

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

310 040

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.:

C08J 11/06 (2006.01)
B29B 13/10 (2006.01)
B29B 17/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 2022-54
(22) Přihlášeno: 07.02.2022
(40) Zveřejněno: 16.08.2023
(Věstník č. 33/2023)
(47) Uděleno: 25.04.2024
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: 05.06.2024
(Věstník č. 23/2024)

(56) Relevantní dokumenty:
GB 2551559 A; CZ 2020-516 A3.

(73) Majitel patentu:
VIA ALTA a.s., Okříšky, CZ
(72) Původce:
Ing. Jakub John, Ph.D., Třebíč, Nové Město, CZ
Ing. et Ing. Tomáš Ondračka, Dukovany, CZ
Ing. Jiří Koiš, Jihlava, CZ
Ing. Milan Nováček, Kněžice, CZ
(74) Zástupce:
PatentEnter s.r.o., Koliště 1965/13a, 602 00 Brno,
Černá Pole

(54) Název vynálezu:
Způsob a zařízení pro zpracování výmětu z
třídění plastů

(57) Anotace:
Popisuje se způsob zpracování výmětu z třídění plastů. V tomto způsobu je výmět nadrcen a roztaven v tavicí komoře se šnekovým tavicím dopravníkem. Tavenina je následně odplyněna a je šnekovým oddělovacím dopravníkem protlačována přes síto, kterým je oddělena využitelná tavenina od nevyužitelné. Tavicí dopravník nebo oddělovací dopravník je přitom možné vychýlit v radiálním směru, čímž je umožněn průchod neroztavených nečistot. Dále je předmětem vynálezu zařízení pro realizaci tohoto způsobu.

Způsob a zařízení pro zpracování výmětu z třídění plastů

Oblast techniky

5

Předkládaný vynález se týká zpracování výmětu, tedy standardně nevyužitelné složky zbývající po třídění plastových odpadů, za účelem získání dále využitelné taveniny.

10 Dosavadní stav techniky

V současnosti je plastový odpad odděleně sbírán a svážen jak v průmyslové, tak v komunální sféře. Veškeré plastové odpady následně procházejí dotřídňovacími linkami (manuálními, poloautomatickými a automatickými) za účelem separace přímo využitelných materiálů (především PET lahve a fólie). Zbývající materiál neboli výmět, v současné době minimálně 15 50 % hmotn., je dále bez užitku spalován nebo skládkován. Hlavním důvodem jeho nevyužitelnosti je nepředvídatelná různorodost složení polymerních materiálů a vysoký obsah minerálních a organických nečistot. Z technického hlediska tento výmět stále obsahuje min. 60 % hmotn. termoplastických polymerů, dále materiálově využitelných.

20

Příklad zařízení pro recyklaci termoplastických materiálů je popsán v dokumentu GB 2551559 A. Popsané zařízení zahrnuje tavicí část a šnekový dopravník s řadou filtrů, přičemž do roztaveného materiálu je během průchodu zařízením přidávána řada příměsí, např. uhličitán vápenatý pro omezení tvorby shluků v tavenině.

25

Tavení a mechanické čištění termoplastů je v současnosti využíváno. Nicméně pro výše uvedenou heterogenní směs je využití známých zařízení a způsobů nepraktické s ohledem na nízkou odolnost současných zařízení vůči zejména mechanickým nečistotám a s ohledem na to, že nejsou uzpůsobené pro oddělování relativně velkého množství nezpracovatelných nečistot od 30 využitelné taveniny.

Podstata vynálezu

35 Nedostatky řešení známých z dosavadního stavu techniky do jisté míry odstraňuje způsob pro zpracování výmětu z třídění plastů, jehož podstata spočívá v tom, že zahrnuje kroky:

40

- Drcení výmětu, přičemž alespoň 80 % hmotn. drceného výmětu je tvořeno částicemi menšími než 30 mm, výhodně než 15 mm;
- Tavení drceného výmětu při teplotě 160 až 250 °C a doprava taveného výmětu šnekovým tavicím dopravníkem;
- Odplynění taveniny; a
- Oddělení využitelné taveniny od nevyužitelné taveniny.

45

Během oddělování je tavenina dopravována ohříváním šnekovým oddělovacím dopravníkem, přičemž během dopravování je tavenina se vzrůstajícím tlakem natlačována na síto, které 50 obklopuje oddělovací dopravník alespoň na části jeho délky. Využitelná tavenina, tvořená například převážně termoplasty, je protlačována skrze síto. V případě přítomnosti neroztavené či neroztavitelné částice v tavenině na některém dopravníku, tato neroztavená částice mající velikost větší než definovanou hraniční velikost, zahrnuje způsob dále krok vychýlení jednoho konce tohoto dopravníku. Oddělovací dopravník kromě dopravy taveniny a jejího tlačení na síto 55 zároveň zajišťuje homogenizaci taveniny, což napomáhá protlačení co největšího podílu

využitelné taveniny sítem. Výhodně umožňuje vychýlení tavicí dopravník, ještě výhodněji oba popsané dopravníky.

Výhodně mají uvedenou velikost v podstatě všechny částice, tedy např. alespoň 95 % hmotn. I větší částice však mohou být zpracovány, díky možnosti vychýlení dopravníku. Způsob dle vynálezu může být například realizován zařízením pro zpracování výmětu, jak bude popsáno níže.

Teplota tavení může být volena zejména s ohledem na složení výmětu. Výhodně je volena tak, aby došlo k roztavení co největšího podílu výmětu, a zároveň došlo k degradaci co nejmenšího podílu využitelného materiálu. Při tavení může dojít k rozložení části nečistot (např. organické znečištění, znečištění na bázi celulózy, znečištění polyvinylchloridem, polystyrenem a obdobnými plasty apod.). Využitelná část výmětu je tedy ve způsobu mechanicky čištěna a roztavena, přičemž následně může být zpracována.

Vychýlení dopravníku je vychýlením přibližně v radiálním směru, přičemž druhý konec dopravníku může zůstat statický. Uvedená hraniční velikost může být dána například vzdáleností jádra tavicího dopravníku od vnitřní stěny tavicí komory, která dopravník obklopuje, uzavírá a výhodně i ohřívá. Umožněno může být například vychýlení o max. 5 až 10 mm. Vychýlení může být realizováno letným uložením daného konce dopravníku, přičemž se dopravník o danou nečistotu odtlačí a po průchodu nečistoty se vrátí zpět. Výhodně umožňuje vychýlení při přítomnosti neroztavené nečistoty tavicí i oddělovací dopravník.

Díky možnosti vychýlení dopravníku je tedy umožněno zpracovat způsobem dle vynálezu i výmět z třídění plastů, který často obsahuje i pevné příměsi, celulózu apod. Narůstající tlak v oddělovacím dopravníku pak umožňuje protlačit sítem podstatnou část využitelných složek výmětu, a tedy značně omezit množství nezpracovatelného materiálu, který je pak například nutné skládkovat. Zvolení teploty tavení z uvedeného intervalu umožňuje zpracovat co největší množství využitelných materiálů, tj. umožňuje roztavit i materiály s vyšší teplotou tání, aniž by docházelo k degradaci podstatného množství ostatních využitelných materiálů.

Před krokem drcení může způsob zahrnovat krok odstranění kovů z výmětu, např. realizovaný magnetickým separátorem. Během kroku tavení může způsob zahrnovat postupné zvyšování tlaku, kterým tavicí dopravník působí na tavený výmět, během prostupu výmětu tavicí komorou. Toto zvyšování tlaku je výhodně realizováno zmenšením či postupným zmenšováním stoupání šroubovice dopravníku. Díky tomu je zajištěno zhutnění taveniny, tedy vytlačení vzduchu či dalších plynů.

V kroku oddělení je využitelná tavenina výhodně průběžně stírána z vnějšího povrchu síta. Výhodně je síto otáčeno kolem osy oddělovacího dopravníku, v opačném směru než dopravník. Stírání pak může být zajištěno statickým tmem či lištou. Výhodně oddělovací dopravník zajišťuje stírání vnitřního povrchu síta, například volbou vůle mezi šroubovicí a sítem tak, aby byla menší než oka síta, čímž je zajištěno, že částice, které neprojdou sítem, nemohou zůstat uvízlé v okách nebo na vnitřním povrchu síta. Zvláště výhodně je zajištěno stírání vnitřního i vnějšího povrchu síta.

Nedostatky řešení ze stavu techniky dále do jisté míry odstraňuje zařízení pro zpracování výmětu z třídění plastů zahrnující tavicí část a oddělovací část. Tavicí část zahrnuje vstup pro výmět a tavicí komoru se šnekovým tavicím dopravníkem. Dále zařízení zahrnuje přechod pro taveninu z tavicí části do oddělovací části, který je otevřený vůči atmosféře, tedy například tavenina volně padá z výstupu tavicího dopravníku do vstupu pro taveninu oddělovacího dopravníku. Tavicí dopravník je výhodně zahříván nepřímou, přičemž přímo je zahřívána stěna komory, například je opatřena na obvodu topnými prvky. Výhodně jsou topné prvky uspořádány tak, že je možné podél tavicí komory individuálně nastavovat teplotu, tedy se například jedná o několik topných pásů obepínajících obvod komory. Obdobnými topnými prvky je výhodně zahřívána i oddělovací

část. Postupné zvyšování teploty komory podél její délky zabrání prokluzu taveniny zpět ke vstupu pro výmět.

5 Oddělovací část zahrnuje síto a oddělovací dopravník, který je šnekovým dopravníkem a je alespoň na části své délky obklopen sítem. Mezera mezi jádrem oddělovacího dopravníku a sítem se ve směru pohybu materiálu zmenšuje. Mezera mezi vnějším povrchem šroubovice oddělovacího dopravníku a sítem je přitom výhodně konstantní, výhodně menší než velikost ok síta, například může být menší než půl milimetru. Tavicí dopravník je na jednom svém konci uložen letmo, přičemž tento konec je vychýlitelný. Výhodně je i oddělovací dopravník uložen na 10 jednom konci letmo. Tavicí dopravník může být vychýlitelný například až o 5 mm, výhodněji až o 8 mm, a ještě výhodněji až o 10 mm. Oddělovací dopravník například až o 5 mm. Letmým uložením je zajištěno, že případné neroztavené nečistoty mohou dopravníkem projít až do výstupu nevyužitelné taveniny, aniž by došlo k zadrhnutí či poškození dopravníku.

15 Jádro oddělovacího dopravníku může mít kuželovitý tvar, přičemž se ve směru pohybu materiálu přibližuje k sítu. Alternativně nebo navíc může síto mít kuželovitý tvar, přičemž se ve směru pohybu materiálu přibližuje k jádru oddělovacího dopravníku. Tvarem jádra a/nebo síta je tedy zajištěno postupné zvyšování tlaku na oddělovacím dopravníku, čímž je zajištěno protlačování využitelné taveniny skrze síto.

20 Díky zařízení a způsobu dle vynálezu je umožněno zpracovat podstatnou část výmětu, který je ve stavu techniky spalován nebo skládkován. Známá zařízení pro recyklaci plastů zpracování výmětu neumožňují, protože standardně nejsou odolná vůči tak vysokému množství nečistot, jaké je přítomné ve výmětu. Zařízení pro recyklaci plastů s tavicí komorou často vyžadují praní 25 materiálu před vstupem do tavicí komory, což je při použití výmětu nepraktické, protože některé složky výmětu mají velkou nasákavost.

Zařízení může dále zahrnovat drticí mechanismus pro drcení výmětu před tavicí komorou. Zařízení může zahrnovat také magnetický separátor pro odstranění kovových nečistot, výhodně 30 před drcením. Zařízení výhodně zahrnuje zařízení pro odtah plynů z přechodu pro taveninu z tavicí části do oddělovací části.

Velikost ok síta je výhodně z intervalu 1 až 5 mm. Takovou velikostí je zajištěno, že ve 35 využitelné tavenině nejsou přítomny příliš velké nečistoty a zároveň nezůstane podstatné množství využitelné taveniny mezi nevyužitelnou taveninou.

Síto je výhodně v zařízení uloženo otočně a je opatřeno pohonem pro otáčení síta proti směru 40 otáčení oddělovacího dopravníku. Tento pohon může být zároveň i pohonem dopravníku. Otáčení síta zvýší efektivitu oddělování využitelné taveniny od nevyužitelné. Dále otočné síto umožňuje relativně snadné stírání vnějšího povrchu síta, protože ke stírání pak stačí statický stírací mechanismus. Takový stírací mechanismus umožní stírání využitelné taveniny z vnějšího povrchu síta, čímž je usnadněn průchod další využitelné taveniny sítem a je tedy navýšena efektivita zařízení. Využití stírací mechanismus je možné i se statickým sítem, přičemž potom je 45 mechanismus pohyblivý.

Výhodně zařízení dále zahrnuje šterbinu pro výstup nevyužitelné taveniny umístěnou za sítem, 50 přičemž šířka šterbiny je regulovatelná. Regulací šířky šterbiny je regulovatelný tlak taveniny na oddělovacím dopravníku. Tlak může být například s využitím regulátoru udržován na zvolené přibližně konstantní hodnotě a/nebo může být regulován obsluhou například v závislosti na složení výmětu.

Objasnění výkresů

55 Podstata vynálezu je dále objasněna na příkladech jeho uskutečnění, které jsou popsány

s využitím připojených výkresů, kde na:

obr. 1 je schematicky znázorněna tavicí část zařízení pro zpracování výmětu podle vynálezu, a na

obr. 2 je schematicky znázorněna oddělovací část zařízení podle vynálezu.

Příklady uskutečnění vynálezu

Vynález bude dále objasněn na příkladech uskutečnění s odkazem na příslušné výkresy.

Předmětem vynálezu je způsob zpracování výmětu z třídění plastů. Tento způsob zahrnuje kroky:

- Drcení výmětu, přičemž alespoň 80 % hmotn. drceného výmětu je tvořeno částicemi menšími než 30 mm. Výhodně menšími než 20 mm, výhodněji menšími než 15 mm. Zvláště výhodně tyto velikosti částic výmětu splňuje alespoň 90 % hmotn., výhodněji alespoň 95 % hmotn. Menší částice usnadňují tavení a snižují riziko záseku neroztavitelné nečistoty v některém dopravníku.
- Tavení drceného výmětu při teplotě 160 až 250 °C a doprava taveného výmětu šnekovým tavicím dopravníkem 5. Volba teploty závisí zejména na složení výmětu, zejména teplotách tání či tepelné degradace využitelných složek.
- Odplynění taveniny, výhodně průchodem taveniny skrze volné prostředí, tj. v kontaktu s atmosférou. Například může tavenina volně padat z tavicího dopravníku 5 na oddělovací dopravník 7 nebo další dopravník, kterým je tavenina dopravena k oddělovacímu dopravníku 7. Výhodně zároveň dochází k odvodu plynů z daného místa, např. tedy pryč z výrobní haly, mimo prostor, kde se pohybuje obsluha.
- Oddělení využitelné taveniny od nevyužitelné taveniny.

V kroku oddělení využitelné taveniny je tavenina dopravována ohříváním šnekovým oddělovacím dopravníkem 7, který je obklopen sítí 8. Ve směru průchodu materiálu přitom narůstá tlak, kterým dopravník tlačí taveninu vůči síti 8. Tímto tlakem je využitelná část taveniny, zejména tvořená termoplasty, polyolefiny, PET a obdobnými látkami, protlačována skrze síť 8 a zbavována mechanických nečistot. Nevyužitelná část taveniny (nečistoty, termosety, shluky neroztaveného materiálu atd.) prochází oddělovacím dopravníkem 7 dále než využitelná, a za sítí 8 může být odvedena z dopravníku a například odvážena ke spalení či skládkování. Využitelná tavenina může být rovnou dále zpracována, což je výhodnější díky úspoře energie, nebo může po zchladnutí být odvážena ke zpracování v jiném závodě. V takovém případě může být například lisována do podoby pelet.

V případě přítomnosti neroztavené částice v tavenině na tavicím dopravníku 5, pokud má tato neroztavená částice velikost větší než definovanou hraniční velikost, např. než 2 cm, zahrnuje způsob dále krok vychýlení jednoho konce tavicího dopravníku 5. Například je tento konec možné vychýlit alespoň o 5 mm, výhodněji alespoň o 8 mm, a ještě výhodněji alespoň o 10 mm. Druhý konec dopravníku může být uložen v ložisku, které radiální pohyb neumožňuje, ale umožní drobné naklonění odpovídající vychýlení letmo uloženého konce. Letmé uložení může být například realizováno uložení konce hřídele dopravníku ve shora otevřené drážce ve tvaru poloviny rotačního válce. Výhodně letmé uložení vymezuje maximální vychýlení a zabrání vychýlení přesahujícímu maximální hodnotu, např. aby nedošlo ke kontaktu šneku s tavicí komorou 4, která ho obklopuje. V některých provedeních je letmo uložen přední konec dopravníku, tj. konec, který je blíže místu, kde tavenina vstupuje na oddělovací dopravník 7. V dalších provedeních může být letmo výhodněji uložen zadní konec. V některých provedeních

mohou být letmo uloženy oba konce. Alternativně nebo navíc může být vychýlitelný oddělovací dopravník 7.

Před drcením zahrnuje způsob výhodně krok magnetické separace kovových objektů z výmětu. Výhodně způsob zahrnuje krok stírání vnějšího povrchu síta 8, který usnadní odvod využitelné taveniny z dopravníku. Alternativně nebo navíc může být stírán i vnitřní povrch síta 8, výhodně otáčením šnekového oddělovacího dopravníku 7. Tavicí komora 4, ve které se nachází tavicí dopravník 5, může být ohřívána například pomocí elektrických topných těles na stěnách, pomocí trubek, kterými prochází horké médium (např. spaliny či olej) atd. Výhodně je během tavení tavenina stlačována, například postupným zmenšováním stoupání šnekového dopravníku. Tím je z taveniny vytlačován plyn a je zvyšována její hustota. Výhodně je oddělovací dopravník 7 rovněž ohříván, resp. je ohřívána komora, v níž je uložen, například stejným způsobem jako tavicí dopravník 5, např. na 180 až 230 °C, může být ohříván i na stejnou teplotu jako tavicí dopravník 5. Tato teplota je optimalizována pro minimální viskozitu taveniny při minimalizaci degradace využitelného materiálu. Zvýšení tlaku při průchodu taveniny oddělovacím dopravníkem 7 je výhodně zajištěno kuželovitým tvarem jádra oddělovacího dopravníku 7 a/nebo síta 8, jak bude detailněji popsáno níže u zařízení podle vynálezu.

Výhodně je dále tlak na oddělovacím dopravníku 7 regulovatelný, zejména pomocí šterbiny s regulovatelnou šířkou, kterou je odváděna nevyužitelná tavenina. Způsob může dále zahrnovat krok otáčení sítím 8, zejména proti směru otáčení oddělovacího dopravníku 7, čímž je zvýšena účinnost čištění.

Výmět, který je tedy vstupním materiálem pro způsob podle vynálezu a výstupním materiálem standardní recyklace plastových odpadů, například obsahuje 50 až 80 % plastů (z čehož je například 70 až 90 % tvořeno termoplasty, které jsou díky způsobu podle vynálezu dále využitelné, ale způsoby ze stavu techniky využívány nejsou), 10 až 20 % organických nečistot, 5 až 10 % kovů, 5 až 10 % minerálních nečistot a 0 až 10 % dalších nečistot. Všechna procenta uváděná v tomto popisu jsou hmotnostními procenty, není-li uvedeno jinak.

Krok tavení může trvat řádově jednotky minut, například 3 až 10 minut. Teplota je regulována podle převažující využitelné složky výmětu s ohledem na minimalizaci nedotavení nebo degradace ostatních využitelných složek. Pro polyethylen a polypropylen typicky 160 až 190 °C, pro polyethylentereftalát 220 až 250 °C, pro další materiály podle jejich specifických teplot tavení.

Předmětem vynálezu je dále zařízení pro zpracování výmětu z třídění plastů. Toto zařízení je schematicky znázorněno na obr. 1 a 2. Toto zařízení zahrnuje tavicí část 1 a oddělovací část 2. Tavicí část 1 (viz obr. 1) zahrnuje zejména vstup 3 pro výmět a tavicí komoru 4 s topnými prvky a šnekovým tavicím dopravníkem 5 s pohonem 9 dopravníku. Přejít 6 pro taveninu mezi tavicí částí 1 a oddělovací částí 2 je výhodně vystaven atmosféře, aby bylo umožněno odplynění taveniny. Oddělovací část 2 zahrnuje oddělovací dopravník 7, který je rovněž šnekový a obdobně jako tavicí dopravník 5 je umístěn v zahříváné komoře. Oddělovací dopravník 7 je na celém svém obvodu na části své délky obklopen sítím 8, přičemž síto 8 a/nebo jádro oddělovacího dopravníku 7 má kuželovitý tvar, přičemž se ve směru průchodu materiálu po oddělovacím dopravníku 7, tj. směrem dopředu, síto 8 a jádro dopravníku vzájemně přibližují. Tedy se buď síto 8 zužuje a/nebo se jádro rozšiřuje. Spirálovitá část oddělovacího dopravníku 7 má výhodně průměr odpovídající průměru síta 8 v každém místě jejich vzájemně se překrývajících délek, tj. má spirálovitá část přibližně konstantní vzdálenost od síta 8. Na obr. 2 je oddělovací dopravník 7 na zadní části své délky kuželovitý, tedy jeho jádro je kuželovité a jeho šroubovicová část má konstantní průměr, a na přední části, v dopravní komoře 11, má i jádro konstantní průměr.

Tavicí dopravník 5 je tedy šnekový extrudér, který dopravuje výmět, zatímco dochází k jeho tavení. Umístěn je v tavicí komoře 4, která začíná vstupem 3 pro výmět a končí přechodem 6 pro taveninu a která je vyhřívána na teplotu 160 až 250 °C. Topnými prvky může být například

vícero pásů umístěných kolem komory (tedy její statické části) na několika místech podél její délky. Každý topný prvek může mít individuálně nastavitelnou teplotu, například může teplota růst ve směru průchodu výmětu po dopravníku. V zadní části dopravníku může nárůst teploty být zajištěn i třením v materiálu, takže topné prvky např. ve druhé polovině komory mohou mít všechny stejnou teplotu, zatímco v první polovině komory teplota topných prvků postupně narůstá až na hodnotu z uvedeného intervalu. Topné prvky mohou být elektrické nebo může jít například o spalínové výměníky tepla. Tavicí dopravník 5 má výhodně alespoň dvě části, přičemž první část má větší stoupání šroubovice než druhá, umístěná dále od vstupu 3 pro výmět. Tim je zajištěna komprese výmětu během jeho tavení, takže je sníženo množství plynů v tavenině. Stoupání šroubovice se může měnit skokově či plynule. Za druhou částí může být třetí část, která může mít ještě menší stoupání než druhá. Možné je i využití třetí části s větším stoupáním, než má druhá část. Komprese taveného výmětu změnou stoupání šroubovice je kvůli různorodosti taveného materiálu výhodnější než například využitím rostoucího průměru jádra šnekového dopravníku, které může být využito na oddělovacím dopravníku. Výhodně tedy tavicí dopravník 5 i oddělovací dopravník 7 zajišťují kompresi taveniny, ale každý jiným způsobem vhodnějším pro daný dopravovaný materiál a účel daného dopravníku.

Výhodně je tavicí dopravník 5 na alespoň jednom konci uložen letmo, tedy je umožněno jeho radiální vychýlení, například aspoň o 5 až 10 mm. Díky tomu při průchodu nečistoty, která přesahuje určitou prahovou velikost, nedojde k jejímu zaseknutí v dopravníku, ale dopravník se může vychýlit a nečistota jím může projít. Analogicky může být v některých provedeních letmo uložen i oddělovací dopravník 7, například může umožnit vychýlení až o 1 až 5 mm. Před vstupem 3 pro výmět může zařízení zahrnovat drticí mechanismus, pro drcení výmětu na částice, např. menší než 30 mm, výhodně než 15 mm. Před drticím mechanismem může dále zahrnovat magnetický separátor, pro odstranění kovových nečistot. Přejchod 6 pro taveninu výhodně zahrnuje zařízení pro odtažení plynů, kterým je zajištěn odvod plynů uvolňovaných z taveniny pryč od zařízení a jeho obsluhy.

Tavicí část 1 může mít délku například 200 až 500 cm a průměr, zejména vnitřní průměr tavicí komory 4, 10 až 30 cm.

Oddělovací část 2 může zahrnovat dopravní komoru 11, kterou je tavenina přepravována od místa odplynění k oddělovacímu dopravníku 7, resp. jeho síťové sekce. Dopravní komora může zahrnovat další šnekový dopravník. V některých provedeních však může tavenina být přiváděna přímo vstupem 10 pro taveninu na oddělovací dopravník 7. V dalších, výhodných provedeních mohou šnekový dopravník dopravní komory a oddělovací dopravník 7 být tvořeny jedním dopravníkem. Takový dopravník má první část s konstantním průměrem, která zajišťuje dopravu materiálu a jeho tlakování v druhé části, a druhou část obklopenou sítí 8, která se může rozšiřovat, pro zajištění protlačování využitelné taveniny skrze oka síť 8. V některých provedeních se alternativně nebo navíc může zužovat síť 8. Část s konstantním průměrem (nebo samostatný dopravník dopravní komory) může mít například průměr 5 až 15 cm a délku 50 až 200 cm. Síťová sekce může mít délku například 20 až 100 cm. Jádro šnekového dopravníku v síťové sekci se může od začátku do konce rozšířit například 2x až 5x. Alternativně se stejnou měrou může zúžit síť 8. Alternativně se může například 2x rozšířit jádro a zároveň 2x zúžit síť 8 atd.

Síť 8 může obklopovat oddělovací dopravník 7 na části jeho délky nebo na celé délce. Může dopravník obklopovat po celém obvodu nebo jen na části jeho obvodu, např. jen na spodní polovině, přičemž vrchní polovina je pak obklopena stěnou bez otvorů. Otvory síť 8 mohou být například o velikost 1 až 5 mm. V některých provedeních může být síť 8 otočné a opatřené pohonem pro otáčení síť 8 proti směru otáčení oddělovacího dopravníku 7. Na obr. 2 je znázorněna hřídel 14 pro pohon síť 8, ke které může být takový pohon 9 uchycen. Možné je i síť 8 roztáčet stejným pohonem 9 jako oddělovací dopravník 7, přičemž opačný směr otáčení je zajištěn např. ozubeným převodem.

Výhodně oddělovací část 2 dále zahrnuje stírací mechanismus pro stírání využitelné taveniny z vnějšího povrchu síta 8. U otočného síta 8 může jít například jen o statickou lištu, o kterou je tavenina stírána a ze které například stéká samovolně do výstupu 12 využitelné taveniny. U statického síta 8 může jít o pohyblivou lištu, například rotující okolo síta 8, například vlivem stejného pohonu 9, který otáčí oddělovacím dopravníkem 7. Vnitřní povrch síta 8 je výhodně rovněž stírán, aby nedocházelo k zanášení otvorů, zejména může být stírán oddělovacím dopravníkem 7. V takovém případě je šroubovice oddělovacího dopravníku 7 svým průměrem uzpůsobena pro kopírování tvaru síta 8 a stírání taveniny. Pokud je tedy síto 8 válcovité, je i šroubovice válcovitá a její vnější průměr je menší než vnitřní průměr síta 8 o definovanou vůli. Rozšiřuje se potom pouze jádro dopravníku. Tato vůle je volena tak, aby bylo zajištěno stírání síta 8, zejména aby nečistoty, např. větší než 1 mm, nezůstávaly na povrchu síta 8, ale byly dopravníkem tlačeny pryč. Zejména je tato vůle menší než velikost ok síta 8. Zároveň však tato vůle zajistí, aby po zahřátí dopravníku na provozní teplotu nedocházelo ke tření dopravníku o síto 8. Alternativně může síto 8 být kuželovité, přičemž pak je kuželovitá i šroubovice a jádro dopravníku může mít konstantní průměr.

Využitelná tavenina je tedy postupně protlačována sítem 8, zatímco nevyužitelná tavenina pokračuje po oddělovacím dopravníku 7. Síto 8 může být zakončeno větším otvorem pro průchod nevyužitelné taveniny, například pro její volné padání do výstupu 13 nevyužitelné taveniny. Výhodně je výstup 13 nevyužitelné taveniny opatřen štěrbinou s nastavitelnou šířkou. Zmenšením šířky štěrbiny je pak možné zvýšit tlak taveniny na oddělovacím dopravníku 7, takže může být větší část taveniny protlačena sítem 8. Rozšíření štěrbin by naopak tlak zmenšilo. Výstup 13 nevyužitelné taveniny může být například opatřen dalším dopravníkem, kde tato tavenina chladne a následně je odvážena. Možné je i tuto nevyužitelnou taveninu na místě spalovat, například pro ohřev dopravníků. Využitelná tavenina může rovněž procházet na další dopravník, na lis, do protlačovacího zařízení atd. Využitelná tavenina může být rovnou zpracována, například od tvaru prken či plotovek, nebo může být odvážena ke zpracování mimo zařízení dle vynálezu.

Zařízení dle vynálezu může být dále modifikováno s ohledem na znaky způsobu dle vynálezu a analogicky může být způsob dle vynálezu v alternativních provedeních modifikován s ohledem na zařízení dle vynálezu.

35 Průmyslová využitelnost

Recyklace a materiálové využití plastových odpadů a zejména výmětů je tíživá problematika odpadového hospodářství. Díky zvýšení využitelnosti výmětu a jeho následnému materiálovému využití, dojde k významné úspoře primárních surovin. V průmyslu je tento způsob uplatnitelný zejména pro společnosti provádějící recyklaci plastových odpadů, které tak získají další materiálový tok a další zdroj materiálu k dalšímu přepracování.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob pro zpracování výmětu z třídění plastů **vyznačující se tím**, že zahrnuje kroky:

- Drcení výmětu, přičemž alespoň 80 % hmotn. drceného výmětu je tvořeno částicemi menšími než 30 mm,
- Tavení drceného výmětu při teplotě 160 až 250 °C a doprava taveného výmětu šnekovým tavicím dopravníkem (5),
- Odplynění taveniny a
- Oddělení využitelné taveniny od nevyužitelné taveniny,

přičemž v kroku oddělení je tavenina dopravována ohřivaným šnekovým oddělovacím dopravníkem (7), přičemž během dopravování je tavenina se vzrůstajícím tlakem natlačována na síto (8), které obklopuje oddělovací dopravník (7) alespoň na části jeho délky, přičemž využitelná tavenina je protlačována skrze síto (8), a přičemž v případě přítomnosti neroztavené částice v tavenině, která má velikost větší než definovanou hraniční velikost, na jednom dopravníku z tavicího dopravníku (5) a oddělovacího dopravníku (7), zahrnuje způsob dále krok vychýlení jednoho konce příslušného dopravníku.

2. Způsob pro zpracování výmětu z třídění plastů podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že v kroku oddělení je využitelná tavenina průběžně stírána z vnějšího povrchu síta (8).

3. Zařízení pro provádění způsobu zpracování výmětu z třídění plastů podle nároku 1, zahrnující tavicí část (1) a oddělovací část (2), přičemž tavicí část (1) zahrnuje vstup (3) pro výmět a tavicí komoru (4) se šnekovým tavicím dopravníkem (5), **vyznačující se tím**, že zařízení dále zahrnuje přechod (6) pro taveninu z tavicí části (1) do oddělovací části (2), který je otevřený vůči atmosféře, přičemž oddělovací část (2) zahrnuje síto (8) a oddělovací dopravník (7), kterým je šnekový dopravník a je alespoň na části své délky obklopen sítem (8), přičemž mezera mezi jádrem oddělovacího dopravníku (7) a sítem (8) se ve směru pohybu materiálu zmenšuje a přičemž tavicí dopravník (5) a/nebo oddělovací dopravník (7) je na jednom svém konci uložen letmo, přičemž tento konec je vychýlitelný.

4. Zařízení pro zpracování výmětu z třídění plastů podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že jádro oddělovacího dopravníku (7) má kuželovitý tvar, přičemž se ve směru pohybu materiálu přibližuje k sítu (8).

5. Zařízení pro zpracování výmětu z třídění plastů podle kteréhokoliv z nároků 3 až 4, **vyznačující se tím**, že síto (8) má kuželovitý tvar, přičemž se ve směru pohybu materiálu přibližuje k jádru oddělovacího dopravníku (7).

6. Zařízení pro zpracování výmětu z třídění plastů podle kteréhokoliv z nároků 3 až 5, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje zařízení pro odtah plynů z přechodu (6) pro taveninu z tavicí části (1) do oddělovací části (2).

7. Zařízení pro zpracování výmětu z třídění plastů podle kteréhokoliv z nároků 3 až 6, **vyznačující se tím**, že velikost ok síta (8) je z intervalu 1 až 5 mm.

8. Zařízení pro zpracování výmětu z třídění plastů podle kteréhokoliv z nároků 3 až 7, **vyznačující se tím**, že síto (8) je v zařízení uloženo otočně a je opatřeno pohonem pro otáčení síta (8) proti směru otáčení oddělovacího dopravníku (7).

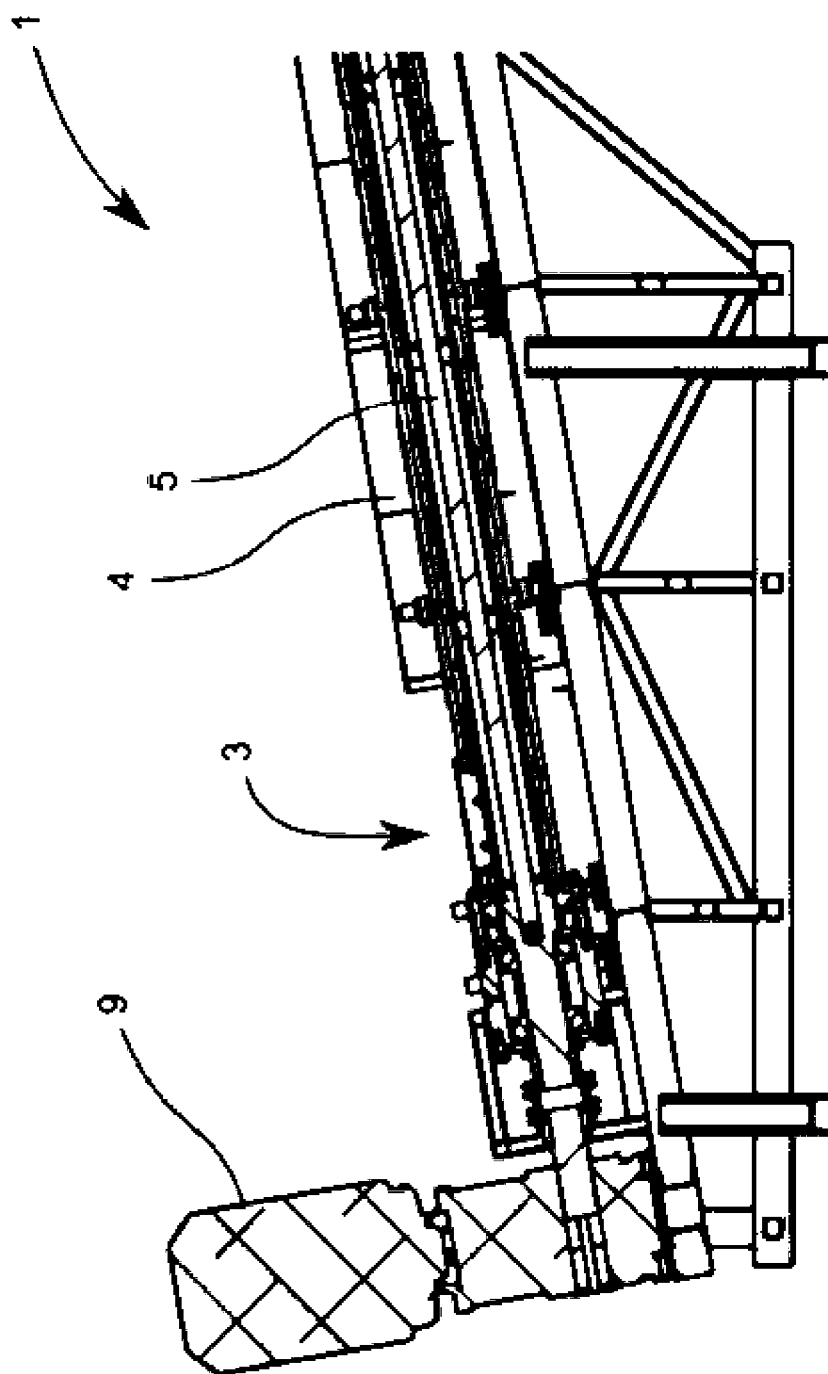
9. Zařízení pro zpracování výmětu z třídění plastů podle kteréhokoliv z nároků 3 až 8, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje stírací mechanismus pro stírání využitelné taveniny z vnějšího povrchu síta (8).

5 10. Zařízení pro zpracování výmětu z třídění plastů podle kteréhokoliv z nároků 3 až 9, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje šterbinu pro výstup nevyužitelné taveniny umístěnou za sítem (8), přičemž šířka šterbiny je regulovatelná.

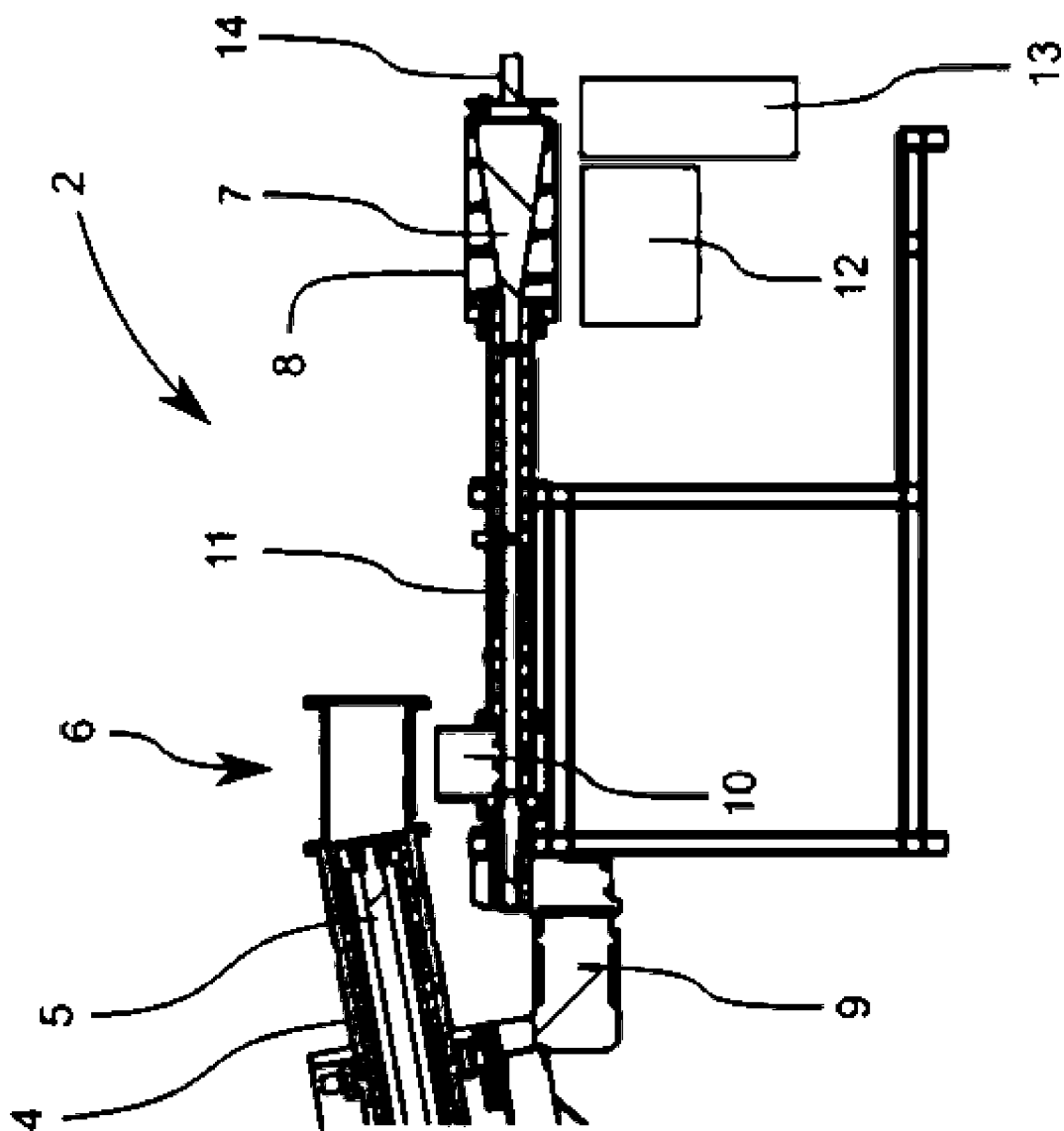
2 výkresy

Seznam vztahových značek:

- 1 – tavicí část
- 2 – oddělovací část
- 3 – vstup pro výmět
- 4 – tavicí komora
- 5 – tavicí dopravník
- 6 – přechod pro taveninu
- 7 – oddělovací dopravník
- 8 – síto
- 9 – pohon
- 10 – vstup pro taveninu
- 11 – dopravní komora
- 12 – výstup využitelné taveniny
- 13 – výstup nevyužitelné taveniny
- 14 – hřídel pro pohon síta



Obr. 1



Obr. 2