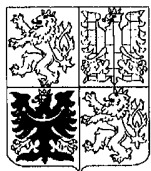


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19) ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **22.09.1999**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **24.09.1998**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/DE9802843**

(33) Země priority: **WO**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13.12.2000**
(Věstník č. 12/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/DE99/03093**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO00/16886**

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 2348

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

B 01 F 9/10

B 01 J 8/24

A 01 C 1/06

A 23 B 9/14

(71) Přihlašovatel:

GLATT SYSTEMTECHNIK DRESDEN GMBH,
Dresden, DE;
KWS SAAT AG, Einbeck, DE;

(72) Původce:

Bretschneider Frank, Liegau-Augustusbad, DE;
Peter Bruno, Einbeck, DE;
Brückner Jürgen, Dresden, DE;

(74) Zástupce:

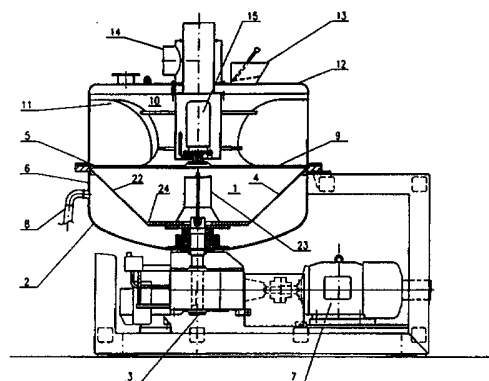
Chlustina Jiří Ing., Jana Masaryka 43-47, Praha 2,
12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Zařízení pro výrobu sypkého produktu a jeho použití

(57) Anotace:

Zařízení pro výrobu sypkého produktu sestává z rotorové komory (1), ve které je uspořádán rotor (4) se svislou osou (3), který sestává z centrální vodorovné oblasti (24) a směrem nahoru se rozšiřujícího kuželového pláště (22) se sklonem vůči ose (3) rotoru (4) v rozsahu mezi 10° a 80°, zaujímajícího nejméně radiálně vnější třetinu průměru rotoru (3), přičemž rotorová komora (1) je dále opatřena přívody (13, 14, 15) pro zavádění výchozích materiálů pro sypký produkt a vodicími lopatkami (11) pro cirkulaci výchozích materiálů, popřípadě produktu, které jsou v rotorové komoře (1) nehybně na vnitřní stěně (6) této rotorové komory (1) uspořádány nad rovinou (9) horního okraje (5) rotoru (4), v průřezu mají tvar kruhového segmentu nebo spirály a jejichž vnější konce vystupují ve směru otáčení rotoru (4) z obvodu vnitřní stěny (6) rotorové komory (1). Nejméně v části kuželového pláště (22) jsou vytvořeny otvory nebo síta, ke kterým se zespodu může přivádět sušící plyn. Řešení se dále týká použití zařízení k výrobě sypkých produktů.



21.08.00

- 1 -

PV 2000-2348

Z 03814/00-CZ

Zařízení pro výrobu sypkého produktu a ^{jeho} ~~způsob~~ použití ~~tohoto~~
~~zařízení~~

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení pro výrobu sypkého produktu, zejména sypkého produktu s povrstvením. Vynález se dále týká dvou způsobů použití tohoto zařízení.

Pod sypkým produktem se v jednotlivých případech použití vynálezu rozumí hotový výrobek. Sypký produkt přitom může být v zásadě vyroben ze shodných nebo navzájem rozdílných výchozích materiálů se strukturou, která je v radiálním směru homogenní, nebo s vrstvenou strukturou.

Sypký produkt může být libovolného druhu, pokud je možné, aby příslušné výchozí materiály mohly být uvedeny v radiálně-obvodovou cirkulaci.

Dosavadní stav techniky

Ze stavu techniky jsou známy různé způsoby a zařízení pro granulování výchozích materiálů nebo pro povrstvování jader.

V dokumentu DE 41 28 258 A1 je popsán způsob rovnoměrného uzavřeného povrstvování zrn, jako jsou semena, v rotorovém granulátoru s integrovaným sušením ve fluidním loži a zařízení pro provádění tohoto způsobu. Násyp odvalující se v běžícím rotoru je při tomto způsobu rozpuštěnými nebo suspendovanými povrstvovacími materiály postřikován pomocí jedné nebo více tlakovým vzduchem poháněných trysek, které jsou uspořádány ve

volném vnitřním prostoru statoru, přičemž prstencovou štěrbinou mezi rotorem a statorem se do prostoru s odvalujícím se násypem zavádí teplý vzduch. Příslušné zařízení sestává z rotoru, který v průřezu přechází od středu pod úhlem až 45° v rovinu a na vnějším obvodu je v poloměru, který činí přibližně 10 až 20 % průměru rotoru, vyklenut směrem nahoru až do okrajového úhlu 45° . Nad rotorem se ve statoru, který je proveden jako vodící trychtýř, nachází tenkostěnné rotačně symetrické prstencové síto nebo plocha prstencové štěrbin, které jsou zvenčí obklopeny vzduchovým kanálem.

V dokumentu DE 44 11 058 C2 je popsáno zařízení k povrstvování zrnitého materiálu, zejména pro povrstvování satbového semena chemikáliemi, jako jsou mořicí prostředky. Zařízení sestává z mísicího bubnu s vysokými otáčkami a kuželovitě směrem nahoru se rozšiřujícím pláštěm, který se otáčí kolem svislé osy. Kapalně chemikálie se na zrnitý materiál, který se nachází v mísicím bubnu, nastříkují rozstřikovacím zařízením. K lepšímu promísení zrnitého materiálu v mísicí komoře jsou na vynášecím prstenci nad mísicím bubnem uspořádána zahnutá vodící křídélka, která materiál odchylují a vedou směrem dolů zpět do kuželovitého mísicího bubnu.

Řešení podle dosavadního stavu techniky se vyznačují mnohdy poměrně nízkou produktivitou nebo jsou pro povrstvování použitelná jen v omezeném rozsahu. Například, vodící křídélka zasahují do zpracovávaného materiálu, v důsledku čehož dochází k poškození citlivých produktů nebo jejich povrstvení, například ve formě pastovité obalové vrstvy.

Úkolem vynálezu je nalezení konstrukce zařízení pro výrobu sypkého produktu, zejména sypkého produktu s citlivou strukturou

nebo povrstvením, výše uvedeného druhu, která bude s vynaložením poměrně malých technických nákladů zajišťovat vysokou kvalitu a produktivitu. Vynález se dále týká dvou způsobů použití tohoto zařízení.

Podstata vynálezu

Uvedený úkol řeší a nedostatky známých řešení tohoto druhu do značné míry odstraňuje zařízení pro výrobu sypkého produktu, které sestává z rotorové komory, ve které je uspořádán rotor se svislou osou, který sestává z centrální vodorovné oblasti a směrem nahoru se rozšiřujícího kuželového pláště se sklonem vůči ose rotoru v rozsahu mezi 10° a 80° , zaujímajícího nejméně radiálně vnější třetinu průměru rotoru, přičemž rotorová komora je dále opatřena přívody pro zavádění výchozích materiálů pro sypký produkt a vodicími lopatkami pro cirkulaci výchozích materiálů, popřípadě produktu, které jsou v rotorové komoře nehybně na vnitřní stěně této rotorové komory uspořádány nad rovinou horního okraje rotoru, v průřezu mají tvar kruhového segmentu nebo spirály směřující k ose rotoru a jejichž vnější konce vystupují ve směru otáčení rotoru z obvodu vnitřní stěny rotorové komory, přičemž tečny ve styčném bodu k vnitřní stěně a k vodicím lopatkám mají v podstatě shodný sklon a vnitřní konce vodicích lopatek dosahují přibližně do poloviny poloměru rotoru tak, že cirkulující produkt, který působením kinetické energie opouští rotor, se odvaluje po vnitřní straně vodicí lopatky a padá zpět do rotoru.

Je výhodné, jestliže jednotlivé vodicí lopatky jsou provedeny jako vícedílné a jsou opatřeny stavěcím zařízením pro měnění polohy jednotlivých dílů vůči sobě navzájem a tím měnění tvaru kruhového segmentu nebo spirály vodicí lopatky jako celku.

Je také výhodné, jestliže vodící lopatky mají nejméně zčásti skloněné svislé plochy.

Nejméně v části kuželového pláště jsou s výhodou vytvořeny otvory nebo síta, ke kterým se zespodu může přivádět sušicí plyn.

Kuželový plášť a/nebo rotor je s výhodou uspořádán výměnně.

Zařízení pro zavádění výchozích materiálů pro sypký produkt nad rotorem do rotorové komory může být tvořeno nejméně jedním přívodem pro práškový výchozí materiál a/nebo nejméně jedním přívodem pro kapalné pojivo.

Přívody pro práškový výchozí materiál a/nebo pro pojivo jsou přítom s výhodou provedeny tak, že materiály se do rotorové komory zavádějí plošně.

Mezi rotorem a rotorovou komorou je s výhodou vytvořena prstencová štěrbina, rotor je v rotorové komoře uspořádán posuvně v axiálním směru a na rotorové komoře je v oblasti horního okraje rotoru vytvořen konus tak, že při posuvu rotoru v axiálním směru se může měnit průchozí šířka zmíněné prstencové štěrbiny.

V jedné nebo více vodících lopátkách je v blízkosti vnitřní stěny rotorové komory s výhodou vytvořen uzavíratelný otvor, kterým v jeho otevřeném stavu a při otáčejícím se rotoru mohou být produkty odstředivou silou vymršťovány z rotorové komory.

Do vnitřního prostoru rotoru lze shora zavést sací trubici, kterou může být hotový produkt odsáván z rotorové komory.

Předmětem vynálezu je rovněž způsob použití popsaného

zařízení, který spočívá v tom, že do rotujícího zařízení se zavádí jeden nebo více práškových výchozích materiálů a zejména přísadou pojiva se vyrábí sypký produkt ve formě základních jader.

Jiná možnost spočívá v tom, že do rotujícího zařízení se zavádějí jádra a následně nebo souběžně další práškové a/nebo kapalně a/nebo suspenzní výchozí materiály pro vytváření obalové vrstvy na těchto jádrech.

V průběhu nebo po výrobě sypkého produktu se otvory nebo síty v kuželovém plášti rotoru vpouští sušící plyn.

Odstředivá síla výchozích materiálů, popřípadě sypkého produktu, se pomocí centrálního vymezení cirkulačního prostoru v rotoru nastavuje vždy větší než adhezni síly výchozích materiálů, popřípadě částic produktu navzájem a vůči rotoru.

Práškové a/nebo kapalně výchozí materiály se v množství za časovou jednotku podle technologických požadavků zavádějí tak, že povrstvení se vytváří jako pastovitá vrstva, přičemž otáčky rotoru se nastavují tak, že pohybové síly umožňují do značné míry volné odvalování jader, popřípadě sypkých produktů po částech zařízení a po sobě navzájem a nedochází přitom k žádným deformacím obalových vrstev.

Je také možné, že postupně se vytváří více různých vrstev z různých výchozích materiálů a/nebo pojiv.

Pod výchozími materiály se ve smyslu vynálezu rozumějí v zásadě všechny do zařízení zaváděné materiály. Může se jednat o práškové materiály, ze kterých se, zejména ve spojení s pojivy,

s použitím zařízení podle vynálezu ve smyslu podle nároku 11 vyrábějí základní jádra ve formě granulátu. Při použití zařízení podle nároku 12 se na tato základní jádra nebo libovolná jiná jádra může nanést obalová vrstva ze stejných nebo odlišných výchozích materiálů.

Jako "jiná" jádra se mohou povrstvovat například granuláty, pelety, zrna, semena, tablety, pilulky a podobně. Jádra přitom mohou být homogenní nebo být tvořena aglomeráty, popřípadě se může jednat o jádro, které bylo již předtím povrstveno jednou nebo více vrstvami.

Povrstvením se rozumí vrstva, která byla na jádru vytvořena nebo vyloučena tak, že jádro je touto vrstvou do značné míry rovnoměrně obklopeno.

Povrstvení může být vytvářeno z práškového materiálu, kapaliny nebo disperze, nebo ze směsi více materiálů, například nabalováním na způsob sněhových koulí práškového výchozího materiálu a kapalného pojiva. Často se jedná o neutrální materiál, který slouží jen k tomu, aby se při nabalování s použitím kapalného pojiva dosáhlo obalení jádra a aby produkt přitom získal pokud možno rovnoměrnou formu se shodnými rozměry. Práškový výchozí materiál, jakož i pojivo mohou také podle zamýšleného účelu použití obsahovat určité účinné látky.

Pro zjednodušení dále uvedeného popisu vynálezu jsou základní jádra, jakož i "jiná" samostatná jádra označována dále pouze jako jádra a pod výchozími materiály se pak rozumějí takové výchozí materiály, které se do zařízení zavádějí za účelem vytváření základních jader nebo za účelem nanášení obalové vrstvy na stávající jádra.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že výchozí materiály, zejména použitá jádra, jakož konec konců i hotový sypký produkt samotný, se rotorem uvádějí ve specifický cirkulační pohyb.

Výchozí materiály, popřípadě jádra, jsou rotorem uváděny v pohyb v radiálně-tangenciálním směru, který se ve vnější oblasti rotoru a v blízkosti vnitřní stěny rotorové komory mění ve vertikálně-tangenciální směr.

Jádra opouštějí v důsledku toho oblast působení rotoru s kinetickou energií, která postačuje k tomu, aby se tato jádra odvalovala po nehybně na rotorové komoře uspořádaných vodicích lopatkách, kde tato jádra nuceně mění směr svého pohybu podle tvaru těchto vodicích lopatek a jsou v podstatě odchylována směrem k rotoru, do kterého zpět padají.

Radiálně-tangenciální směr pohybu jader je nejméně v radiálně vnější třetině rotoru odchylován pod úhlem mezi 10° a 80° vůči ose otáčení směrem nahoru, až jádra pak na stěně rotorové komory opouštějí rotor s kinetickou energií ve vertikálně-tangenciálním směru nahoru. Pro konkrétní účel vhodný sklon se určuje podle hmotnosti jader, popřípadě sypkého produktu, v závislosti také na průměru rotoru a jeho otáčkách.

Jádra jsou jako celek uváděna v intenzivní specifickou cirkulaci a odvalování, které probíhají v podstatě bez nárazů, takže jádra a zejména obalové vrstvy vytvořené na těchto jádrech nejsou vystaveny žádným škodlivým tlakům a nárazům.

Vodicí lopatky jsou podle vynálezu uspořádány nehybně na vnitřní stěně rotorové komory nad rovinou horního okraje rotoru. V řezu kolmém k ose rotoru mají tyto vodicí lopatky v podstatě

tvár kruhového segmentu nebo spirály. Vnější konce segmentů vystupují ve směru otáčení rotoru z obvodu vnitřní stěny rotorové komory, přičemž tečny ve styčném bodu k vnitřní stěně a k vodicím lopatkám mají v podstatě shodný sklon a vnitřní konce vodicích lopatek dosahují přibližně do poloviny poloměru rotoru.

Cirkulující produkt, zejména s citlivými obalovými vrstvami, se zásluhou toho může působením kinetické energie odvalovat po vnitřní straně vodicí lopatky a padat zpět do rotoru.

Jádra přitom nenarážejí zejména na hranaté součásti zařízení, například na překážky proti odvalování, které se používají v zařízeních podle dosavadního stavu techniky.

Jádra se intenzivně a rovnoměrně odvalují po vodicích lopatkách a po sobě navzájem, takže jsou v podstatě ze všech stran vystavena stejným tlakovým namáháním a vytváří se rovnoměrné povrstvení.

V případě tlustších obalových vrstev, které tvoří povrstvení, může být také výhodné, jestliže v závislosti na valivých vlastnostech jader se specificky mění tvar vodicích lopatek, aby se dosáhlo odvalování jader, které bude optimální s přihlédnutím k jejich hmotnosti a velikosti. Například, svislé plochy vodicích lopatek mohou být nejméně zčásti nakloněny vůči svislici.

V provedení zařízení podle nároku 2 se může stavěcím zařízením měnit tvar kruhových, popřípadě spirálových segmentů vodicích lopatek. Jednotlivé vodicí lopatky mohou být za tím účelem provedeny jako vícedílné, popřípadě vícenásobně dělené. Při přestavování jsou pak jednotlivé nebo všechny díly vodicích

lopatek přemístěny vůči sobě navzájem tak, že vznikne jiný celkový tvar kruhového segmentu nebo spirály vodicí lopatky.

V případě takto konstruovaného zařízení lze při změně hmotnosti jader velmi snadno optimalizovat odvalovací pohyb povrstvených jader, popřípadě produktů.

Na počátku výroby základních jader nebo povrstvení mají jednotlivé částice výchozích materiálů podstatně nižší hmotnosti než na konci výroby sypkého produktu. V důsledku toho se také mění specifické podmínky odvalování. Optimálního pohybu při odvalování lze velmi výhodně docílit změnou geometrie vodicích lopatek, popřípadě také ve spojení se změnou otáček rotoru. Takto provedené zařízení lze také jako univerzální zařízení výhodně použít pro volitelnou výrobu navzájem velmi rozdílných sypkých produktů.

Zavádění různých výchozích materiálů, například práškového výchozího materiálu a/nebo kapalného pojiva se zásadně provádí v určitém režimu, který odpovídá cirkulujícím jádrům. Výchozí materiály se dávkují tak, že se bezprostředně po zavedení ukládají jako obalová vrstva na jádra. Kapalně pojivo zvlhčuje jádra, popřípadě povrch zčásti povrstvených jader a práškový výchozí materiál pak na tomto zvlhčeném povrchu ulpívá. Takto je zajištěno, že z výchozích materiálů pro obalovou vrstvu nemohou vzniknout žádné aglomeráty bez jádra.

Pokud se mají v prvním kroku procesu obecně vyrábět základní jádra, je průběh procesu velmi závislý na výchozím materiálu. Na jedné straně je možné, že odvalovacím pohybem se granuluje nebo v pilulky přetváří pouze samotný výchozí materiál. Zpravidla se však k prášku přidává nepatrné množství pojiva, například vody,

aby se základní jádra vytvořila kolem kapek pojiva. Následně pak lze na základní jádra nanášet jako povrstvení další výchozí materiály.

Jestliže je z technologických důvodů zapotřebí, aby se sypký produkt v průběhu a/nebo po povrstvení vysušil, mohou být v provedení podle nároku 4 v kuželovém plášti vytvořeny nejméně zčásti plošné průchody pro plyn, provedené jako otvory nebo síta. Pomocí vhodných příváděcích zařízení lze pak skrze průchody pro plyn přivádět zespodu sušicí plyn.

Při této úpravě kuželového pláště jsou jádra prakticky v každém místě velmi účinně obtékána sušicím plynem. Druh a rychlost proudění sušicího plynu se volí podle specifických požadavků jednotlivých produktů.

Zařízení podle vynálezu je v zásadě koncipováno jako zařízení pracující po dávkách, protože výroba sypkých produktů vyžaduje specifické odvalování a cirkulaci po určitou dobu. Je však také možné, aby se zařízení provozovalo v intervalech jako průběžné, což znamená, že výchozí materiály, popřípadě jádra, a výchozí materiály pro vytváření obalové vrstvy se do rotorové komory zavádějí v intervalech a po uplynutí určité doby procesu se z této rotorové komory intervalově vyjímají hotové sypké produkty.

K vyvrhávání produktu ze zařízení se osvědčilo řešení spočívající v tom, že ve stěně rotorové komory nad rotorem, s výhodou v jedné z vodicích lopatek, se nachází klapka, která slouží k tomu, aby se produkty mohly po otevření této klapky při otáčejícím se rotoru z rotorové komory odstředivými silami vyvrhovat.

Je však také například možné, aby se hotový produkt z rotorové komory odsával sací trubicí, která se shora zavede do rotorové komory.

Přednost zařízení podle vynálezu spočívá především v tom, že toto zařízení umožňuje jednoduchým a šetrným způsobem velmi efektivní výrobu sušených nebo nesušených sypkých produktů nejrozličnějšího druhu.

Výroba sypkých produktů zařízením podle vynálezu, a to jak při výrobě prostých granulátů, tak i při vytváření složitých a choulostivých obalových vrstev, vede k produktu s překvapivě pravidelným vnějším tvarem. Produkty mají v závislosti na tvaru jader a zvolené tloušťce obalové vrstvy tvar kuliček nebo tvar od kuliček se odlišující. Jestliže se například povrstvují podlouhlá jádra, dosáhne se kuličkového tvaru produktu jen tehdy, jestliže se nanáší poměrně silná obalová vrstva. Jestliže se toto nepožaduje, bude také produkt při menší tloušťce obalové vrstvy mít ještě podlouhlý tvar.

Je zvláště výhodné, že při použití zařízení podle vynálezu se předejde vyššímu nárazovému nebo tlakovému namáhání jednotlivých částic produktu. Zásluhou toho také u zčásti povrstvených jader nedochází k většinou škodlivému otlučení povrstvovacího materiálu. K takovému poškození zčásti povrstvených jader dochází v zařízení podle dosavadního stavu techniky například tím, že vodící zařízení zasahují do cirkulujícího materiálu svými hranami. V důsledku toho může z otlučených povrstvovacích látek vzniknout zvláštní granulát bez jader. Takový granulát je pak nevhodný a nepoužitelný, jestliže jádro má nějakou funkci, například jestliže se jedná o osivo. Při setí pak vznikají prázdná místa, což je spojeno s odpovídajícími

ztrátami při sklizni.

Přehled obrázků na výkresech

Podstata vynálezu je dále blíže objasněna na dvou příkladech jeho provedení, které jsou popsány na základě připojených výkresů, které znázorňují :

- na obr. 1 schematický řez zařízením podle vynálezu, a
- na obr. 2 vodorovný řez zařízením nad vodicími lopatkami 11 z obr. 1.

Příklady provedení vynálezu

Příklad provedení I

V příkladu provedení I mají být například semena s relativně rozdílnými velikostmi a tvary povrstvena obalovou vrstvou. Semena, v příkladu provedení nazývaná jádřa, mohou také analogicky představovat produkty chemického průmyslu, potravinářského nebo krmivářského průmyslu, agrární techniky, farmaceutického průmyslu nebo podobných průmyslových odvětví.

Požadavky na povrstvení jsou v podstatě určeny tím, že povrstvená jádřa mají být zásluhou povrstvení transportována, zpracovávána nebo balena jednotlivě. Problém spočívá v tom, že v moderním průmyslu se pro tyto účely používají vysoce výkonné stroje, což na druhé straně vyžaduje vysokou rovnoměrnost zpracováváných nebo transportovaných produktů.

Aby mohly balicí stroje tento úkol splnit, musí mít všechny

jednotlivé částice produktu shodnou sférickou geometrii, protože jinak by se totiž mohlo stát, že jednotlivá částice produktu, to jest obalovou vrstvou obalené jádro, se ve stroji zaklíní, v důsledku čehož může dojít k poruchám.

Na obr. 1 je znázorněn řez zařízením podle vynálezu. Zařízení sestává z rotorové komory 1 se spodním pláštěm 2, ve které je centricky ve svislé ose 3 uspořádán rotor 4 ve tvaru části kužele.

Centrální část rotoru 4 je zakryta centrálně uspořádaným rotorovým pouzdrem 23. V radiálním směru navazuje na rotorové pouzdro 23 vodorovná oblast 24 rotoru 4. Přibližně v polovině poloměru rotoru 4 začíná kuželový plášť 22 s úhlem sklonu 50° vůči ose 3 rotoru 4.

Horní okraj 5 rotoru 4 dosahuje těsně ke vnitřní stěně 6 spodního pláště 2, takže zde vzniká prstencová štěrbina. Ve znázorněném příkladu provedení je rotor 4 proveden jako přestavitelný ve svislém směru a na vnitřní stěně 6 je souose s osou 3 rotoru 4 vytvořen krátký konus 27. Tímto je umožněno, aby se měnila prstencová štěrbina a tím i průchozí průřez pro sušicí plyn mezi rotorem 4 a vnitřní stěnou 6. Pod rotorem 4 jsou ve spodním plášti 2 uspořádány dva přívody 8 pro plyn, kterými se může do rotorové komory 1 vpouštět plyn, zejména sušicí plyn. Elektromotorický pohon 7 rotoru 4 je uspořádán pod spodním pláštěm 2.

Horní okraj 5 rotoru 4 a horní hrana spodního pláště 2 se nacházejí v podstatě ve společné rovině 9. Nad touto rovinou 9 je uspořádán lopatkový prstenec 10, který je na obr. 2 blíže znázorněn v půdorysném pohledu, to jest v řezu nad vodicími

lopatkami 11 z obr. 1. Pro lepší přehlednost jsou na obr. 1 naznačeny pouze dvě vodící lopatky 11.

Nad lopatkovým prstencem 10 je uspořádán horní plášť 12, který uzavírá rotorovou komoru 1 nahoře. V tomto horním plášti 12 je vytvořen přívodní otvor 13 pro povrstvovaná jádra, přívod 14 pro suchý výchozí materiál a centrální přívod 15 pro kapalné pojivo.

V příkladu provedení je podle obr. 2 při průměru lopatkového prstence 10 přibližně 1500 mm použito šest vodících lopatek 11. Tyto vodící lopatky 11 mají přibližně výšku lopatkového prstence 10, přičemž vnější hrana 17 vodící lopatky 11 spojitě navazuje na vnitřní stěnu 16 lopatkového prstence 10, to jest je v praktickém provedení na tuto vnitřní stěnu 16 navažena a svar je zabroušen.

Vodící lopatky 11 mají ve znázorněném příkladu provedení tvar segmentu spirály, přičemž vnější hrana 17 představuje od pólu vzdálený bod a vnitřní hrana 18 k pólu přivrácený bod segmentu spirály. Napojení spirály na vnitřní stěnu 16 přitom v podstatě splňuje teoretický požadavek, aby vnější konce vodících lopatek 11 vystupovaly ve směru otáčení rotoru 4 z kružnice vnitřní stěny 6 rotorové komory 1 tak, že tečny ve styčném bodu k vnitřní stěně 6 a k vodícím lopatkám 11 mají v podstatě shodný sklon.

Vnitřní konce vodících lopatek 11, to jest vnitřní hrany 18, se nacházejí přibližně v polovině poloměru rotoru 4.

Ukázalo se být výhodným, jestliže svislá linie 19 má přibližně uprostřed vodící lopatky 11 mírný sklon vůči svislici

tak, že spodní hrana 20 vodící lopatky 11 je ve směru otáčení rotoru 4 vyklenuta více než horní hrana 21 této vodící lopatky 11.

V jedné z vodících lopatek 11 je za účelem vyvrhování hotového produktu z rotorové komory 1 vytvořen vyvrhovací otvor, který je v průběhu procesu povrstvování bez přechodu a štěrbinu uzavřen klapkou 25. Tato klapka 25 se může vyklopit kolem bodu 26 otáčení, čímž se vyvrhovací otvor otevře.

Zařízení podle vynálezu bude dále blíže popsáno na základě funkce při využití způsobu podle vynálezu podle nároku 12.

Jak již bylo zmíněno, mají být semena povrstvena obalovou vrstvou rovnoměrně, takže vznikne sypký produkt, jehož jednotlivá zrna budou mít vnější tvar pravidelných kuliček. Obalová vrstva se vytváří z práškového výchozího materiálu a kapalného pojiva.

Přísun povrstvovaných jader do rotorové komory 1 se v příkladu provedení provádí při běžícím rotoru 4 po dávkách skrze přívodní otvor 13. Bezprostředně po styku těchto jader s rotorem 4 jsou jádra uváděna v radiálně-tangenciální a pomocí kuželového pláště 22 ve vnější části rotoru 4 stále více a více také ve vertikálně-tangenciální pohyb.

Výchozí materiály pro vytváření obalové vrstvy se proto k jádrům v rotorové komoře 1 pomalu souběžně přivádějí přívodem 14 a přívodním otvorem 15. Přívodem 14 se v příkladu provedení zavádí prášková celulóza a centrálním přívodem 15 se jako pojivo zavádí kapalná metylcelulóza. Přívod 14 je proveden jako lopatka, zásluhou čehož se celulóza na pohybující se jádra nanáší nad rotorem 4 liniově.

Centrální přívod 15 je opatřen rotujícím vrhacím diskem, který metylcelulózu, která je použita jako pojivo, nanáší na jádra v kruhu. Změnou otáček vrhacího otvoru, například sinusovou změnou těchto otáček, lze podstatně zvětšit plochu, na kterou se metylcelulóza prakticky nanáší.

Pod rotorem 4 se již před zavedením jader přivádí oběma přívody 8 pro plyn sušící plyn, jehož úkolem je především vypuzovat obalový materiál z prstencové štěrbině mezi horním okrajem 5 rotoru 4 a vnitřní stěnou 6 spodního pláště 2, což je zajištěno tím, že touto prstencovou štěrbinou proudí do prostoru nad rotorem 4 stále sušící plyn. Kromě toho, proudění sušícího plynu vede známým způsobem také k poměrně nepatrnému vysoušení produktu.

Ve variantě provedení podle nároku 4 je kuželový plášť 22 vyroben z děrovaného plechu, to jest je až k okrajům opatřen rovnoměrně rozloženými otvory o průměru 1 mm. Zásluhou toho může sušící plyn kromě prstencovou štěrbinou mezi rotorem 4 a vnitřní stěnou 6 proudit v podstatně větším množství skrze otvory v kuželovém plášti 22 rotoru 4 a dále skrze pohybující se produkt. V tomto případě se dosáhne mimořádně účinného vysoušení v průběhu výroby produktu, například přisušení obalového materiálu nebo po ukončení výroby produktu jeho konečného vysušení.

Zásluhou centrálně uspořádaného rotorového pouzdra 23 a na něj navazující vodorovné oblasti 24 rotoru 4 je zajištěno, že odstředivá síla je v každém místě rotoru 4 větší než adhezní síly výchozích materiálů, popřípadě již zčásti povrstvených jader navzájem a vůči rotoru 4. Pokud by se zmíněné rotorové pouzdro 23 nepoužilo, mohla by odstředivá síla ve středu rotoru klesnout teoreticky na nulu a mohlo by dojít ke vzájemnému spečení zčásti

povrstvených jader.

Otáčky rotoru 4 se volí tak, aby se jádra svou kinetickou energií dostávala přes horní okraj 5 rotoru 4 do lopatkového prstence 10. Jádra, popřípadě zčásti povrstvená jádra, takto přicházejí do oblasti působení vodicích lopatek 11 a odvalují se pak bez úderů a nárazů po vnitřním povrchu těchto vodicích lopatek 11, přičemž vertikálně-tangenciální směr pohybu jader při vstupu do oblasti působení vodicích lopatek 11 se podstatně změní a nasuperponuje se na něj současně pohyb v centrálním směru. Po opuštění vodicích lopatek 11 padají jádra zpět do rotoru 4, dostanou se znovu do vlivu tohoto rotoru 4 a celý cyklus začíná znovu.

Zásluhou provádění způsobu podle vynálezu ve speciálním zařízení podle vynálezu dochází k mimořádně rovnoměrnému a intenzivnímu odvalování jader. Jádra se odvalují po povrchu zařízení a také po sobě navzájem a dochází k vytváření hutné a rovnoměrné obalové vrstvy, přičemž vnější rozměry všech částic produktu jsou stejně velké. Na rozdíl od řešení podle známého stavu techniky nedochází v průběhu celého procesu odvalování jader k žádným nárazům těchto jader na plochy nebo hrany součástí zařízení.

Pohyb jader se samozřejmě velmi výrazně mění v závislosti na tom, zda se jádra odvalují ve spodní oblasti vodicích lopatek 11 nebo více v horní oblasti. Průběh pohybu však zůstává v zásadě stále stejný.

Při popsané intenzivní cirkulaci jader, během které se každé jednotlivé jádro, popřípadě zčásti povrstvené jádro, odvaluje po částech zařízení a po sousedních zčásti povrstvených jádrech,

vykonává každé z těchto jader vlastní pohyb tak, že všechny částice produktu mají podle principu nejmenšího objemu při maximální hmotnosti shodné vnější rozměry. Tlustější povrstvení na jádrech jsou opět odbrušována a na menších zčásti povrstvených jádrech se obalový materiál ukládá dále.

Po dosažení technologicky potřebných paramentů se přívod výchozích materiálů ukončí. Proces cirkulace jader pak může dále pokračovat za působení sušícího plynu, dokud se nedosáhne požadovaného stupně vysušení obalové vrstvy.

Příklad provedení II

V příkladu provedení II se má z práškového cukru vyrobit cukrový granulát ve tvaru kuliček se středním průměrem 0,5 mm. Takový cukrový granulát je ve farmaceutickém průmyslu v mnoha aplikacích zapotřebí jako jádro pro specifické přípravky, na které se jako obalové vrstvy nanáší například kapalné účinné látky.

K výrobě cukrového granulátu se rovněž použije zařízení podle příkladu provedení I. Práškový cukr se rotoru 4 přivádí přívodem 14. Souběžně nebo následně se na cirkulující práškový cukr centrálním přívodem 15 nastříkuje jemně rozprášená voda. Jemné kapky vody jsou ihned obklopeny práškovým cukrem a vytvoří se základní jádra. Velikost těchto základních jader lze ovlivnit otáčkami a geometrií vodicích lopatek, jakož i množstvím a velikostí kapek přiváděné vody. V příkladu provedení se ve velmi krátké době vytvoří požadovaná základní jádra o průměru 0,5 mm. Podle okolností technologického procesu se takto vyrobí již požadovaný konečný sypký produkt nebo se bezprostředně následně na základní jádra z cukrového granulátu ještě nanáší obalová

vrstva, která obsahuje určité účinné látky. Zařízení a způsob podle vynálezu se mohou při použití řešení podle jednotlivých závislých nároků ještě v poměrně širokém rozsahu obměňovat, zejména pak obalovou vrstvu lze přizpůsobit technologickým a funkčním požadavkům.

Řešení podle vynálezu lze také podobně příkladům provedení ve velkém rozsahu použít k vytváření více různých vrstev stejného nebo navzájem rozdílného druhu. Druh jader, jakož i druh a struktura obalové vrstvy se mohou v širokém rozsahu obměňovat. Například, pro různé účely a cíle se tablety mohou povrstvovat více funkčními obalovými vrstvami. Je také možné vyrábět požadovaná jádra nejdříve jako granulát a tato jádra následně opatřovat povlakem. Produkt pak může být následně v tomtéž zařízení vysušen.

Zastupuje:

Ing.J.Chlustina

21.08.00

- 20 -

PV 2000 - 2348

Z 03814/00-CZ

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Zařízení pro výrobu sypkého produktu, které sestává z rotorové komory (1), ve které je uspořádán rotor (4) se svislou osou (3), který sestává z centrální vodorovné oblasti (24) a směrem nahoru se rozšiřujícího kuželového pláště (22) se sklonem vůči ose (3) rotoru (4) v rozsahu mezi 10° a 80° , zaujímajícího nejméně radiálně vnější třetinu průměru rotoru (4), přičemž rotorová komora (1) je dále opatřena přívody (13, 14, 15) pro zavádění výchozích materiálů pro sypký produkt a vodicími lopatkami (11) pro cirkulaci výchozích materiálů, popřípadě produktu, které jsou v rotorové komoře (1) nehybně na vnitřní stěně (6) této rotorové komory (1) uspořádány nad rovinou (9) horního okraje (5) rotoru (4), v průřezu mají tvar kruhového segmentu nebo spirály směřující k ose (3) rotoru (4) a jejichž vnější konce vystupují ve směru otáčení rotoru (4) z obvodu vnitřní stěny (6) rotorové komory (1), přičemž tečny ve styčném bodu k vnitřní stěně (6) a k vodicím lopatkám (11) mají v podstatě shodný sklon a vnitřní konce vodicích lopatek (11) dosahují přibližně do poloviny poloměru rotoru (4) tak, že cirkulující produkt, který působením kinetické energie opouští rotor (4), se odvaluje po vnitřní straně vodicí lopatky (11) a padá zpět do rotoru (4).
2. Zařízení podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že jednotlivé vodicí lopatky (11) jsou provedeny jako vícedílné a jsou opatřeny stavěcím zařízením pro měnění polohy jednotlivých dílů vůči sobě navzájem a tím měnění tvaru kruhového segmentu nebo spirály vodicí lopatky

(11) jako celku.

3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že vodicí lopatky (11) mají nejméně zčásti skloněné svislé plochy.
4. Zařízení podle některého z nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m, že nejméně v části kuželového pláště (22) jsou vytvořeny otvory nebo síta, ke kterým se zespondu může přivádět sušicí plyn.
5. Zařízení podle některého z nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m, že kuželový plášť (22) a/nebo rotor (4) je uspořádán výměnně.
6. Zařízení podle některého z nároků 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zařízení pro zavádění výchozích materiálů pro sypký produkt nad rotorem (4) do rotorové komory (1) je tvořeno nejméně jedním přívodem (14) pro práškový výchozí materiál a/nebo nejméně jedním přívodem (15) pro kapalné pojivo.
7. Zařízení podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že přívody (14, 15) pro práškový výchozí materiál a/nebo pro pojivo jsou provedeny tak, že materiály se do rotorové komory (1) zavádějí plošně.
8. Zařízení podle některého z nároků 1 až 7, v y z n a č u j í c í s e t í m, že mezi rotorem (4) a rotorovou komorou (1) je vytvořena prstencová štěrbina, rotor (4) je v rotorové komoře (1) uspořádán posuvně v axiálním směru a na rotorové komoře (1) je v oblasti

horního okraje (5) rotoru (4) vytvořen konus (27) tak, že při posuvu rotoru (4) v axiálním směru se může měnit průchozí šířka zmíněné prstencové štěrbiny.

9. Zařízení podle některého z nároků 1 až 8,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že v jedné nebo více vodících lopatkách (11) je v blízkosti vnitřní stěny (6) rotorové komory (1) vytvořen uzavíratelný otvor, kterým v jeho otevřeném stavu a při otáčejícím se rotoru (4) mohou být produkty odstředivou silou vymršťovány z rotorové komory (1).
10. Zařízení podle některého z nároků 1 až 8,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že do vnitřního prostoru rotoru (4) lze shora zavést sací trubici, kterou může být hotový produkt odsáván z rotorové komory (1).
11. Způsob použití zařízení podle některého z nároků 1 až 10,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že do rotujícího zařízení se zavádí jeden nebo více práškových výchozích materiálů a zejména přísadou pojiva se vyrábí sypký produkt ve formě základních jader.
12. Způsob použití zařízení podle některého z nároků 1 až 10,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že do rotujícího zařízení se zavádějí jádra a následně nebo souběžně další práškové a/nebo kapalně a/nebo suspenzní výchozí materiály pro vytváření obalové vrstvy na těchto jádrech.
13. Způsob použití zařízení podle některého z nároků 11 nebo 12, v y z n a č u j í c í s e t í m, že v průběhu nebo po výrobě sypkého produktu se otvory nebo síty v kuželovém

plášti (22) rotoru (4) vpouští sušicí plyn.

14. Způsob použití zařízení podle některého z nároků 11 nebo 12, v y z n a č u j í c í s e t í m, že odstředivá síla výchozích materiálů, popřípadě sypkého produktu, se pomocí centrálního vymezení cirkulačního prostoru v rotoru (4) nastavuje vždy větší než adhezní síly výchozích materiálů, popřípadě částic produktu navzájem a vůči rotoru (4).
15. Způsob použití zařízení podle nároku 12, v y z n a č u j í c í s e t í m, že práškové a/nebo kapalně výchozí materiály se v množství za časovou jednotku podle technologických požadavků zavádějí tak, že povrstvení se vytváří jako pastovitá vrstva, přičemž otáčky rotoru (4) se nastavují tak, že pohybové síly umožňují do značné míry volné odvalování jader, popřípadě sypkých produktů po částech zařízení a po sobě navzájem a nedochází přitom k žádným deformacím obalových vrstev.
16. Způsob podle některého z nároků 12 až 15, v y z n a č u j í c í s e t í m, že postupně se vytváří více různých vrstev z různých výchozích materiálů a/nebo pojiv.

Zastupuje:

Ing.J.Chlustina

21.05.00

PV ~~2348~~
2000-2348

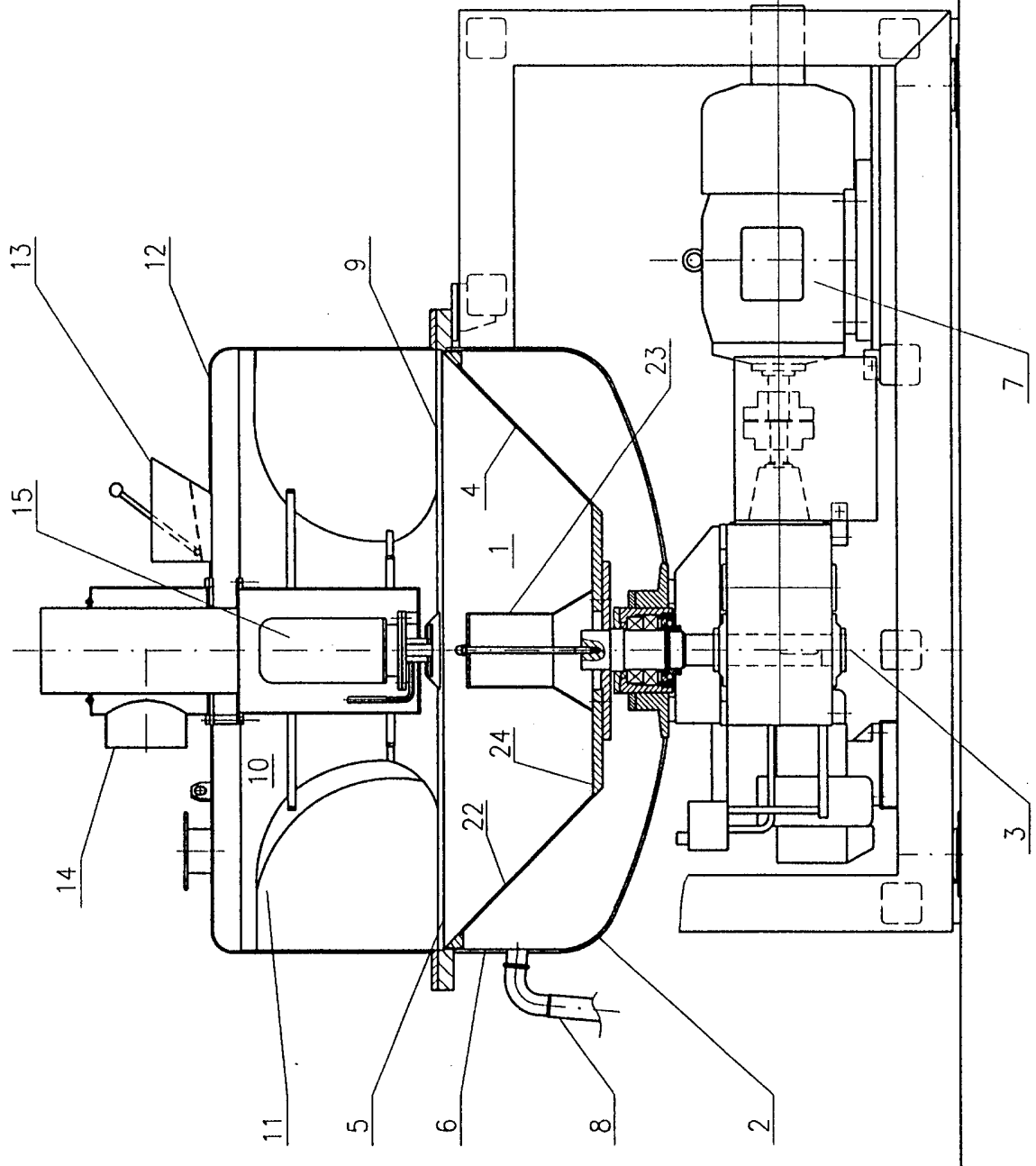


Fig. 1

21.05.00

PV 2000-2348

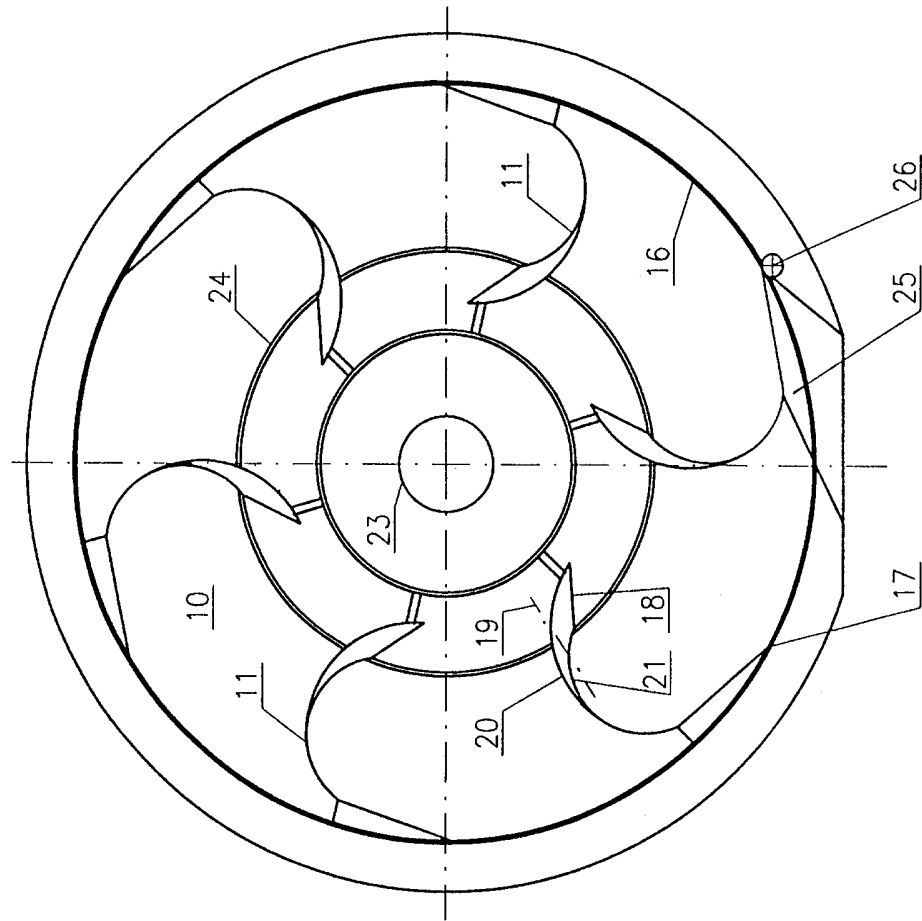


Fig. 2