený následujícími kroky:

- (a) podrcení směsných odpadů
- (b) mezideponování podrcených směsných odpadů
- (c) rovnoměrná doprava mezideponovaných směsných odpadů
- (d) oddělení magnetických kovových částic
- (e) oddělení nemagnetických částic z materiálů, jejichž specifická hmotnost převyšuje nastavitelnou minimální specifickou váhu
- (f) oddělení papíru, například z papír-plastových sendvičových materiálů
- (g) mezideponování získané plastové frakce a
- (h) aglomerace plastové frakce.

Pod pojmem aglomerace se rozumí zhuštění do sypké suroviny za použití tepelné a/nebo frikční energie působící na materiál určený k aglomeraci.

Případně mohou navazovat další kroky, například po mezideponování získané plastové frakce může následovat další oddělování nemagnetických částic. Dále může být výhodné upravit aglomerovaný plast na jemnější zrnitost. Podle potřeby je pak účelné provést v návaznosti na to opětné oddělení těch magnetických částic, které lze magneticky oddělit až po tomto procesu úpravy na jemnější zrnitost.

Podle dalšího realizaci je postup dle vynálezu veden tak, aby materiál určený ke zpracování na určených dopravních cestách byl dopravován pouze pneumaticky.

Vynález spočívá na poznatku, že předpokladem pro kontinuální postup je plynulý bezporuchový provoz, který zajistíme tím, že tok zpracovávaného odpadového materiálu urychlíme, čímž docílíme prakticky jakéhosi „rozšíření“ materiálu. To usnadňuje oddělení nečistot látek v různých separátorech znečišťujících látek.

Vynález dále spočívá na poznatku, že je možno kontinuální postup snadno provádět tehdy, pokud se dbá na to, aby bylo v kritických místech procesu zpracování zajištěno mezideponování předzpracovaného materiálu. Jak již bylo úvodem vyloženo, jsou takovými kritickými součástmi drtiče nebo mlýny odpadu. Proto je v jednom zařízení na úpravu odpadu zařazeno zpravidla více mlýnů, které všechny pracují pro jeden vyrovnávací zásobník. Výpadek jednoho z mlýnů pak nevede k zastavení celého zařízení, protože je stále možno k následujícímu komponentu zařízení dopravovat materiál z vyrovnávacích zásobníků. Přitom lze také využít známou výhodu zásobníků, že podrcený materiál homogenizují, a tento může být dopravován k následujícím komponentům zařízení ve stejnoměrnějším složení. Mlýny nebo drtiče odpadů během provozu silně pulzují, což ztěžuje rovnoměrný přísun

k následujícím odlučovačům. Vyrovnávací zásobník tak působí jako mechanické potlačení vazby mezi jednotlivými komponenty zařízení.

V návaznosti na vyrovnávací zásobník může být uvažováno o osazení alespoň jednoho magnetického odlučovače, dále alespoň jednoho zařízení k oddělování nemagnetických částic z látek o specifické hmotnosti, která převyšuje nastavitelnou nejnižší specifickou hmotnost. Ukázalo se být výhodné použít tzv. spádové trubkové třídiče, které jsou předmětem současně podaného německého patentu 198 (úřední listina: DK 2860). Pomocí těchto trubkových třídičů jsou odfiltrovány těžké kovové a nekovové částice, takže zpravidla není nutný vířivý odlučovač. Zařízení dále obsahuje minimálně jedno zařízení na odstraňování papíru, například z papír-plastových sendvičových materiálů, na které příp. která navazuje vyrovnávací zásobník, ve kterém se shromažďuje plastová frakce ze všech zařízení na oddělování papíru. Tím je umožněno nasazení kontinuálního kotoučového zhutňovače, který prodává firma Netsch Condux, Hanau pod označením CV 50.

Homogenizující a vyrovnávací působení vyrovnávacího zásobníku, ve kterém se shromažďuje plastová frakce, může být využito k napojení dalšího zařízení sloužícího k oddělení těžkých nemagnetických částic.

Vyrovnávací zásobník pro zařízení na úpravu odpadů, který pracuje postupem dle vynálezu a který navazuje na mlýn příp. mlýny, sestává z nádoby s alespoň jedním otvorem v horní části nádoby k plnění materiálem určeným k uložení a s minimálně jedním otvorem k vyprazdňování materiálu, je vyznačený tím, že má v oblasti dna několik vynášecích šneků, přičemž tyto šneky jsou uspořádány tak, aby svým působením pokryly celou plochu dna, a že je opatřen minimálně jedním dopředným šnekem, který materiál z vynášecích šneků homogenizuje. Tím se zamezí tomu, aby do lopatek škrabákového dopravníku přepadlo najednou větší množství materiálu.

Vynášecí šneky přitom mohou pracovat každý s jiným smyslem otáčení, například mohou být pravotočivé nebo levotočivé.

S výhodou lze vynášecí šneky uspořádat navzájem paralelně a dopředný šnek je oproti vynášecím otočen o 90° . Dopředný šnek může být pravotočivý nebo levotočivý.

Vyrovňovací zásobník pro zařízení na zpracování odpadu, ve kterém je shromažďována plastová frakce, sestává z nádoby s alespoň jedním otvorem v horní části nádoby k plnění materiálem určeným k uložení a s minimálně jedním otvorem k vyprazdňování materiálu, je vyznačený tím, že má pro skladovaný materiál alespoň jeden zkyprovací (rozvolňovací) šnek, na který působí podtlak, a že je k tomuto alespoň jednomu šneku přiváděn odsávacím zařízením vzduch z nádoby. Dále jsou ve vyrovňovacím zásobníku osazeny speciální vynášecí šneky, které skladovaný materiál dopravují k alespoň jednomu zkyprovacímu šneku.

Ukázalo se být účelné nádobu vyrovňovacího zásobníku směrem ke dnu kónicky nebo lichoběžníkovitě rozšířit – v závislosti na tvaru půdorysu – čímž se zamezí vytváření mostového efektu v zásobníku.

V dalším textu je vynález blíže vysvětlen na základě přiložené obrázkové dokumentace. Přitom vyobrazení ukazují:

- Obr.1 s dílčími vyobrazeními A, B, C, D a E schematickým způsobem zobrazuje vedení procesu postupu zpracování odpadů za použití vynálezu
- Obr.2 pohled na podélný řez vyrovňovacím zásobníkem navazujícím na jeden nebo více drtičů odpadu
- Obr.3 pohled na podélný řez vyrovňovacím zásobníkem navazujícím na odlučovač papíru
- Obr.4 pohled na podélný řez trubkovým třidičem stanice 6.)
- Obr.5 pohled na podélný řez trubkovým třidičem stanice 9.) a
- Obr.6 pohled na podélný řez aglomerátorem stanice 10.)

Na vyobrazeních 1A až E je schematicky zobrazen postup zpracování odpadu na plastový aglomerát podle předmětu vynálezu se stanicemi 1. až 18. Šipky označené číslicí „1“ vyznačují směr průběhu

poháněcího vzduchu, šipky označené číslicí „2“ vyznačují tok papírové hmoty. Šipka s číslicí „3“ vyznačuje tok magnetických kovů, šipka s číslicí „4“ tok nemagnetických znečišťujících příměsí, které obsahují hlavně sklo, hliníkem potažené plasty, vlhké a mokré papírové hroudy, kameny, dřevo, obaly s podílem plastů nižším než 50% a nemagnetické kovy. Šipky s číslicí „5“ nakonec vyznačují směr toku vedoucí k žádoucí plastové směsi, která je dále zpracovávána na aglomerát s nižším podílem znečišťujících příměsí nebo jiných materiálů, které byly v jiných stanicích odfiltrovány.

Znečištěná plastová směs je, jak je zobrazeno na obr. 1A, dopravena a vyložena (stanice 1.) a označena (stanice 2.), takže znečišťující příměsi, které způsobí znečištění aglomerátu nebo škody na komponentech zařízení, mohou být jednoznačně určeny. Dopravený materiál je nejprve v drtiči nebo mlýnu rozdrčen na částice stanovené zrnitosti (stanice 3.).

Plastové balíky, které byly do mlýna přivezeny, přitlačuje přidržovač stanoveným tlakem na rotor. Frakci rotor rozmělnuje tak dlouho, dokud vložený materiál nepropadne sítím umístěným u dna, které má určitý průměr děr, kupříkladu 45mm. Vložením různých sítí lze průměr zrn rozemletého materiálu přizpůsobit požadavkům zařízení.

Rozemletý materiál se potom pomocí řetězového škrabákového dopravníku nebo podobného zařízení dopraví k vyrovnávacímu zásobníku (stanice 4.), jak ukazuje obr. 1B. Praxe ukázala, že řetězový škrabákový dopravník je v těchto náročných podmínkách zpracovatelského zařízení nejvhodnější. Alternativně lze použít pásové dopravníky. Oba tyto typy dopravníků je možno nasadit podle potřeby na mechanicky obsluhované dopravní cesty zařízení.

Vyrovnávací zásobník stanice 4. slouží stejně jako vyrovnávací zásobník stanice 8. jako stanice pro skladování zásob.

Pokud je v zařízení větší počet mlýnů odpadu paralelně uspořádaných, pracují všechny přes sestavu dopravníkových cest pro jeden vyrovnávací zásobník. Je také možno zapojit mlýny odpadu v řadě

za sebou, pak postačí jeden dopravník. Stupeň naplnění vyrovnávacího zásobníku je sledován manuálně. Při překročení maximálního stupně naplnění vyrovnávacího zásobníku od něj obsluha odpojí jedno nebo více zařízení. Při dosažení minimálního stavu zařízení opět zapne. Sledování stupně naplnění může být také prováděno automaticky, např. pomocí optického čidla nebo pomocí křídélkového snímače, přičemž při překročení prvního stanoveného stupně naplnění dojde k automatickému vypnutí jednoho nebo více zařízení, při dosažení stavu nižšího, než druhý stanovený stupeň naplnění, jsou zařízení opět zapnuta. Jednotlivé stavební prvky vyrovnávacího zásobníku jsou zobrazeny na obr.2 a jsou dále níže popsány.

Činný řetězový škrabákový dopravník je z vyrovnávacího zásobníku stejnoměrně zásobován a pohybuje se konstantní rychlostí například 0,25 m/s. Tento dopravník má dva otvory, přičemž jeden z otvorů má proměnný profil vytvářený pneumatickým hradítkem S. Z tohoto dopravníku je materiál rozdělován na dva vibrační žlaby V1 a V2, které materiál dále dopravují o něco rychleji než dopravník, a to rychlostí 0,33 m/s. Ve směru pohybu první vibrační žlab V1 se otevírá podle potřeby, když mají být například zásobovány dvě následující linky. Hradítko S má tři polohy, které se nastavují podle toho, zda má být zásobována jenom jedna linka, nebo obě rovnoměrně. Nad vibračním žlabem V2, který je ve směru pohybu druhý v pořadí, má řetězový lopatkový dopravník jenom jeden otvor.

Vibrační žlaby V1, V2 dopravují veškerý materiál přes magnetické bubny (stanice 5.), přičemž v tomto případě jsou podle počtu žlabů osazeny dva magnetické bubny. Na vibračních žlabech propadnou kovové částice v důsledku své specifické hmotnosti a vlivem natřásání frakcí až na dno. To umožní téměř úplné oddělení těžkých kovových částic od lehkých plastů. Optimální by bylo, kdyby se kovové částice na magnetické bubny zachytily v jedné vrstvě. Toho lze v praxi jen velice obtížně dosáhnout.

Magnet v magnetickém bubnu má úhel účinnosti 180°. Směsná plastová hmota padá pod úhlem 90° až 180° do násypky. Magnetické

kovové částice zůstávají přichyceny k bubnu, pomocí rotace bubnu se dostávají mimo pole působnosti magnetického silového pole a padají do druhé násypky, která je umístěna za ním. Kov je transportován pomocí řetězového škrabákového dopravníku do kontejneru, kde je shromažďován. Ukazuje se, že použití bubnů je výhodnější, než běžně užívané magnety umístěné nad pásy, protože u posledně uvedených se ke kovovým částicím přilepují i fólie. Tím se nežádoucím způsobem zvýší množství plastů, které se takto oddělí. Dále se při tom neoddělí malé kovové částice.

Dopravu frakce dále přejímají šnekové dopravníky, které materiál dopravují rychlostí např. 0,51 m/s. Nakypřují materiál pro navazující trubkové třídíče (stanice 6.), ve kterých probíhá oddělování těžkých nemagnetických částic pomocí podtlaku, a kde je rychlost toku materiálu zvýšena na 5 až 25 m/s. Jednotlivé díly sestavy trubkového třídíče jsou na zobrazeny obr. 4 a 5.

Těžší a ulpěné znečišťující materiály padají na řetězové lopátkové dopravníky, které zde nejsou vyobrazeny, které oddělený materiál sbírají a dopravují do kontejneru. Zůstává zhodnotitelný směsný plast, který je tlakovým ventilátorem pneumaticky dopravován k místu oddělování papíru. Proud vzduchu má rychlost např. 25 m/s.

V souvislosti s vyrovnávacím zásobníkem stanice 4., který je zásobníkovou stanicí ve smyslu předmětu vynálezu, je zřejmé, že je rychlost toku směsného odpadu mezi dvěma sousedícími stanicemi sice v podstatě konstantní, směsný odpad je ale k následující stanici dopravován rychlostí, která je vyšší, než rychlost, se kterou byl dopravován k předchozí stanici, přičemž se tak částice toku směsného odpadu v místě předání na transportní cestu k následující stanici urychlí. Také vložené dopravní elementy, jako jsou vibrační elementy, mohou pracovat s rychlostí, která je zvolena podle tohoto procesu zrychlování. Základním principem je sjednocení a urychlení toku materiálu, aby bylo dosaženo optimálního oddělení znečišťujících látek. To lze docílit tím, že hustota toku materiálu je pomocí shora uvedeného zrychlení částic zmenšena.

Je zde nutno zmínit, že zkyřovací šneky užívané v některých stanicích zajišťují stejnorodost materiálového toku. V materiálu směsného odpadu je obsažena vlhkost a nečistoty, takže jednotlivé částice mají sklon se navzájem slepovat. Částice se dále k sobě často navzájem přichycují, například kvůli ostrým hranám kovových částic. Jak slepené, tak navzájem zachycené částice se ve zkyřovacích šnecích rozpojují.

V souvislosti s obr. 1C je schematicky zobrazeno oddělení papíru (stanice 7.) V tomto procesním kroku je oddělována především přichycená papírová složka ze směsného plastu. K tomuto účelu jsou určeny mlýny papíru, do kterých padá materiál přes cyklónový odlučovač. Uvnitř tělesa mlýna papíru je frakce rotorem vrhána působením odstředivé síly směrem na síto. Pomocí speciálně upraveného rozdrůžovače papíru, tak jak je například popsán v německé patentové přihlášce 196 16 623.3, se vyvíjí značné tření. Papír je při tom rozvlákněn na malé kousíčky, projde tělesem síta na druhou stranu, zde je odsáván pomocí odsávače papíru a postupuje dále přes zhutňovací šnek do kontejneru. Mnohem tužší plast zůstane na vnitřní straně tělesa síta, kde je vhodně nastavenými lopatkami rotoru a působením podtlaku odsávače materiálu dopravován k dalšímu vyrovnávacímu zásobníku (stanice 8.), který je popsán v souvislosti s obr.3. Teplo, které při tření vzniká, slouží zároveň k vysoušení frakce. Obě frakce jsou pomocí cyklónového odlučovače odděleny od poháněcího vzduchu. Poháněcí vzduch je ve filtračním zařízení s aktivním uhlím (jako stanice 17.) vyčištěn a odveden ven. Pomocí odsávací hlavice je tlakovým ventilátorem vyvíjen ve vyrovnávacím zásobníku podtlak, aby se zamezilo ucpávání. Navazuje další oddělování těžkých nemagnetických částic uvnitř spádového odlučovače (stanice 9.), který je popsán v souvislosti s obr.4 příp. obr.5. Sací výkon ve spádovém odlučovači je nastaven tak, že těžké částice propadnou dolů. Lehčí frakce je strhávána proudem vzduchu a dopravována k dalšímu procesnímu kroku. Po průchodu druhým gravitačním odlučovačem obsahuje plastová frakce

průměrný obsah popela, tj. podíl inertních látek (zbytek po žíhání) menší než 4,5%.

Komprimace směsných plastů se provádí v jednom nebo ve více paralelně zapojených aglomerátorech příp. zhutňovačích známého typu (stanice 10.). V návaznosti na to jsou plasty rozemlety na stanovenou velikost zrn například 1,0 cm (stanice 11.). Také k aglomerátorům je směsný plast dopravován pneumaticky. Přitom je výška naplnění regulována pomocí dvou vibračních koncových spínačů nebo pomocí optického čidla. V násypce aglomerátoru se pomocí míchacích hřídelí zajišťuje kontinuální přísun materiálu k plnicímu šneku. V aglomerátoru je směsný plast upravován na sypký materiál o specifické hmotnosti vyšší než 300g/l. Detaily aglomerátoru jsou popsány v souvislosti s obr. 5.

Po tomto kroku dopravuje tlakový ventilátor zhutněný materiál k dodatečnému rozemletí na menší částice (stanice 11.). Tyto mlýny mají trysku, kterou se přiváděním směsi vody se vzduchem mlecí zařízení ochlazuje, aby nedošlo k příliš silné plastifikaci materiálu. Tím je vyloučeno, aby se z důvodu silného zahřátí materiálu docházelo k ucpávání. Mezi stanicemi 10.) a 11.) je k transportu použit již zmíněný centrální tlakový ventilátor. Může být výhodné přivádět tryskou do vedení mezi stanicemi 10.) a 11.) směs vody se vzduchem ve formě mlhy, aby se povrch materiálu vycházejícího ze zhutňovače plastifikoval a nedocházelo k jeho slepování. Vlastní proces ochlazování je prováděn ve stanici 11.), kde dochází vlivem velkých rychlostí ve mlýně k rychlému střídání procesů vytvrzení-krájení-vytvrzení... až se docílí konečná zrnitost materiálu. Přitom je obsah vlhkosti regulován tak, že aglomerát neobsahuje žádnou zbytkovou vodu. To znamená přibližně 20 až 40 l vody na 500 kg plastového materiálu.

Jak je zobrazeno na obr. 1E, provádí se poté vážení (stanice 12.) zpracovaného aglomerátu, při kterém se používá průtoková váha, která je známá, a která se v souvislosti s pneumatickou přepravou materiálu jeví jako výhodná. V návaznosti na to jsou opět odděleny magnetické kovy (stanice 13.). Aglomerát prochází rotujícím skloněným síťovým bubnem

(stanice 14.), přičemž sítím propadnou veškeré částice, které mají průměr menší než 10 mm. Pomocí tlakového ventilátoru se materiál napadaný do násypky dopravuje do sil určených ke skladování hotového produktu. Částice, které sítovým bubnem nepropadnou, vypadávají ve směru sklonu bubnu ven. Tento materiál se vrací zpět do vyrovnávacího zásobníku (stanice 6.), který je určen pro materiál před aglomerací. Kontrola kvality (stanice 15.) zabezpečuje dodržování směrnic týkajících se měrných hodnot aglomerátu pro surovinové využití. V zásobníkových jednotkách (stanice 16.) jsou umístěny prachové filtry a vibrační zařízení, materiál se vykládá pomocí vodorovného šnekového dopravníku do autocisteren. Příslušné řídicí zařízení (stanice 18.) ovládá pohon a dozor nad jednotlivými složkami zařízení a odstaví například v případě dosažení kritických mezních hodnot zařízení před stanicí, na které došlo k poruše.

Postup je zajišťován pomocí proudícího procesního vzduchu, přičemž je tento vzduch vypouštěn jen po vyčištění (stanice 17.).

Na obr.2 je vyrovnávací zásobník, ve kterém se shromažďuje materiál ze všech drtičů. Kapacita takového vyrovnávacího zásobníku činí například 40m³. Zásobník se skládá z nádoby 200, do které se za pomoci řetězového škrabákového dopravníku, který je na obrázku schematicky zobrazen nad otvorem 210, otvorem 210 dopravuje rozemletý směsný odpad. Rozemletý materiál padá poté na dno nádoby 200, ve které je instalováno šest paralelních vynášecích šneků 230. Pokrývají celou plochu dna nádoby 200 a působí tak, že zamezují tvoření mostového efektu v rozemletém materiálu. Nádoba 200 tak může být, pokud by to bylo nutné, zcela vyprázdněna. Proti vynášecím šnekům 230 je pootočen o 90° dopředný šnek 240, který zajišťuje stejnoměrné plnění řetězového škrabákového dopravníku. Počet otáček dopředného šneku 240 je o něco nižší než otáčky vynášecích šneků 230, vztaženo na množství dopravovaného materiálu, je množství otáček dopředného šneku 240 16 min⁻¹, zatímco počet otáček jednoho vynášecího šneku 230 činí 21 min⁻¹.

Na obr.3 je zobrazen vyrovnávací zásobník, ve kterém je shromažďována plastová frakce. Také tento sestává z nádoby 300, která je však kvůli zamezení mostového efektu uvnitř nádoby kónicky příp. lichoběžníkovitě rozšířena směrem ke dnu – na obrázku není zobrazeno. Stupeň naplnění je hlídán pomocí vibračních indikátorů za kontrolním okénkem 360. K tomu umožňují dvě kontrolní okénka 350 optickou kontrolu stupně naplnění. Materiál plastové frakce se do nádoby dostává otvorem 310. Tlakový ventilátor 340 vyvíjí v nádobě 300 podtlak, čímž zamezuje prášení. Odsátý vzduch obsahující částičky plastu je přiváděn ke zkyprvacím šnekům 330, které také pracují v podtlaku. V nádobě 300 jsou dále umístěny vynášecí šneky (není zobrazeno), které dopravují materiál ke zkyprvacím šnekům 330.

Na obr.4 je zobrazen podélný průřez jednoduchým gravitačním odlučovačem podle předmětu vynálezu. Přitom je tok hmoty 5 ve šnekovém dopravníku 450 šnekovou šroubovicí 451 fluidizován a rozvolněn, a takto připravený tok materiálu je přiváděn přívodním hrdlem 410, jehož podélná osa svírá s podélnou osou vertikálně probíhající separační trubice 425 úhel cca 45°. Velikost úhlu může být proměnná, aby bylo možno měnit rychlost vstupu směsi materiálu do proudu vzduchu. Proud vzduchu v separační trubici 425 směřuje svisle vzhůru a je vyvíjen tlakovým ventilátorem (není zobrazen).

Při vniknutí do separační trubice 425 narazí směs materiálu na proud vzduchu, přičemž na jednotlivé fluidizované části směsi působí síla směrem vzhůru. Částice, které mají specifickou hmotnost nižší, než tu, která byla předem stanovena, jsou přitom vzduchem unášeny vzhůru. Tyto lehké částice jsou pak jako tok materiálu 5 odváděny k dalšímu zpracování.

Těžší částice nemohou být vzhledem k působení vyšší gravitační síly unášeny vzhůru, padají dolů a jsou jako tok materiálu 4 odváděny.

Takovýto spádový odlučovač je například ve stanici 6.

Obr.5 znázorňuje podélný řez odlučovačem, který je upřednostňován, a který se nachází např. ve stanici 9. U tohoto

odlučovače je tok směsi 5 stejným způsobem ve šnekovém dopravníku 450 šnekovou šroubovicí 451 fluidizován a rozvolněn a potom je přiváděcí trubicí 410 veden do separační trubice 420. Analogicky k odlučovačům na obr.4 jsou těžší částice odváděny tokem materiálu 4. Lehké částice se zrychleně pohybují směrem vzhůru a dopravním potrubím 421, 422 a 423 jsou vedeny jako tok materiálu 5 k dalšímu zpracování.

Tlakový ventilátor 430 vyvíjí v trubici 423 vertikální proud vzduchu směřující vzhůru. Tím se vytváří podtlak, který v potrubí 422, 421 a 420 vyvíjí proudění vzduchu ve shora uvedeném směru.

Dále jsou zde variabilní otevírací klapky 440, které umožňují regulaci rychlosti vzduchového proudu v průběhu separace. Při otevřených klapkách 440 je nasáván venkovní vzduch, čímž se sníží rychlost proudu vzduchu. Na základě sání, které zde působí, nemohou částičky v žádném případě klapkami unikat a vyvolat tak materiálovou ztrátu.

Šnekové dopravníky 450 jsou v obou příkladech provedení utěsněny proti vnějšímu vzduchu, takže nemůže dojít k jeho nekontrolovanému vniknutí do systému odlučovače.

Na tomto místě je nutno uvést, že mimo gravitačních odlučovačů zobrazených na obr. 4 a 5 jsou možná i další geometrická uspořádání, dále je možné spádové odlučovače dle vynálezu osadit na libovolně zvolené místo, například zejména spádový odlučovač z obr. 5 může být osazen ve stanici 9 uvedené ve shora popsaném postupu. Gravitační odlučovače byly kvůli ozřejmění přednostních oblastí jejich použití popsány v rámci procesu úpravy směsných odpadů, mohou se však uplatnit i v jiných oblastech, kde má být provedeno vzájemné oddělení jednotlivých částic podle specifické hmotnosti.

Dále je třeba upozornit na to, že je vzhledem k vysoké účinnosti gravitačních odlučovačů dle vynálezu také možno vynechat shora popsaný postup d) oddělování magnetických kovových částic, který se normálně provádí pomocí magnetických odlučovačů, pokud není další

dodatečné oddělování magnetických částí požadováno, a nebo může být postup d) oproti shora popsanému pořadí zařazen až za gravitační odlučovače, přičemž na základě provedené předběžné separace může být postup d) oddělování magnetických kovových částic efektivnější z toku materiálu 4 než z toku materiálu 5.

Obr. 6 zobrazuje podélný řez aglomerátorem. U reálného zařízení je paralelně zapojeno například šest aglomerátorů. Z vyrovnávacího zásobníku na obr. 3 je směsný plast pneumaticky přiváděn k těmto šesti aglomerátorům. Dva vibrační koncové spínače regulují optimální výšku plnění. V násypce 500 zajišťují míchací spirály 510 kontinuální zásobení přiváděcího šneku 520. Otáčky přiváděcího šneku 520 jsou nastavitelné, například v rozsahu od $16,8 \text{ min}^{-1}$ do 100 min^{-1} . Materiál dopravovaný přiváděcím šnekem je známým způsobem zpracováván mezi dvěma kotouči umístěnými v tělese 530 aglomerátoru, které jsou opatřeny vyměnitelnými hnětacími lištami. Přitom jeden z kotoučů funguje jako stator a druhý jako rotor. Pomocí osově posuvné ložiskové vložky umístěné v tělese aglomerátoru 530 lze nastavovat vzdálenost mezi statorovým a rotorovým kotoučem. Aby nedocházelo ke zvýšenému působení tepla na materiál, jsou oba kotouče vybaveny chlazením. K tomuto účelu jsou ke středům kotoučů radiálně vedeny otvory, kterými může řízeně procházet chladicí voda, aby se teploty kotoučů nepohybovaly v oblasti, ve které plasty silně změknou a mohou zalepit kotouče. Teplota chladicí vody by neměla překročit 40°C .

Znaky vynálezu zveřejněné v předešlém popise, na obrázku a v nárocích mohou být pro realizaci vynálezu podstatné jak jednotlivě, tak v libovolné kombinaci.



PATENTOVÉ NÁROKY

1. Postup zpracování směsných odpadů dle vynálezu v provozu kontinuálně pracujícího zařízení na zpracování odpadů suchou mechanickou cestou, které obsahuje větší počet za sebou následujících zpracovatelských stanic spojených navzájem alespoň jednou dopravníkovou cestou vykazující alespoň tyto postupové kroky v pořadí vydělení kovů, pneumatické třídění a odstranění papíru, mezi něž mohou být případně vloženy další kroky, případně na ně mohou tyto bezprostředně navazovat, vyznačený tím, že tok suroviny při předání na poslední dopravníkovou cestu před zpracovatelskou stanicí docílí zrychlení, takže průměrná skutečná rychlost částic toku suroviny na poslední dopravníkové cestě a tím bezprostředně před vstupem do zpracovatelské stanice na vydělování kovů je nižší než před vstupem do zpracovatelské stanice pneumatického třídění (tady má být asi místo Nachsichtung v textu napsáno Windsichtung – viz změněný list) a tato je opět nižší než průměrná rychlost před vstupem do zpracovatelské stanice na odstraňování papíru.
2. Postup dle nároku 1, vyznačený tím, že tok směsného odpadu mezi dvěma sousedícími stanicemi je na aktuální dopravní cestě dopravován v podstatě konstantní rychlostí.
3. Postup dle nároku 1 nebo 2, vyznačený tím, že v minimálně jedné ze stanic bude po nějakou dobu deponována zásoba případně již upraveného materiálu.
4. Postup zpracování směsných odpadů dle jednoho z nároků 1 až 3, které sestávají hlavně z plastů, papír-plastových sendvičů, skla, kovů, papíru, lepenky a dalších nečistot, pro kontinuální provoz zařízení na zpracování odpadů, s kroky
 - (a) podrcení směsných odpadů
 - (b) mezideponování podrcených směsných odpadů
 - (c) rovnoměrná doprava mezideponovaných směsných odpadů
 - (d) oddělení magnetických kovových částic

- (e) oddělení nemagnetických částic z materiálů jejichž specifická hmotnost převyšuje nastavitelnou minimální specifickou váhu
 - (f) oddělení papíru, například z papír-plastových sendvičových materiálů
 - (g) mezideponování získané plastové frakce a
 - (h) aglomerace plastové frakce.
5. Postup dle nároku 4, vyznačený tím, že po kroku (g) je nově proveden krok (e).
 6. Postup dle nároku 4 nebo 5, vyznačený tím, že
 - (i) aglomerovaný plast je podrcen na stabilní velikost zrn.
 7. Postup dle nároku 6, vyznačený tím že po kroku (i) je nově proveden krok (d).
 8. Postup podle jednoho z nároků 4 až 7, vyznačený tím, že je zpracováván materiál dopravován pneumaticky.
 9. Zařízení na provádění postupu podle jednoho z nároků 1 až 8, s:
 - (a) alespoň jedním drtičem na drcení směsných odpadů;
 - (b) prvním vyrovnávacím zásobníkem sloužícím jako první zásobníková stanice, do které se od každého z drtičů dopravují rozdrčené směsné odpady, přičemž vyrovnávací zásobník obsahuje zařízení ke stejnoměrnému zásobování odvážecího dopravníku;
 - (c) minimálně jedním magnetickým odlučovačem
 - (d) minimálně jedním zařízením na oddělování nemagnetických částic z látek o specifické hmotnosti, která překračuje nastavitelnou nejnižší specifickou hmotnost;
 - (e) minimálně jedno zařízení na odstraňování papíru například z papír-plastových sendvičových materiálů;
 - (f) druhým vyrovnávacím zásobníkem, sloužícím jako druhá zásobníková stanice, ve které se shromažďuje plastová frakce ze všech zařízení sloužících k odstraňování papíru; a
 - (g) minimálně jedním aglomerátorem na aglomeraci plastové frakce.
 10. Zařízení dle nároku 8, vyznačené tím, že vyrovnávacímu zásobníku, do kterého se shromažďuje plastová frakce, je přiřazeno minimálně

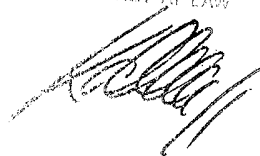
jedno zařízení na oddělování nemagnetických částic, jejichž specifická hmotnost je vyšší, než nastavitelná minimální specifická hmotnost.

11. Zařízení dle nároku 9 nebo 10, vyznačené tím, že na minimálně jeden aglomerátor navazuje zařízení na úpravu aglomerátu na pevně stanovenou velikost zrn.
12. Zařízení dle nároku 11, vyznačené tím, že je osazen minimálně jeden další magnetický odlučovač, ke kterému je dopravován upravený aglomerát.
13. Vyrovnávací zásobník pro zařízení, které pracuje postupem dle jednoho z nároků 1 až 8, které se skládá z nádoby (200) s minimálně jedním otvorem (210) v horní části nádoby (200) určeným k zavážení mezideponovaného materiálu a s minimálně jedním vyprazdňovacím otvorem (220) pro materiál, vyznačený tím, že je u dna nádoby umístěn větší počet vynášecích šneků (230), přičemž jsou tyto šneky uspořádány tak, že svým působením obsáhnou celou plochu dna nádoby (200) a že je zde minimálně jeden dopředný šnek (240), který surovinu homogenizovaně dopravuje přes alespoň část vynášecího šneku (230), takže je alespoň jedním vyprazdňovacím otvorem (220) odváděn homogenizovaný tok materiálu.
14. Vyrovnávací zásobník dle nároku 13, vyznačený tím, že vynášecí šneky pracují právě v jiném smyslu otáčení.
15. Vyrovnávací zásobník dle nároku 13, vyznačený tím, že vynášecí šneky (230) jsou navzájem uspořádány paralelně a dopředný šnek (240) je oproti vynášecím šnekům pootočen o 90°.
16. Vyrovnávací zásobník pro zařízení, které pracuje postupem dle nároků 1 až 8, sestávající z nádoby (300) s minimálně jedním otvorem (310) v horní části nádoby (300) určeným k zavážení mezideponovaného materiálu a s minimálně jedním vyprazdňovacím otvorem (320) pro materiál, vyznačený tím, že má pro skladovaný materiál alespoň jeden zkypřovací šnek (330) na který působí podtlak, a že je k tomuto alespoň jednomu šneku (330) přiváděn odsávacím zařízením (340) vzduch z nádoby (300).

03.10.00

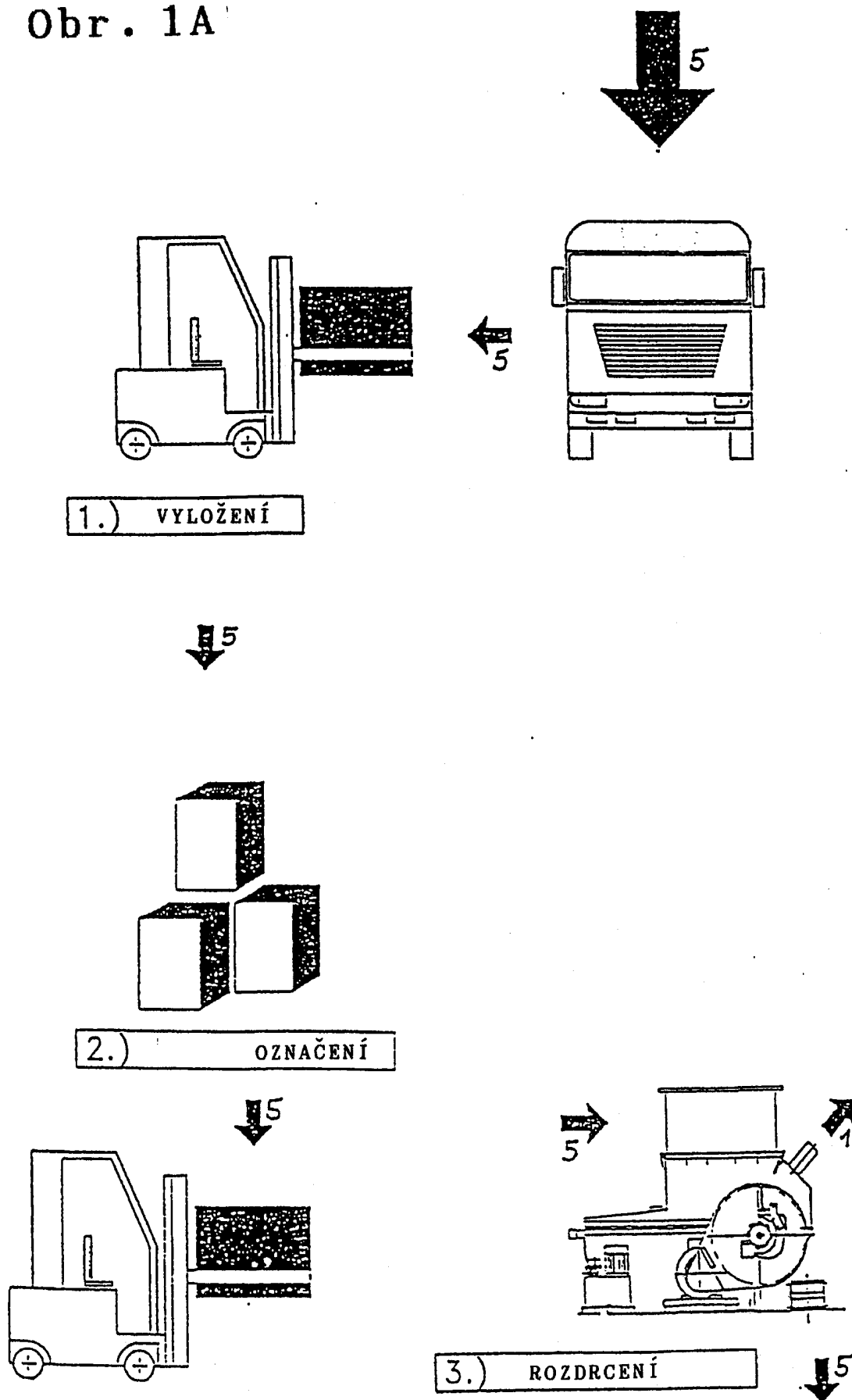
17. Vyrovnávací zásobník dle nároku 16, vyznačený tím, že se nádoba (300) směrem ke dnu kónicky případně lichoběžníkovitě rozšiřuje.

PETER KALENICKY
ATTORNEY AT LAW

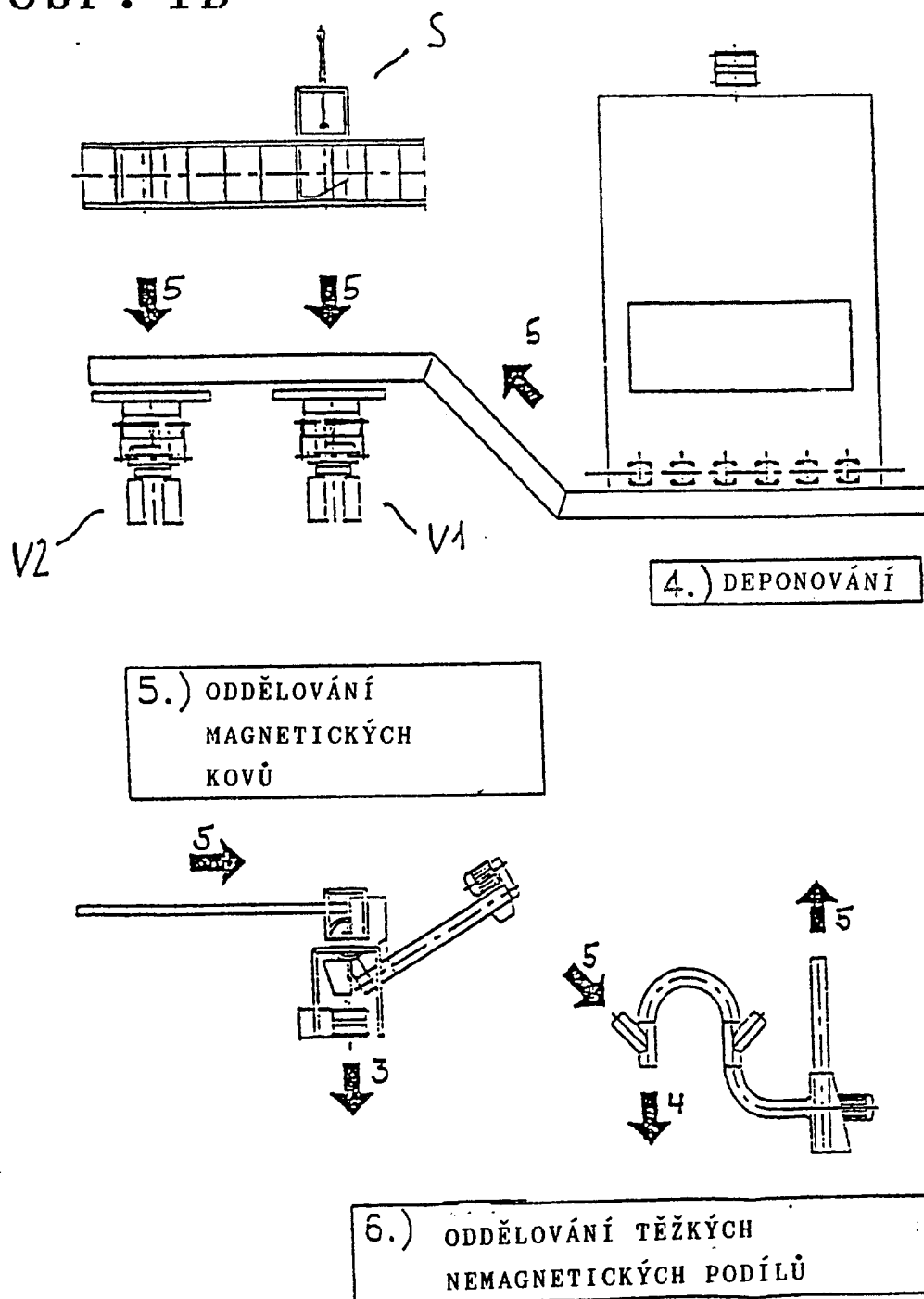


PETER KALENICKY
ATTORNEY AT LAW

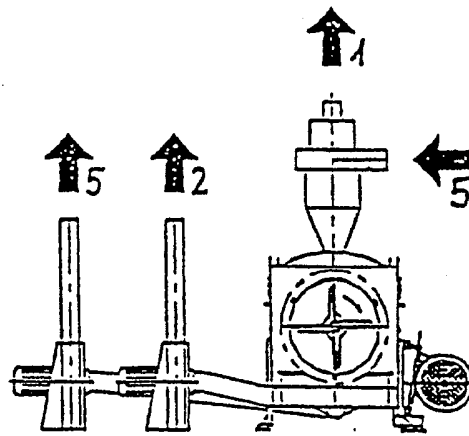
Obr. 1A



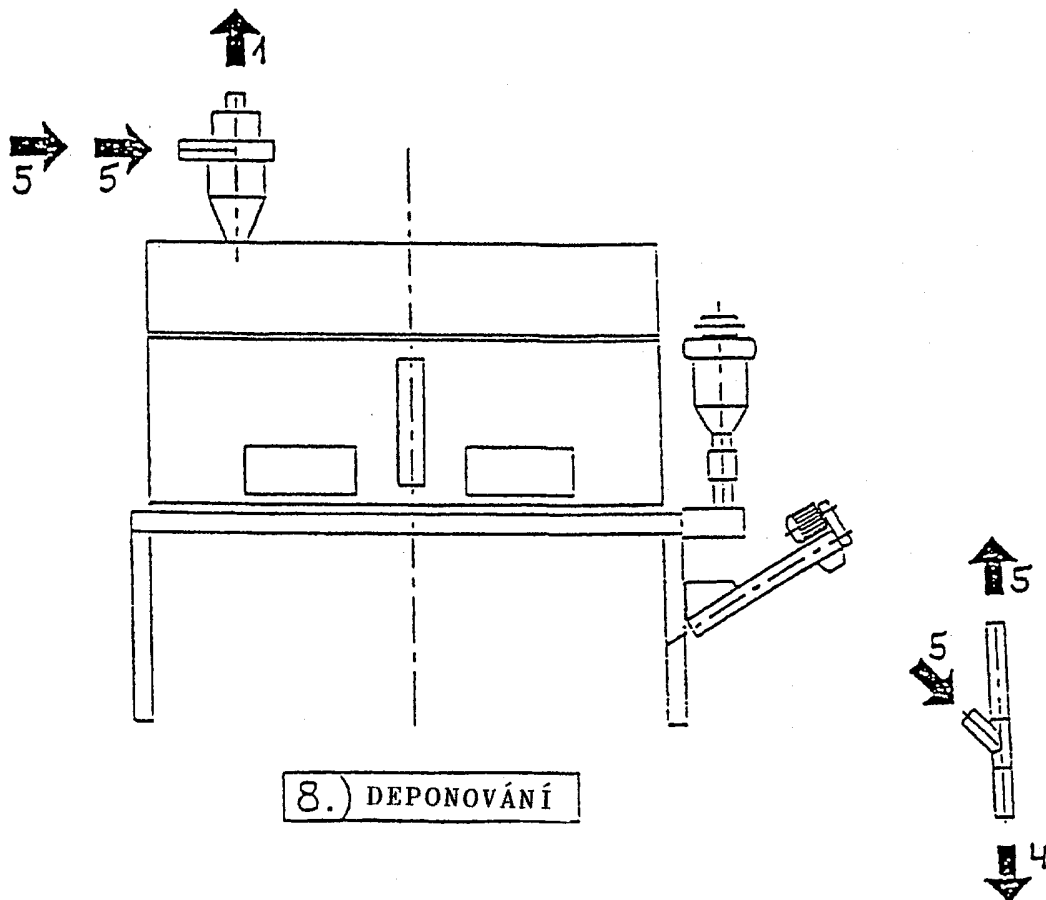
Obr. 1B



Obr. 1C



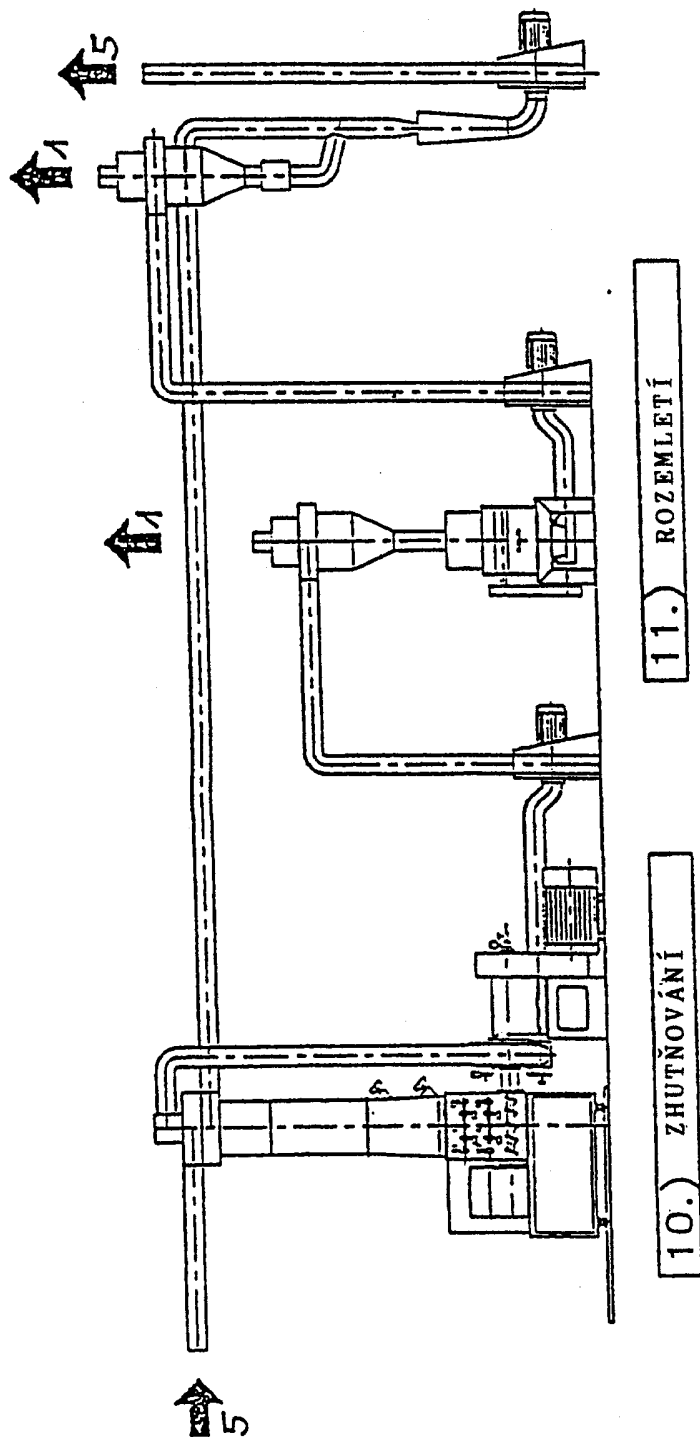
7.) ODDĚLOVÁNÍ PAPIRU



8.) DEPONOVÁNÍ

9.) ODDĚLOVÁNÍ TĚŽKÝCH
NEMAGNETICKÝCH PODÍLŮ

Obr. 1D

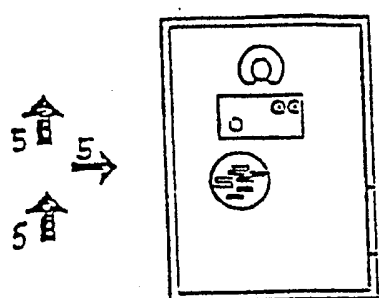


02.01.01

5/8

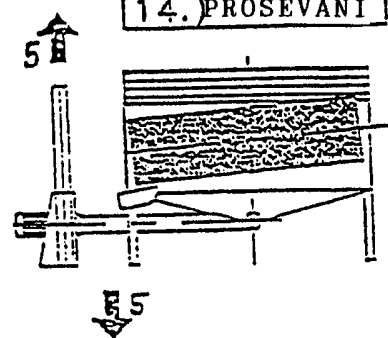
Obr. 1E

16.) VYROVNÁVÁNÍ

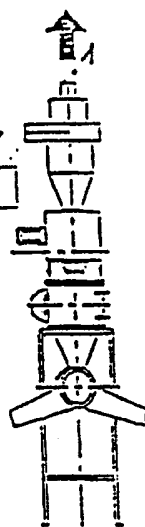


15.) KONTROLA KVALITY

14.) PROSÉVÁNÍ

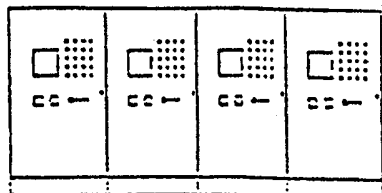
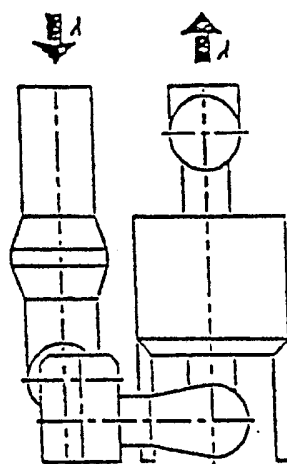


12.) VÁŽENÍ



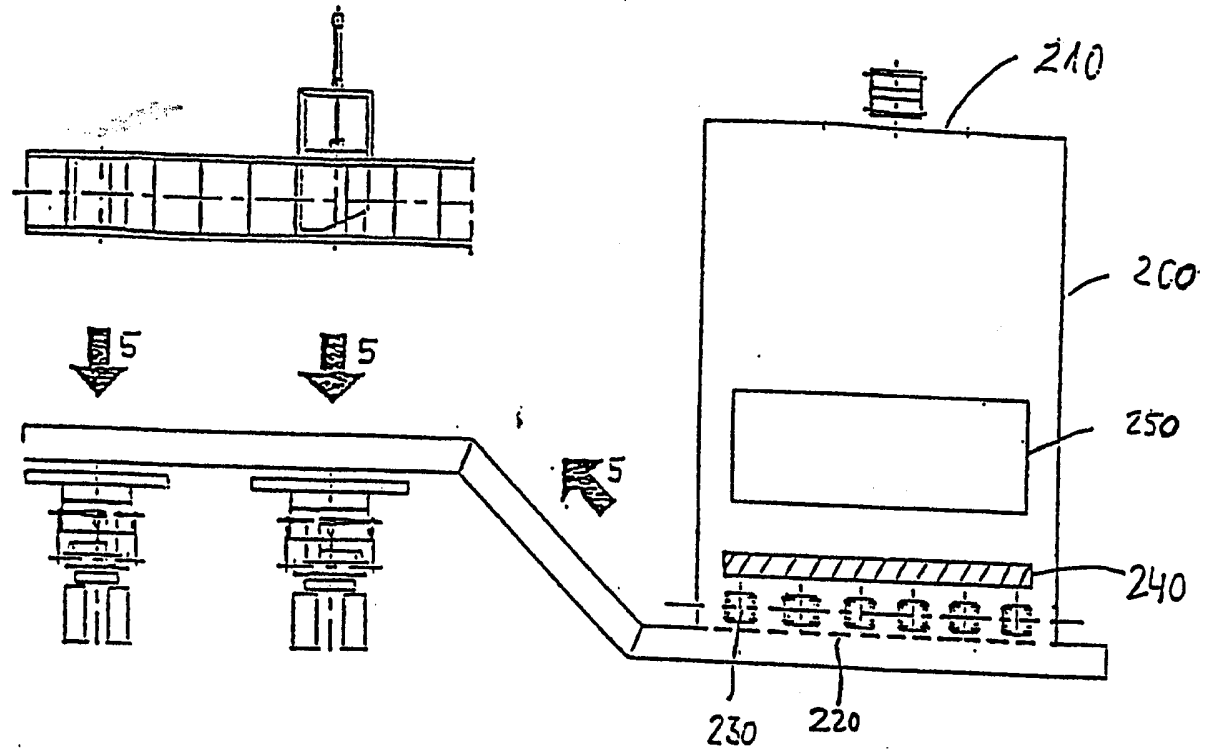
17.) UHLÍKOVÝ FILTR

13.) ODDELOVÁNÍ
MAGNETICKÝCH
KOVŮ

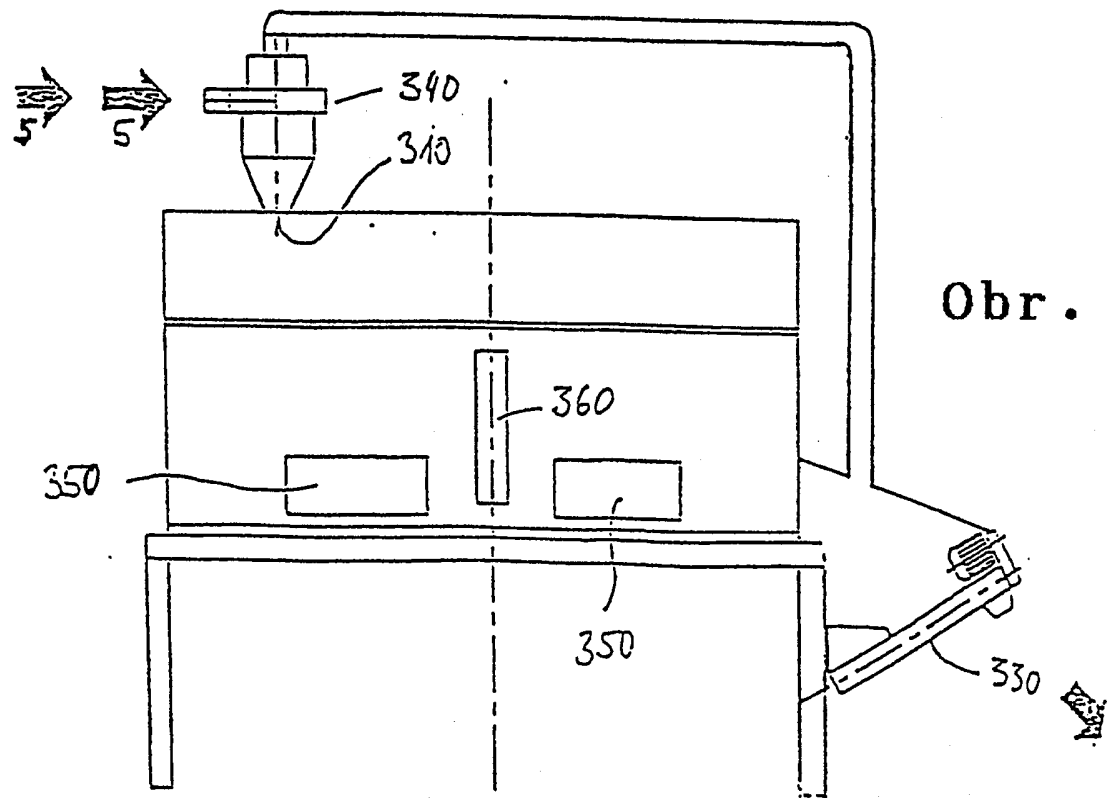


18.) ŘÍZENÍ

02.01.01

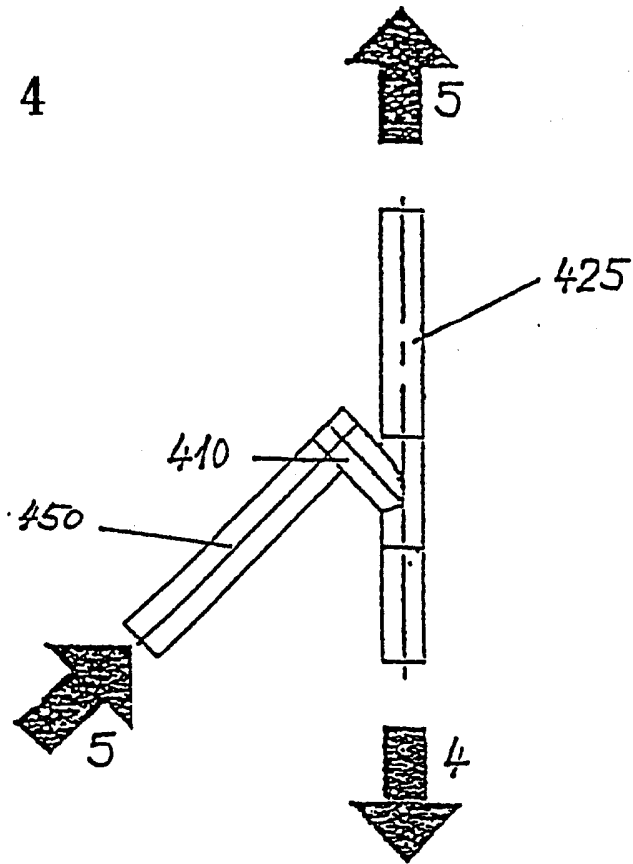


Obr. 2

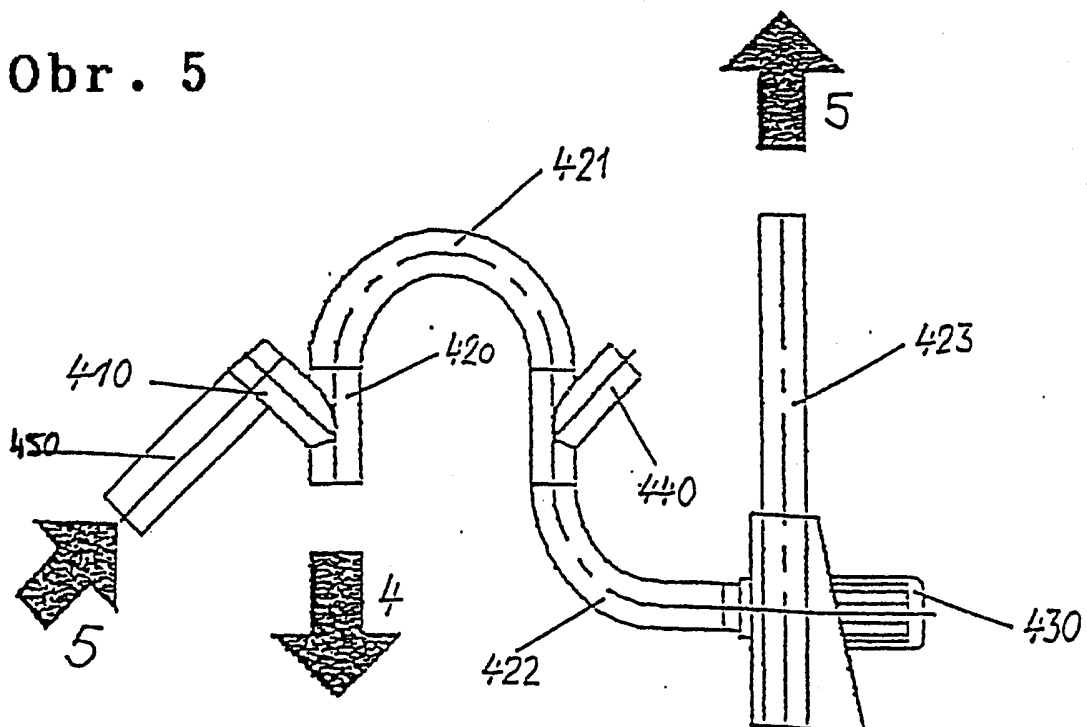


Obr. 3

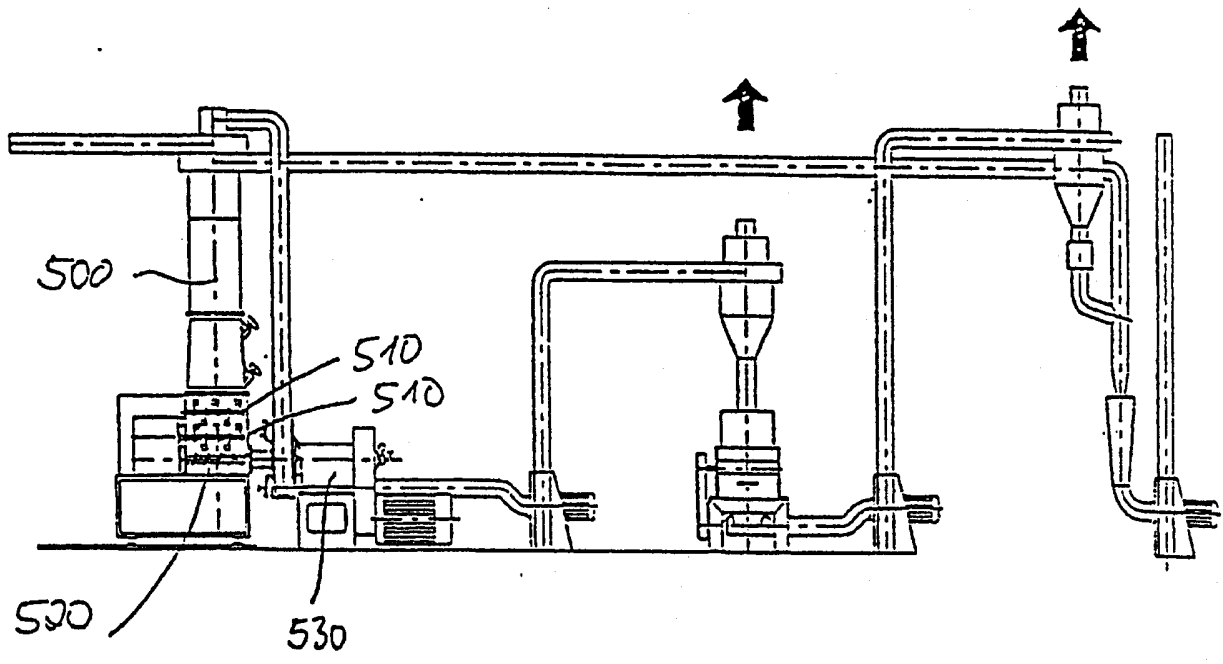
Obr. 4



Obr. 5



02.01.01



Obr . 6