

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

## 36 016

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

**A61K 36/28** (2006.01)  
**B07B 1/46** (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2022-39702**  
(22) Přihlášeno: **25.02.2022**  
(47) Zapsáno: **10.05.2022**

(73) Majitel:  
IREL, spol. s r.o., Miroslavské Knínice, CZ

(72) Původce:  
Ing. Zdeněk Švehlík, Březi, CZ  
MSc. Michal Pražák, Ořechov, CZ

(74) Zástupce:  
KANIA, SEDLÁK, SMOLA, s.r.o., Mendlovo  
náměstí 907/1a, 603 00 Brno, Staré Brno

(54) Název užitého vzoru:  
**Sestava pro zpracování plodu ostropestřce  
mariánského**

## Sestava pro zpracování plodu ostropestřce mariánského

### Oblast techniky

5

Technické řešení se týká sestavy pro zpracování plodu ostropestřce mariánského (*Silybum marianum*). Účelem takovéto sestavy je mechanická úprava plodu pro přípravu meziprojektu pro získávání biologicky aktivních látek, zejména flavonolignanů (tzv. silymarinu), pro humánní a veterinární použití.

10

### Dosavadní stav techniky

15

Plody ostropestřce mariánského obsahují řadu látek, z nichž mezi farmakologicky nejvýznamnější patří látky flavonol-lignanového typu, souhrnně označované jako flavonolignany nebo též flavolignany. Tyto látky jsou pro své hepatoprotektivní, antioxidační, galaktogenní a vaskulárně příznivé účinky využívány podle dosavadního stavu techniky jako účinná fytofarmaka v klasické i v alternativní medicíně a v kosmetických přípravcích.

20

Kromě flavonolignanů jsou v plodu ostropestřce mariánského obsaženy i další biologicky významné účinné látky, jakými jsou olej, obsahující vícenásobně nenasycené mastné kyseliny, zejména kyselinu linolovou, která je využívána v kosmetickém průmyslu, farmaceutickém průmyslu, krmivářské oblasti, a jako surovina pro výrobu biologicky aktivních derivátů kyseliny linolové.

25

Mechanické zpracovávání plodu ostropestřce mariánského je podrobně popsáno v patentu CZ 305673.

30

Úkolem tohoto technického řešení je vylepšit zařízení popsané v uvedeném patentu tak, aby se ještě více maximalizoval obsah flavonolignanů ve výsledném produktu vzniklém mechanickou úpravou plodu ostropestřce mariánského.

### Podstata technického řešení

35

Tento úkol je vyřešen sestavou pro zpracování plodu ostropestřce mariánského, která obsahuje:

- nárazové loupací zařízení, které má vstup zaústěný na otočně uložený kotouč, hnací mechanismus pro pohánění kotouče a nárazové kamenné plochy uspořádané kolem kotouče s odstupem od jeho vnějšího okraje,

40

- první aspirační skříň, do které je zaústěn výstup nárazového loupacího zařízení,

- ventilátor, přičemž horní odtah první aspirační skříně je propojený s ventilátorem přes odlučovač pro odlučování slupek z nasávaného vzduchu,

45

- síťový třídič, do jehož vstupu je zaústěný dolní výstup první aspirační skříně a který je uzpůsobený pro třídění vstupujícího materiálu na

50

- na první produkt, který alespoň z 80 hmotn. % obsahuje částice o velikosti maximálně 3 mm,

- na druhý produkt, který alespoň z 80 hmotn. % obsahuje částice 3 mm až 3,5 cm

55

- a na třetí produkt, který alespoň z 80 hmotn. % obsahuje částice o velikosti větší než alespoň 3,5 cm, lépe větší než 4 cm,

- doplňkovou aspirační skříň, která je svým vstupem propojená s výstupem síťového třídiče pro výstup druhého produktu a jejíž horní výstup je propojený přes odlučovač s ventilátorem pro odlučování slupek z nasávaného vzduchu,

- promíchávací mechanismus pro promíchávání plodů ostropestřce mariánského s druhým produktem, přičemž tento promíchávací mechanismus zahrnuje alespoň jeden šnekový dopravník.

V přednostním provedení sestavy obsahuje promíchávací mechanismus první šnekový dopravník, zásobník a druhý šnekový dopravník, přičemž první šnekový dopravník je svým výstupem propojený se vstupem zásobníku a zásobník je svým výstupem propojený se vstupem druhého šnekového dopravníku.

Rovněž je výhodné, když je výstup promíchávacího mechanismu propojený se vstupem nárazového loupacího zařízení.

Sestava s výhodou rovněž obsahuje dávkovací násypku, jejíž výstup je přes dávkovací klapku a kabelkový dopravník propojený se vstupem do promíchávacího mechanismu.

A rovněž je výhodné, když sestava obsahuje druhou aspirační skříň a/nebo třetí aspirační skříň, jejichž vstupy jsou propojeny s výstupem síťového třídiče pro první a jejichž horní výstupy jsou propojené přes odlučovač s ventilátorem pro odlučování slupek z nasávaného vzduchu.

## Objasnění výkresů

Technické řešení je dále popsáno pomocí příkladných provedení, která jsou znázorněna na výkresech, kde na obr. 1 je schéma příkladného provedení sestavy podle tohoto technického řešení, na obr. 2 je schéma příkladného provedení nárazové loupáčky, na obr. 3 je schéma příkladného provedení síťového třídiče a na obr. 4 je schéma uspořádání sít ve vibračním síťovacím zařízení.

## Příklady uskutečnění technického řešení

Plod ostropestřce mariánského se podle potřeby pro konkrétní dávku předsuší a případně se v odkaménkovači odstraní mechanické nečistoty.

Sestava znázorněná na obr. 1 obsahuje dávkovací násypku 80 a na jejím výstupu dávkovací klapku 81, pomocí kterých se materiál dávkuje na kabelkový dopravník 75.

Následně se plod/zrno ostropestřce přivádí kabelkovým dopravníkem 75 a následně prvním šnekovým dopravníkem 51 do zásobníku 11, přičemž mezi výstupem z prvního šnekového dopravníku 51 a vstupem do zásobníku 11 je uspořádaný první magnetický separátor 31 pro odstraňování feromagnetických částeczek z proudu přiváděného plodu.

Výstup ze zásobníku 11 je přes uzavírací klapku 50 zaústěn do vstupu druhého šnekového dopravníku 52, jehož výstup je přes druhý magnetický separátor 32 propojený se vstupem do nárazového loupacího zařízení 9.

Do nárazového loupacího zařízení 9 jsou tedy přiváděna zrna ostropestřce již bez nečistot, kaménků a feromagnetických příměsí.

Nárazové loupací zařízení 9 obsahuje skříň 90, ve které je vodorovně uspořádána dvojice navzájem spojených kotoučů 91, 92, z nichž horní kotouč 91 je opatřený středovým otvorem s límcem 93, který tvoří vstup do nárazového loupacího zařízení 9. Tato dvojice kotoučů 91, 92 je opatřena

- neznázorněným hnacím zařízením pro pohon jejich rotačního pohybu kolem jejich osy. Mezi kotouči 91, 92 je mezera, do které padají zrna vstupující vstupem a ve které se tato zrna při otáčení kotoučů 91, 92 pohybují působením odstředivé síly k okrajům kotoučů 91, 92 a ven uvedené z mezery. Ve skřini 90 jsou navíc kolem vnějšího obvodu kotoučů 91, 92 a mezery s odstupem od nich uspořádány nárazové kamenné plochy 94, na které dopadají zrna po jejich výstupu z mezery. Nastavením otáček kotoučů 91, 92 je řízena síla, se kterou zrna dopadají na nárazové kamenné plochy 94. Působením nárazu dochází k rozdužení, tedy k oddělení slupek od vnitřních částí zrna (endosperm).
- Sestava dále obsahuje ventilátor 8, který je svým vstupem propojený s odlučovačem 7, který je zase svým vstupem propojený s potrubími 41 až 46 pro odtah slupek z jednotlivých částí sestavy, přičemž ventilátor vytváří v potrubích 41 až 46 odsávací podtlak nastavený tak, aby se do potrubí nasávaly lehké slupky, nikoli však těžší částice, kterými jsou jednak jádra a jednak nevylopaná zrna.
- V dolní oblasti nárazového loupacího zařízení 9 je odtahový výstup, který je propojený se vstupem prvního potrubí 41 pro odtah slupek, resp. vnějších částí plodu.
- Hlavní výstup z nárazového loupacího zařízení 9 je zaústěný do první aspirační skříně 61 pro třídění v proudu vzduchu, jejíž horní odtah je propojený se vstupem druhého potrubí 42 pro odvod slupek, a dolní výstup je propojený se vstupem síťového třídiče 2. Díky tomu je z první aspirační skříně 61 odváděna druhým potrubím 42 další část slupek a zbývající materiál je přiváděn do síťového třídiče 2.
- Síťový třídič 2 je vibrační a obsahuje dvojici nad sebou a se sklonem 5 až 25° uspořádaných sítí 21, 22. Horní síť 21 jsou shora překryto krytem 20, v němž je první výstupní otvor 23, který je propojený se vstupem třetího potrubí 43. Horní síť 21 má velikost ok pod vstupem 2,6x10 mm, ve střední oblasti 4x10 mm a v koncové oblasti 3,75x10 mm, má velikost ok pod vstupem 2,6x2,6 mm, ve střední oblasti 2x10 mm a v koncové oblasti 2,2x10 mm.
- Propad pod oběma sítěmi 21, 22 v oblasti pod vstupem je zaústěný do první sběrné nádoby 71, resp. pytle, na drobná jádra zrn. Další dvě oblasti propadu pod sítěmi 21, 22 jsou zaústěny do druhé aspirační skříně 62 a třetí aspirační skříně 63. Přepad z horního síťu 21 je zaústěný do neznázorněné nádoby na odpad, přepad z dolního síťu 22 síťového třídiče 2 je zaústěný do doplňkové aspirační skříně 64.
- Horní odtah druhé aspirační skříně 62 je zaústěný do čtvrtého potrubí 44, horní odtah třetí aspirační skříně 63 je zaústěný do pátého potrubí 45 a horní odtah doplňkové aspirační skříně 64 je zaústěný do šestého potrubí 46.
- Dolní výstupy druhé a třetí aspirační skříně 62, 63 jsou zaústěny do první sběrné nádoby 71, resp. pytle, na drobná jádra zrn. Jádra lze následně dotřídít v optické třídiči s aspirací a využít například pro potravinářské nebo krmivářské účely.
- Dolní výstup doplňkové aspirační skříně 64 je zaústěn do druhé sběrné nádoby 72. Mezi dolní výstup doplňkové aspirační skříně 64 a druhou sběrnou nádobu 72 lze s výhodou uspořádat neznázorněnou přídavnou aspirační skříň, takže její vstup je propojený s dolním výstupem doplňkové aspirační skříně 64, její dolní výstup je zaústěný do druhé sběrné nádoby 72 a její horní odtah je propojený se vstupem odlučovače 7.
- Sestava dále obsahuje podavač 74 pro přepravu zrn z druhé sběrné nádoby 72 do dávkovací násypky 80.
- Tak jsou z aspiračních skříní 62, 63, 64 odváděny slupky, přičemž zbývající materiál z druhé a třetí aspirační skříně 62, 63 je drobné jádro, které je přiváděno do první sběrné nádoby 71. Jádra lze pak

například lisovat pro získání oleje pro potravinářské nebo jiné účely. Zbývající materiál ze čtvrté aspirační skříně 64 je směsný materiál obsahující nevyłoupaná zrna a je následně přepravován do šnekového dopravníku 51 pro opakovaný průchod sestavou.

- 5 Potrubí 41 až 46 jsou zaústěna do odlučovače 7, jehož dolní výstupní otvor je přes těsnicí ústrojí 76 zaústěn do třetí sběrné nádoby 73, která je určena pro sběr vyříděných slupek, tedy materiálu s nejvyšším podílem flavonolignanů.

- 10 Odtahový otvor z odlučovače 7 je propojený se vstupem ventilátoru 8, jehož výfukový otvor je zaústěn do soustavy hadicových filtrů 10.

Dolní výstupy hadicových filtrů 10 jsou propojeny se třetí sběrnou nádobou 73.

- 15 Jak bylo uvedeno výše, směsný materiál obsahující dosud nevyłoupaná zrna, který prošel sestavou a dostal se do druhé sběrné nádoby 72, je veden zpět do prvního šnekového dopravníku 51, odtud do prvního zásobníku 11, dále druhým šnekovým dopravníkem 52 do nárazového loupacího zařízení 9. Přitom je množství čerstvého zrna a množství opětovně přiváděného zrna řízeno tak, aby směs přiváděná do nárazového loupacího zařízení byl podíl opětovně přiváděného zrna 10 až 30 hmotn. %, přednostně 15 až 25 hmotn. %. Díky dvojímu průchodu směsi šnekovým  
20 dopravníkem 51, 52 jsou čerstvé zrno a opětovně přiváděné zrno důkladně promíchána a do nárazového loupacího zařízení 9 tak vstupuje homogenizovaná směs.

- 25 Experimentálně bylo zjištěno a v provozu ověřeno, že výše popsany postup snižuje podíl vnitřních částí plodu ve vyříděných slupkách ve třetí sběrné nádobě 73 (takže se při následné extrakci získá vyšší podíl účinné látky) a zároveň zvyšuje podíl získaných slupek.

Obsah třetí sběrné nádoby 73, tedy slupky / plodové obaly zrna, se následně rozrušuje, lisuje, drtí, mele a sítuje, načež se předává pro extrakci biologicky aktivních látek.

- 30 Rozrušování se provádí na rozrušovací válcové stolici, ve které jsou slupky vedeny mezerou mezi dvěma otáčejícími se hladkými válci, přičemž mezera je nastavena v rozsahu 0,1 až 0,4 mm. Lisování se provádí šnekovým lisem, ze kterého pak slupky vystupují ve formě pokrutiny. Drcení pokrutiny se provádí v kladívkovém drtiči, jehož síto má oka o velikosti 10 mm.

- 35 Mletí se provádí v mlecí válcové stolici se souběžně uspořádanými, protiběžně se otáčejícími rýhovanými válci, přičemž mezera mezi nimi je nastavitelná.

- Rozdrcené slupky jsou následně tříděny na vibračním síťovacím zařízení. Vibrační síťovací zařízení obsahuje první třídič se soustavou nad sebou uspořádaných sítí 101, 102, 103, 104, 105,  
40 106, 107 a 108. První síť 101 uspořádané zcela nahoře má velikost ok 250  $\mu\text{m}$  (tedy maximální velikost částice, která projde skrz oko síť, je 250  $\mu\text{m}$ ) a jeho přepad je zaústěn do vstupu na druhé síť 102. Druhá síť 102, uspořádané pod prvním sítím 101, má velikost ok 250  $\mu\text{m}$  a jeho přepad je zaústěn do vstupu na třetí síť 103. Třetí síť 103, uspořádané pod druhým sítím 102, má velikost ok 250  $\mu\text{m}$  a jeho přepad je zaústěn do vstupu na čtvrté síť 104. Čtvrté síť 104,  
45 uspořádané pod třetím sítím 103, má velikost ok 250  $\mu\text{m}$  a jeho přepad je zaústěn do vstupu na páté síť 105. Páté síť 105, uspořádané pod čtvrtým sítím 104, má velikost ok 200  $\mu\text{m}$  mikronů a jeho přepad je zaústěn do vstupu na šesté síť 106. Šesté síť 106, uspořádané pod pátým sítím 105, má velikost ok 485  $\mu\text{m}$  a jeho přepad je zaústěn do vstupu na sedmé síť 107. Sedmé síť 107, uspořádané pod šestým sítím 106, má velikost ok 485  $\mu\text{m}$  a jeho přepad je zaústěn do vstupu  
50 na osmé síť 108. Osmé síť 108, uspořádané pod sedmým sítím 107, má velikost ok 485  $\mu\text{m}$  a jeho přepad je zaústěn do první ložné nádoby. Propady z šestého síť 106 až osmého síť 108 jsou zaústěny do druhé ložné nádoby, případně jsou s ní propojeny, propady z prvního síť 101 až pátého síť 105 jsou zaústěny do třetí ložné nádoby, případnou jsou s ní propojeny.

V tomto konkrétním provedení tedy:

- 5 První ložná nádoba obsahuje první frakci: Propad max. 5 % sítem s velikostí ok 0,500 mm a přepad max. 5 % sítem s velikostí ok 2,0 mm. Materiál má relativně nejvyšší obsah flavonolignanů.

Druhá ložná nádoba obsahuje druhou frakci: Propad min. 50 % sítem s velikostí ok 0,500 mm a propad max. 10 % sítem s velikostí ok 0,250 mm. Materiál má relativně střední obsah flavonolignanů.

Třetí ložná nádoba obsahuje třetí frakci: Propad min. 90 % sítem s velikostí ok 0,250 mm. Materiál má relativně nejnižší obsah flavonolignanů a může se následně použít například pro potravinářské nebo krmivářské účely.

15 Po průchodu materiálu prvním třídičem se získá relativně málo první frakce, která má navíc ne zcela uspokojivý obsah flavonolignanů, zatímco druhé frakce se sice získá významně více, ale má neuspokojivý obsah flavonolignanů. Bylo ale zjištěno a experimentálně ověřeno, že opětovným mletím první a druhé frakce a následným tříděním se podíl první frakce velmi podstatně zvýší a současně dojde ke zvýšení obsahu flavonolignanů přinejmenším v první frakci.

Obsah první ložné nádoby a druhé ložné nádoby se proto opětovně přivede do mlecí válcovací stolice, kde je tento materiál opět veden mezerou mezi souběžně uspořádanými, protiběžně se otáčejícími rýhovanými válci.

25 Ve zvlášť výhodném provedení první mletí provede na mlecí válcové stolici, která má dvě za / pod sebou uspořádané dvojice souběžně uspořádaných a protiběžně se otáčejících válců, tedy při prvním mletí projde veškerý materiál postupně první a druhou mezerou mezi těmito dvojicemi válců. Pro druhé mletí pak s výhodou prochází materiál mlecí válcovou stolicí, která má jednu dvojici souběžně uspořádaných a protiběžně se otáčejících válců.

Opětovně pomletý materiál je přiveden do druhého třídiče vibračního síťovacího zařízení, který je uspořádán obdobně jako první třídič a jehož síta 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208 shora dolů mají velikost ok v mikronech: 250, 230, 230, 200, 200, 485, 485, 485, přičemž opět přepady ze sít 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207 jsou vždy zaústěny na pod ním uložené síto 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, až na nejníže uložené osmé síto 208, z něhož je přepad zaústěn do čtvrté ložné nádoby. Propady z nejvýše uloženého prvního síta 201 až shora pátého síta 205 jsou zaústěny do šesté ložné nádoby, případně jsou s ní propojeny, a propady ze shora šestého síta 206 až osmého síta 208 druhého třídiče jsou zaústěny do páté ložné nádoby, případně jsou s ní propojeny.

40 Obsah šesté ložné nádoby má nejnižší obsah flavonolignanů a využije se pro potravinářské a krmivářské účely. Obsah páté ložné nádoby má střední obsah flavonolignanů. Obsah čtvrté ložné nádoby má nejvyšší obsah flavonolignanů, přičemž jeho celkový objem je větší než byl objem obsahu první ložné nádoby a obsah flavonolignanů v materiálu ve čtvrté ložné nádobě je rovněž vyšší než byl v materiálu v první ložné nádobě.

Díky tomuto postupu se významně zvýší výtěžnost materiálu s dostatečně vysokým obsahem flavonolignanů.

50 Vzhledem ke skutečnosti, že materiály, získané mechanickým zpracováním plodu ostropestřce mariánského jsou využívány pro účely izolace silymarinu, jakožto farmaceutické aktivní substance (API), jsou všechny technologie navrženy pro provoz za podmínek režimu správné výrobní praxe (GMP). Tento vysoký standard řízení a kontroly jakosti procesů a produktů, který je vyžadován při výrobě API, je v daném systému technologií aplikován i na všechny další vedlejší produkty, které do oblasti farmaceutické výroby přímo nespádají. Za těchto podmínek jsou tak i tyto materiály

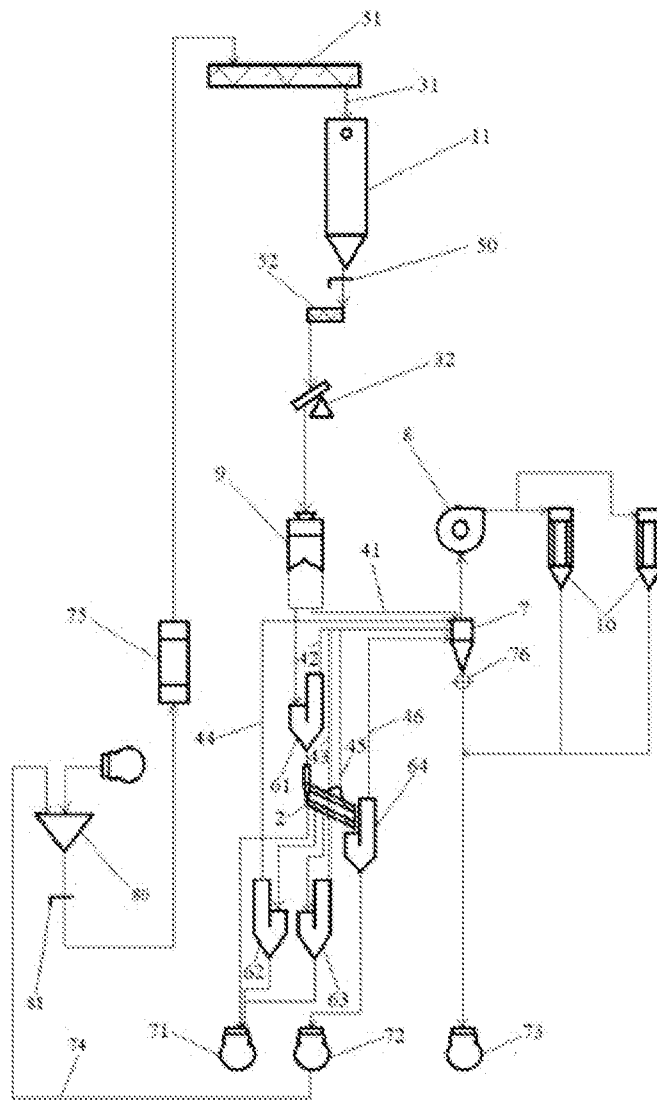
vyráběny z hlediska jejich kvality na nejvyšší současné úrovni poznání řízení procesů a mohou proto splňovat všechny potřebné legislativní předpoklady pro aplikace v potravinářském a krmivářském průmyslu.

- 5 Ačkoli byla popsána zvlášť výhodná příkladná provedení, je zřejmé, že odborník z dané oblasti snadno nalezne další možné alternativy k těmto provedením. Proto rozsah ochrany není omezen na tato příkladná provedení, ale spíše je dán definicí přiložených nároků na ochranu.

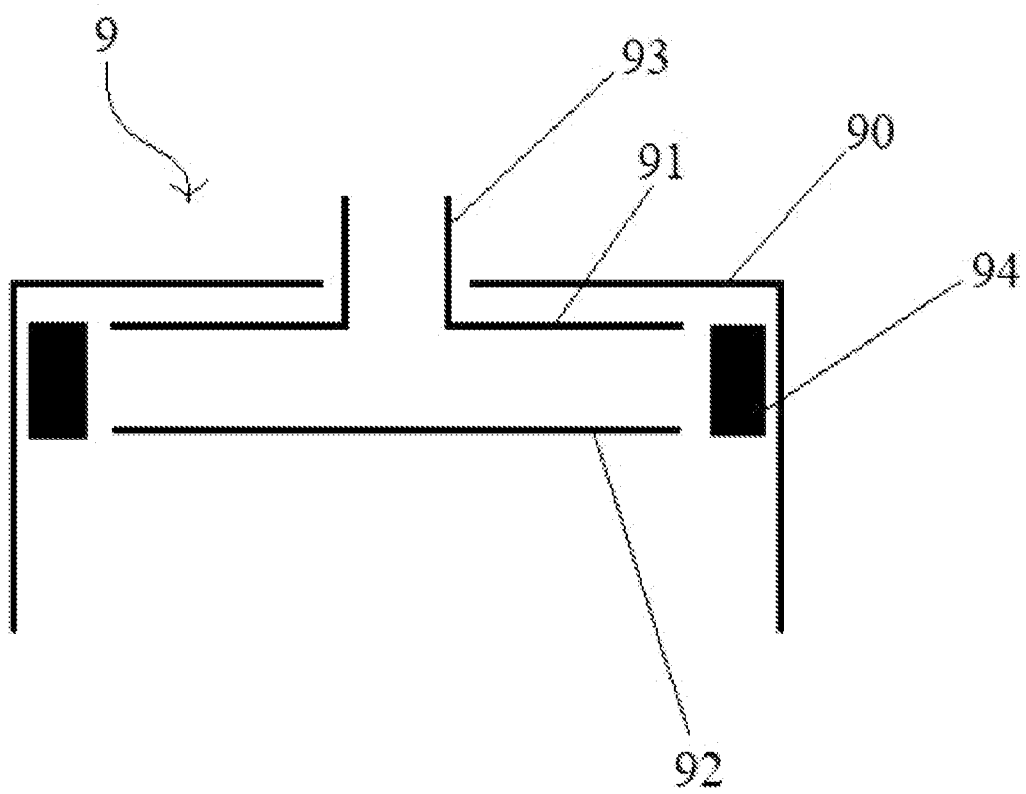
## NÁROKY NA OCHRANU

1. Sestava pro zpracování plodu ostropestřce mariánského, **vyznačující se tím**, že obsahuje:
  - nárazové loupací zařízení (9), které má vstup zaústěný na otočně uložený kotouč (91, 92),
  - hnací mechanismus pro pohánění kotouče (91, 92) a nárazové kamenné plochy (94) uspořádané kolem kotouče s odstupem od jeho vnějšího okraje,
  - první aspirační skříň (61), do které je zaústěn výstup nárazového loupacího zařízení (9),
  - ventilátor (8), přičemž horní odtah první aspirační skříně (61) je propojený s ventilátorem (8) přes odlučovač (7) pro odlučování slupek z nasávaného vzduchu,
  - síťový třídič (2), do jehož vstupu je zaústěný dolní výstup první aspirační skříně (61) a který je uzpůsobený pro třídění vstupujícího materiálu na
    - na první produkt, který alespoň z 80 hmotn. % obsahuje částice o velikosti maximálně 3 mm,
    - na druhý produkt, který alespoň z 80 hmotn. % obsahuje částice 3 mm až 3,5 cm
    - a na třetí produkt, který alespoň z 80 hmotn. % obsahuje částice o velikosti větší než alespoň 3,5 cm, lépe větší než 4 cm,
  - doplňkovou aspirační skříň (64), která je svým vstupem propojená s výstupem síťového třídiče (2) pro výstup druhého produktu a jejíž horní výstup je propojený přes odlučovač (7) s ventilátorem (8) pro odlučování slupek z nasávaného vzduchu,
  - promíchávací mechanismus pro promíchávání plodů ostropestřce mariánského s druhým produktem, přičemž tento promíchávací mechanismus zahrnuje alespoň jeden šnekový dopravník (51, 52).
2. Sestava podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že promíchávací mechanismus zahrnuje první šnekový dopravník (51), zásobník (11) a druhý šnekový dopravník (52), přičemž první šnekový dopravník (51) je svým výstupem propojený se vstupem zásobníku (11) a zásobník (11) je svým výstupem propojený se vstupem druhého šnekového dopravníku (52).
3. Sestava podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že výstup promíchávacího mechanismu je propojený se vstupem nárazového loupacího zařízení (9).
4. Sestava podle kteréhokoli z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že obsahuje dávkovací násypku (80), jejíž výstup je přes dávkovací klapku (81) a kabelkový dopravník (75) propojený se vstupem do promíchávacího mechanismu.
5. Sestava podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že obsahuje
  - druhou aspirační skříň (62) a/nebo třetí aspirační skříň (63), jejichž vstupy jsou propojeny s výstupem síťového třídiče (2) pro první produkt a jejichž horní výstupy jsou propojené přes odlučovač (7) s ventilátorem (8) pro odlučování slupek z nasávaného vzduchu.

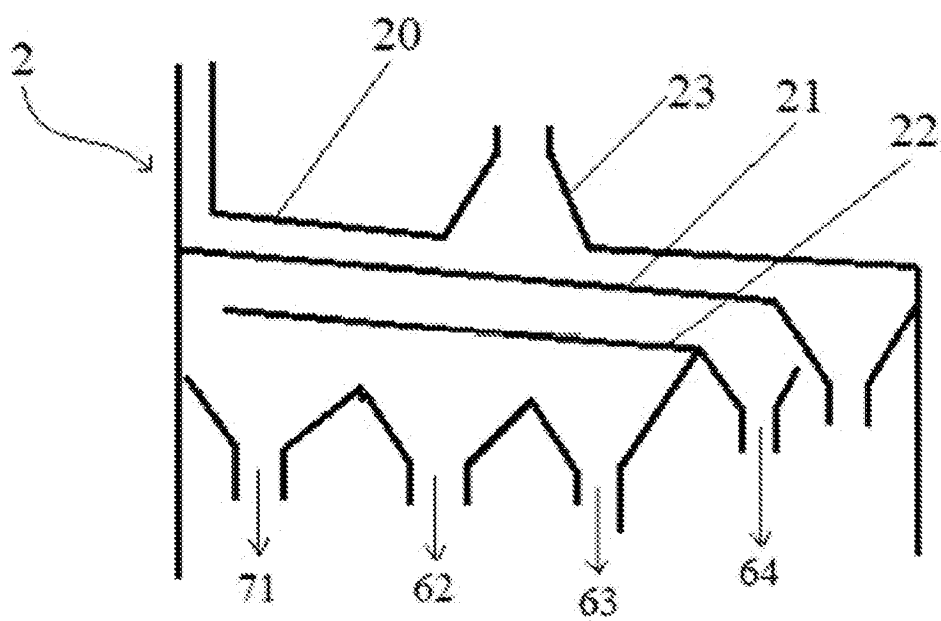
4 výkresy



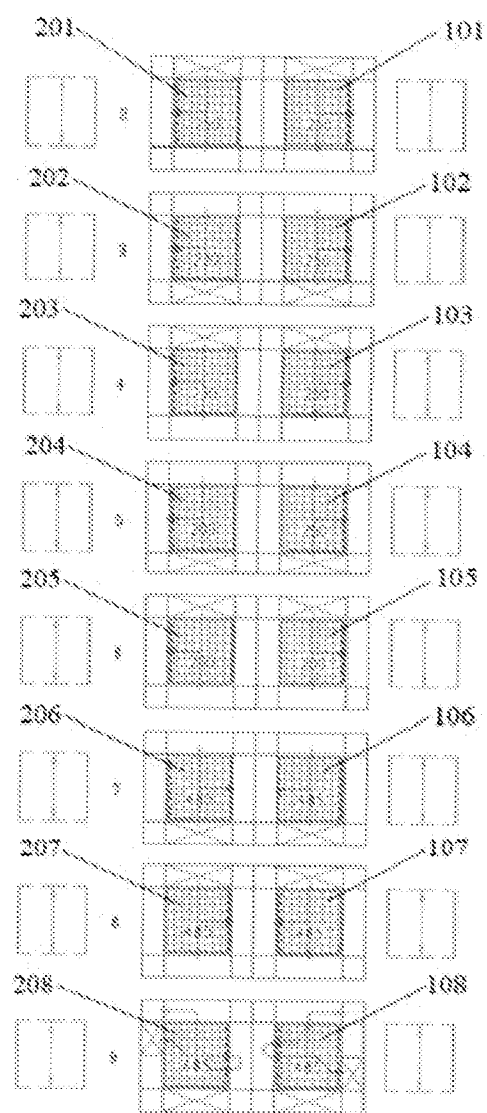
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4