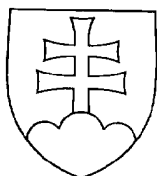


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19)

SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

280 425

- (21) Číslo prihlášky: **761-89**
(22) Dátum podania: **03.02.1989**
(31) Číslo prioritnej prihlášky: **586 260**
(32) Dátum priority: **16.12.1988**
(33) Krajina priority: **CA**
(40) Dátum zverejnenia: **14.02.2000**
(45) Dátum zverejnenia udelenia
vo Vestníku: **14.02.2000**
(86) Číslo PCT:

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. 6:

B 02B 3/00

(73) Majiteľ patentu: **TKAC & TIMM ENTERPRISES LIMITED**, Ontario, CA;

(72) Pôvodca vynálezu: **Tkac Joseph**, Ontario, CA;

(74) Zástupca: **Čechvalová Dagmar**, Bratislava, SK;

(54) Názov vynálezu: **Spôsob spracovania pšeničných obiliek**

(57) Anotácia:

Opisuje sa spôsob spracovania pšeničných obiliek, pri ktorých sú endosperm a klíček zapuzdrené vo vrstve-
nom otrubovom obale, pri ktorom sa pšeničné obilky na
podstatné oddelenie prístupného otrubového obalu na-
vlhčia 1 až 3 % hmotnostnými vody na kondicionova-
nie vonkajších vrstiev otrubového obalu bez toho, aby
došlo k staveniu týchto vrstiev, potom sa v priebehu 1
až 5 minút po aplikácii vody v súvislom prúde vedú
trecími operáciami na podstatné oddelenie a odstrá-
nie štyroch vonkajších otrubových vrstiev, a potom sa v
súvislom prúde vedú obrušovacími operáciami na od-
delenie a odstránenie vnútorných otrubových vrstiev s
udržaním v podstate celistvého endospermu.

Oblasť techniky

Vynález sa týka spôsobu spracovania obiliek, odstránenia otrúb z obilných zŕn a mletia múčnych alebo semolinových výrobkov. Vynález sa týka najmä spôsobu, pri ktorom sú obilky pšenice vystavené spracovaniu pred ich podrobením tradičnému temperovaniu v príprave na ich mletie.

Doterajší stav techniky

Mletie má všeobecne za cieľ získať z pšeničných obiliek maximálne množstvo endospermu v najčistejšej forme. Endosperm sa melie buď na múku, alebo na semolinu. Vyžaduje to účinné oddelenie zložiek pšeničných obiliek, teda otrúb, endospermu a klíčkov. Otruby a klíčky majú nepriaznivý vplyv na konečné mleté výrobky, múku a semolinu.

Pri obvyklom mlecí postupe sa po úvodných čistiacich krokoch pšeničné obilky kondicionujú vodou alebo/a parou a nechávajú sa v temperovacích nádržiach 4 až 20 hodín (temperovanie) na stuženie otrubových obalov pšeničných obiliek a na známkovanie alebo zjemnenie endospermu. Temperovanie pšeničných obiliek speká navzájom otrubové obaly a predstavuje podstatný krok kondicionovania obiliek, uskutočňovaný pred bežným mlecím postupom, aby sa fyzický stav obiliek zmenil žiadaným spôsobom. Temperovanie je nepochybne najdôležitejším činiteľom v určení množstva endospermu, vyrobeného z daných pšeničných obiliek a preto sa venuje veľká starostlivosť vhodnému kondicionovaniu obiliek pred mletím.

Temperovanie obiliek na stuženie a spečenie otrubových obalov vyvoláva však tiež určité pritavenie endospermu k vnútorným obalom otrúb, čím je oddelenie týchto zložiek zložitejšie. Kondicionované obilky sa potom vystavia postupným spracovacím operáciám, z ktorých každá rozomieľa, oddeľuje a čistí výrobok. Prvá rozomieľacia operácia (prvé rozpojenie) otvára temperované obilky, aby sa obnažil endosperm a oškrabala časť endospermu od otrúb. Nahrubo mletá zmes otrúb, klíčkov a endospermu sa potom preosieva na roztriedenie častíc na ďalšie mletie, čistenie alebo preosievanie. Jemnejšie triedené častice, ktoré sú zmesou endospermu, otrúb a klíčkov, sa potom podrobia vhodným čistiacim krokom. Hrubý zvyšok, pozostávajúci z otrúb a prilipajúceho endospermu, sa vedie do ďalšieho mlecieho stupňa (druhé rozpojenie) na odstránenie ďalšieho endospermu z otrúb. Mletie, preosievanie a čistenie sa v bežnom mlyne opakuje až päťkrát alebo šesťkrát (5 alebo 6 rozpojovacích krokov). Každé mletie vytvára jemné otrubové častice (otrubový prášok) a častice klíčkov, ktoré majú sklon oddeľovať sa s endospermom a ich odstránenie z endospermu nie je ľahké, ak nie nemožné. Každé mletie vytvára viac a viac otrubového prášku a robí problém zložitejším.

Účinné odstránenie otrúb z endospermu (múky a semoliny) zostáva problémom ovplyvňujúcim možný výťažok z daných pšeničných obiliek, ako aj fixné kapitálové náklady na mlyn a variabilné náklady na mletie vysoko akostnej múky alebo/a semoliny.

FR-A-778710 opisuje spôsob a zariadenie na lúpanie a kondicionovanie pšenice alebo iných obilnín alebo zŕn, ktorý zahŕňa najprv navlhčenie pšenice, potom sa pšenica podrobí postupným krokom zahŕňajúcim miešanie, vedenie pšenice medzi drsnými povrchmi a nakoniec medzi sériami kief. Šupky sa odstraňujú bežným ventilačným spôsobom.

Podstata vynálezu

Podľa vynálezu sa pšeničné obilky predbežne spracujú s cieľom účinného odstránenia vrstiev otrubového obalu tak, že sa čisté, suché obilné zrná navlhčia 1 až 3 % hmotn. vody, vzťahnuté na zrná, čo postačuje na kondicionovanie vonkajších vrstiev otrubového obalu bez toho, aby došlo k staveniu týchto vrstiev, potom sa v priebehu 1 až 5 minút po aplikácii vody v súvislom prúde vedú trecími operáciami k podstatnému oddeleniu a odstráneniu štyroch vonkajších otrubových vrstiev, a potom sa v súvislom prúde vedú obrusovacími operáciami, v ktorých sa odstránia a oddelia vnútorné otrubové vrstvy. Na rozdiel od bežnej praxe sa pšeničné obilky spracované týmto spôsobom nevystavujú začiatočnému tepelnému spracovaniu, t. j. temperovaniu, keďže by to vzájomne stavilo, prípadne spieklo rôzne otrubové vrstvy. Obilky sa spracujú tak, aby sa tieto otrubové vrstvy účinne oddelili od endospermu pred tepelným spracovaním pšeničných obiliek.

Prvé štyri vrstvy otrubového obalu sa výhodne odstránia tak, že sa vonkajšie otrubové vrstvy najskôr kondicionujú malým množstvom vody, konkrétne 1 až 3 % hmotn. vody. Táto voda nestaví celý otrubový obal, ale slúži len na uvoľnenie vonkajších vrstiev. Časový rozsah medzi aplikáciou vody a odlúpnutím vrstiev je dôležitý a pšeničné obilky sa spracujú v podstate ihneď, v priebehu 1 až 5 minút. Na bežné temperovanie je naproti tomu potrebných aspoň niekoľko hodín, niekedy aj veľký počet hodín.

Kondicionované obilky sa vedú do radu trecích strojov, na odstránenie vonkajších otrubových vrstiev. Trecie operácie na odlúpnutie otrubových vrstiev môžu byť v niektorých prípadoch zosilnené zahmlením pšeničných obiliek pred spracovaním v trecími postupe. Zahmlenie obiliek sa nemôže zamieňať s temperovaním. Tepelné spracovanie speká spolu otrubové vrstvy tak, že nasledujúce odstránenie jednotlivých vrstiev nie je možné. Zvlhčením sa len pridá dostatok vlhkosti, aby sa podporilo oddelenie vrstiev.

Za trecími operáciami nasledujú obrusovacie operácie, ktoré sú potrebné na odstránenie vnútorných otrubových vrstiev, najmä osemenia, nucelárnej (hyalínovej) vrstvy a aleurónovej vrstvy. Tak nucelárna vrstva, ako aj aleurónová vrstva majú sklon na vyleštenie v trecích operáciách. Je pochopiteľné, že už skôr uvedený spôsob postupného odstraňovania otrubových vrstiev nebude mať účinnosť 100 %, ale pri vopred spracovaných obilkách bude odstránená väčšina, a tým sa značne zmenšia problémy spojené so znečistením otrubami a s oddelením rôznych požadovaných zložiek pšeničnej obilky navzájom od seba. To umožňuje zjednodušiť nasledujúce postupy obvyklého mletia alebo/a sa pri nich dosiahne väčšia účinnosť. Postupom podľa vynálezu sa neodstráni celý otrubový obal, pretože tento obal zostáva vnútri pozdĺžnej ryhy z prevažnej časti neporušený.

Ďalšia výhoda spôsobu podľa vynálezu spočíva v tom, že trecie a obrusovacie operácie môžu byť nastavené tak, že sťahujú a oddeľujú rôzne vrstvy otrubového obalu. Každá vrstva alebo skupina vrstiev má jedinečné vlastnosti a môže byť spracovaná na výrobok s väčšou hodnotou. Predbežné spracovanie obiliek odstraňuje otrubové vrstvy vrátane obalu semena pred vlastným mletím, čím zlepšuje farbu a vzhľad mletých výrobkov: múky alebo semoliny.

Na výkresoch sú znázornené výhodné uskutočnenia vynálezu.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Obrázok 1 znázorňuje perspektívny pohľad na pšeničnú obilku po odrezaní časti otrubových vrstiev.

Obrázok 2 znázorňuje rez pšeničnou obilkou.

Obrázok 3 je rez trecím strojom.

Obrázok 4 znázorňuje rez mlecou komorou trecieho stroja.

Obrázok 5 je pohľad v reze obrusovacím strojom.

Obrázok 6 je rez mlecou komorou obrusovacieho stroja z obrázku 5.

Obrázok 7 je perspektívny pohľad na obrusovací valec a spolupracujúce zložky obrusovacieho stroja z obrázku 5.

Obrázok 8 je diagram znázorňujúci výhodné uskutočnenie zariadenia podľa vynálezu.

Nasleduje podrobný opis výhodných uskutočnení vynálezu.

Pšeničná obilka 2, znázornená ako celok na obr. 1 a 2, má otrubovú šupku 4, pozostávajúcu z niekoľkých vrstiev, označených vzťahovými značkami 1 až 10. Vnútri otrubového obalu 4 je endosperm 6 s pšeničným klíčkom 8. Obvykle tvoria otrubové vrstvy spolu asi 15 % hmotnostných pšeničnej obilky, zatiaľ čo klíčok predstavuje asi 2,5 % a endosperm asi 83 % hmotnostných pšeničnej obilky.

Vrstvy otrúb od vonkajšej k vnútornej vrstve sú tieto:

epidermis	20
hypodermis	18
priečne bunky	16
rúrkovité bunky	14
obal semena	12
nucelárne pletivo (hyalínová vrstva)	11
aleurónové bunky	10

V reze podľa obr. 2 je časť 5 obalu 12 semena umiestnená vnútri pozdĺžnej ryhy 7 pšeničnej obilky 2. Je potrebné poznamenať, že otrubové vrstvy prebiehajú aj vnútri ryhy 7 a tieto otruby sú postupom podľa vynálezu ponechané neporušené, aby sa odstránili neskôr obvyklými mlecími technikami.

Aleurónová vrstva 10 je dosť hrubá a pôsobí ako tolerantná zóna na poslednú obrusovaciu operáciu. Je žiaduce ponechať niečo z aleurónovej vrstvy 10, aby sa zaistilo, že sa spracuje maximálne množstvo endospermu na maximalizovanie výťažku. Ak otrubové vrstvy, odstránené postupom podľa vynálezu, predstavujú asi 10 % hmotnostných pôvodne privedeného materiálu, je vo všeobecnosti možné povedať, že väčšina aleurónovej vrstvy je z pšeničných obiliek odstránená.

Pšeničná obilka 2 je na obr. 1 znázornená tak, že rôzne otrubové vrstvy sú na ľavej strane obilky čiastočne odlúpnuté, a cieľom postupu podľa vynálezu je tieto vrstvy odlupnúť alebo odstrániť. Zistilo sa, že použitie radu trecích operácií, po ktorých nasleduje rad obrusovacích operácií, ktoré sa na obilkách vykonávajú pred ich tepelným spracovaním, umožní postupne odstrániť rôzne vrstvy otrubového obalu 4 a oddeliť ich od pšeničných obiliek. Nie je dôležité, aby sa každá vrstva odstránila nezávisle od vrstvy ležiacej pod ňou, a v skutočnosti sa postupuje tak, že súčasne sa odstraňujú alebo čiastočne odstraňujú dve vrstvy alebo viac vrstiev. Pri účinnom sťahovaní alebo odlupovaní týchto vrstiev z pšeničných obiliek môžu sa tiež oddeliť niektoré spodné vrstvy, a tak, aj keď postup opísaný v súvislosti so schémou 1 sa týka odstránenia určitých vrstiev, môžu byť tiež odstránené časti iných vrstiev.

Spôsob odstraňovania otrubových vrstiev je všeobecne znázornený v schéme 1. Tento postup predchádza tradičnému mlecímu deju a najmä prebieha pred tepelným spracovaním pšeničných obiliek. Obvyklé kroky na odstránenie úlomkov nečistôt atď., boli už skončené. Postup začína tým, že sa čisté, suché pšeničné obilky 200 umiestnia do zvlhčujúceho miešadla 202 a pridá sa voda v množstve asi 1 až 3 % hmotnostných obiliek. Množstvo pridanej vody

závisí od začiatkovej vlhkosti pšenice a od jej tvrdosti. Tvrdá pšenica bude obvykle potrebovať viac vody ako mäkká odroda pšenice. Miešadlo 202 slúži na zaistenie rovnomerného rozdelenia vlhkosti na obilky a väčšinu vody účinne absorbujú vonkajšie vrstvy otrubového obalu. Voda prenikne až asi k vrstve 11 nucelárneho pletiva, ktorá vodu do určitej miery odpudzuje v dôsledku jej väčšieho obsahu tukov. Odpudená voda slúži na oddelenie vrstiev na podporenie ich odstránenia trením. Obilky sú uvedené do pohybu zvlhčujúcim miešadlom 202 počas asi jednej minúty a dodávané, ako je naznačené šípkou 206, do záchytnej nádrže 302 pred prvou trecou operáciou.

Záchytná nádrž 303 umožňuje, aby bola k dispozícii primeraná zásoba pšenice na spracovanie v nasledujúcich pracovných krokoch. Okrem toho môže byť čas zdržania v nádrži 302 nastavený tak, aby vlhkosť mala čas na preniknutie otrubovými vrstvami. Čas prenikania sa mení od odrody k odrode a závisí, okrem iných faktorov, od tvrdosti pšenice. Nedostatočné preniknutie vedie k neľahkému odstraňovaniu otrubových vrstiev a veľmi veľké prenikanie vedie k samočinnému odstráneniu príliš veľa vrstiev a k väčšej spotrebe energie. Obilky sa zo záchytnej nádrže 302 pohybujú v priebehu jednej až piatich minút do trecieho stroja 208, ktorý uvádza obilky do vzájomného trecieho styku, ako aj do trecieho styku so strojom alebo s rôznymi pohybujúcimi sa plochami stroja. Pohyb obiliek zo zvlhčujúceho miešadla 202 do záchytnej nádrže 302 je naznačený šípkou 206 a zo záchytnej nádrže k treciemu stroju šípkou 306. Trecí stroj 208 účinne strháva vonkajšie otrubové vrstvy, a to epidermis 20, hypodermis 18 a niekoľko priečných buniek 16. Vrstvy sa odstraňujú alebo oddelia od zostávajúcich obiliek a vypúšťajú sa z trecieho stroja pozdĺž šípky 210.

Druhá záchytná nádrž 304 je upravená na pšeničné obilky, vychádzajúce z prvého trecieho stroja, aby sa zaistil plynulý tok do druhej trecej operácie a aby sa obilkám poskytla krátkodobá relaxácia. Čiastočne spracované obilky sa potom dopravujú, ako je naznačené šípkou 214, do druhej trecieho stroja 215, ktorý odstráni zostávajúce priečne bunky 16, rúrkovité bunky 14 a pri niektorých odrodách pšenice časť obalu 12 semena. Zistilo sa, že zahmlenie obiliek s použitím asi 1/4 % až 1/2 % hmotnostných rozprásej vody môže byť zavedené do druhej trecej operácie 215 na uvoľnenie odstraňovaných vrstiev a podporenie ich oddelenia. Odstránené vrstvy sa oddeľujú od obiliek, ako je naznačené šípkou 220, zatiaľ čo spracované obilky sa vedú do záchytnej nádrže 308, ako je naznačené šípkou 216. Čas zachytenia v nádrži 308 je postačujúci na dosiahnutie relaxácie pšeničných obiliek pred začatím ich obrusovania.

Obilky sa potom zo záchytnej nádrže 308 vedú, ako naznačuje šípka 222, do prvej obrusovacej operácie 224. Obrusovací stroj 224 odstráni väčšinu obalu 12 semena a trochu nucelárneho pletiva 11 a aleurónových buniek 10, ktoré sú odvádzané, ako naznačuje šípka 226. Obnažené obilky sa vedú, ako naznačuje šípka 228, do záchytnej nádrže 310. Obilky sa potom vedú, ako naznačuje šípka 328, do druhej obrusovacieho stroja 230, ktorý odstráni väčšinu zostávajúceho obalu semena, modulárneho pletiva a aleurónovej vrstvy. Oddelené vrstvy sa odstraňujú, ako naznačuje šípka 232.

Otrubové vrstvy odstránené pri každej operácii sa zhromažďujú a oddelene spracovávajú alebo skladujú. Napríklad častice odstránené pri prvej trecej operácii a pri druhej trecej operácii sa zhromažďujú a vedú expanznou komorou na oddelenie akýchkoľvek úlomkov a klíčkov z odstránených otrubových vrstiev. Odstránené otrubové vrstvy sa dodávajú do filtračných nádrží, z ktorých sa vý-

robok vypúšťa do zbernej sústavy na uskladnenie. Zistilo sa, že prvé štyri vrstvy otrúb majú vysoký obsah hrubej vlákniny a pomerne nízky obsah fytoátového fosforu. Pri niektorých štúdiách sa ukázalo, že fytoátový fosfor zabraňuje absorpcii minerálov v ľudskom tele, a preto môžu byť žiaduce nízke úrovne fytoátového fosforu v dietetických vlákninových výrobkoch, ktoré je možné použiť ako vlákninové prísady v iných potravinách. S tým cieľom je možné prvú a druhú treciu operáciu nastaviť tak, aby sa minimalizovalo odstránenie semenového obalu, nucelárneho pletiva alebo aleurónových vrstiev, ktoré majú vyššiu úroveň fytoátového fosforu.

Po druhej obrusovacej operácii je otrubový obal zo pšeničných obiliek odstránený všade, okrem oblasti pozdĺž ryhy, a vopred spracované obilky sú vedené, ako naznačuje šípka 234, do kefovacích stroja označeného ako 236. Kefovaním sa odstraňuje otrubový prášok z pozdĺžnej ryhy pšeničných obiliek a slúži na uvoľnenie klíčka. Otrubový prášok a uvoľnené klíčky sa odstraňujú, ako je naznačené šípkou 238. Výsledná obilka, ktorá je teraz v podstate endosperm, otruby z pozdĺžnej ryhy a klíčok sa z kefovacieho stroja 236 teraz vedú do statického chladiča 240 na ochladenie pšenice na asi 20 až 35 °C. Teplo vyvinuté pri trecích a obrusovacích operáciách, ak sa inak nerozptýli, môže viesť k tomu, že teplota pšenice po výstupe z poslednej obrusovacej operácie je vyššia ako 25 °C. Teploty vyššie ako 25 °C nie sú žiaduce na mletie vopred spracovaných obiliek. Okrem použitia statického chladiča 240 je možné použiť aj iné spôsoby na udržanie teploty pšenice na prijateľných úrovniach, pokiaľ pšenica dodávaná do temperovacích nádrží má teplotu v rozsahu 20 až 35 °C. Obilky, ktoré opúšťajú statický chladič 240, ako je naznačené šípkou 244, môžu byť teraz kondicionované pridaním vlhkosti v druhom zvlhčujúcom miešadle 312, aby sa zvýšila úroveň vlhkosti v pšeničných obilkách s cieľom správneho zmäkčenia endospermu na mletie a s cieľom stuženia a spečenia otrúb, ktoré zostali v pozdĺžnej ryhe. Čas na kondicionovanie pšenice a spečenie otrubovej hmoty v pozdĺžnej ryhe môže byť podstatne kratší a bude potrebných menej mlecích, oddeľovacích a čistiacich krokov na dosiahnutie rovnakého alebo vyššieho stupňa extrakcie a čistoty pri mletí, ako sa dosiahne použitím bežných techník.

Pri spôsobe podľa vynálezu zostane endosperm celistvý pri odstraňovaní otrubového obalu. Kroky predbežného spracovania sa uskutočňujú pred tepelným spracovaním obiliek, ktoré by spieklo otrubové vrstvy a zmäkčilo endosperm. Endosperm, ktorý nebol tepelne spracovaný, je trochu tvrdý a pôsobí ako vnútorná podpera pri trecích a obrusovacích operáciách.

Aj keď v znázornenom príklade uskutočnenia sú použité dva trecie stroje a dva obrusovacie stroje, po oddelení rôznych otrubových vrstiev, môžu byť niektoré z uvedených operácií kombinované, ak je požadovaný menší stupeň oddelenia jednotlivých otrubových vrstiev, alebo je naopak možné upraviť viac strojov, ak sa má zaručiť vyššia účinnosť.

Trecie stroje vhodné na uskutočňovanie spôsobu podľa vynálezu výhodne používajú vzájomné trenie jednotlivých zŕn o seba, aby sa otrubové vrstvy odlupovali.

Jeden stroj trecieho (frikčného) typu na odstraňovanie otrubových vrstiev je znázornený na obr. 3 a 4 a má násypku 102 na prívod spracovávaných pšeničných obiliek. Privedené pšeničné obilky sú predsúvané závitkovým podávačom 104 pozdĺž osi stroja k úseku 106 na odstraňovanie otrúb. Je prítomný mlecí valec 108, ktorý pozostáva z dutého hriadeľa, vybaveného lopatkami a neseného dutým hnacím hriadeľom 110. Otáčanie mlecieho valca 108 spôsobí,

že pšeničné obilky sú v trecom styku spolu navzájom alebo v trecom styku s mlecím valcom 108 alebo s vonkajším sitom 112. V trecom stroji 100 zostávajú pšeničné obilky vo vzájomnom styku v úseku 106 odstraňovania otrúb. Mlecí valec 108 uvádza obilky do otáčavého pohybu okolo ich osi, keď sú predsúvané po dĺžke stroja. Pšeničné obilky sa zo stroja odvádzajú na výsypanom sklze 114, vybavenom riadiacim členom 116. Riadiaci člen 116 je nastavovaný súpravou 118 páky a závažia. Zväčšovaním alebo zmenšovaním sily, pôsojacej na riadiaci člen 116 s pomocou súpravy 118 páky a závažia, môže sa vyvolávať väčší alebo menší spätný tlak, čo umožňuje riadiť množstvo otrúb, odstraňovaných pri ich spracovávaní v stroji.

Mlecí valec 108 spolupôsobí so sitom 112, ktoré je umiestnené zvonka a má rozmery primerané na umožnenie prechodu odstránených otrúb sitom. Šírka a zošíknenie štrbín v site takisto ovplyvňujú stupeň odstraňovania otrúb. Aby sa podporil prechod otrúb sitom 112, vedie sa vzduch hnacím hriadeľom 110 na jeho konci 122. Hnací hriadeľ 110 má pozdĺž svojej dĺžky vetracie otvory 124, ktoré dovoľujú prechod vzduchu do medzery medzi hnacím hriadeľom 110 a mlecím valcom 108. V lopatkách 126 mlecieho valca 108 sú upravené výrezy 125, ktorými prechádza vzduch a postupuje pšeničnými obilkami, nesúcimi odstránené otruby, k situ 112 a cez ne. Otruby sa zhromažďujú a zo stroja vypúšťajú vhodným spôsobom.

Mlecí valec 108 a sito 112 sú schematicky znázornené na obr. 4 vo zvislom reze. Šípka 127 označuje smer otáčania mlecieho valca 108.

Obrusovací stroj 150 podľa obr. 5, 6 a 7 používa rad brusných kameňov 152, ktoré spolupôsobia s vonkajším, sústredne umiestneným dierovaným oceľovým sitom 154. Stroj zahŕňa vstupnú násypku 156 na vedenie čiastočne spracovaných pšeničných obiliek a spracované pšeničné obilky sa vypúšťajú po sklze 158. Brusné kamene 152 odkrajujú otrubové vrstvy od povrchu pšeničných obiliek, keď s nimi prichádzajú do styku. Za radom brusných kameňov 152 nasleduje krátky trecí alebo leštiaci úsek 170, ktorého hlavnou úlohou je odstraňovať voľné otruby, vytvorené brúsnyimi kameňmi 152. Tento trecí úsek pozostáva z hladkého dutého oceľového valca, ku ktorému sú pripojené odporové tyče 174, v ktorom je rad výrezov 176. Výrezy 176 umožňujú, aby vysokotlakový vzduch, privádzaný do hladkého dutého oceľového valca 172, prechádzal do dutiny medzi oceľovým valcom 172, kameňmi 152 a sitom 154 a uľahčoval dopravovanie odstránených otrúb sitom, ako aj riadil teplotu pšeničných obiliek a kameňov 152.

Obrusovací stroj 150 je tiež vybavený radom nastaviteľných odporových dielov 178 pozdĺž dna mlecej komory 180, čím môže byť ovplyvnený tlak na pšeničné obilky vnútri mlecej komory 180. Riadiaci člen 160 mení vstupný tlak vypúšťacieho sklzu, čím sa mení spätný tlak. Nastavenie sa uskutočňuje súpravou 162 pákového ramena a závažia. Ako je už uvedené, do vypúšťacieho konca obrusovacieho stroja sa zavádza vzduch pod tlakom a je osovo odvádzaný oceľovým valcom 172, aby ochladzoval pšeničné obilky a tlačil odstránené otrubové vrstvy do prechádzania dierovaným oceľovým sitom 154. Vzduch slúži tiež na očistenie obiliek od malých čiastočiek otrúb. Odstránené otrubové vrstvy prechádzajú dierovaným oceľovým sitom 154 a sú oddelene zhromažďované a odvádzané. Zistilo sa, že brúsne kamene majú sklon sa zanášať, ak sa do obrusovacieho stroja pridá vlhkosť.

Tak trecie, ako aj obrusovacie stroje môžu byť výhodne nastavené tak, že umožňujú uspokojivé riadenie odstraňovaných otrubových vrstiev bez ohľadu na veľkosť obiliek a tak, že sa obilky nemôžu voľne pohybovať, aby sa zabrá-

nilo vzniku úlomkov. Nie je potrebné úplné riadenie otrubových vrstiev, odstránených v každom kroku, ale účinná kontrola každej operácie môže zvýšiť výťažok tým, že sa zaistí, že endosperm zostane v podstate neporušený.

Tak pri trecích, ako aj pri obrusovacích strojoch sú dané rôzne faktory, ktoré je možné použiť na riadenie odstraňovania otrúb v ktoromkoľvek stupni postupu:

a) Tlak vnútri komory na odstraňovanie otrúb

(i) tlak vnútri komory na odstraňovanie otrúb tak pri trecích, ako aj pri obrusovacích strojoch je riadený nastavením veľkosti alebo polohy závažia na pákových ramenách umiestnených na výstupe stroja. Čím je závažie umiestnené na páke väčšie, alebo čím ďalej na páke je závažie umiestnené, tým je tlak v komore na odstraňovanie otrúb väčší a tým viac otrubových vrstiev sa odstráni.

(ii) Premenné odporové dielce.

V obrusovacom stroji môže byť uhol odporových dielcov na dne mlecíj komory proti toku pšenice nastavený tak, aby sa tlak zvýšil alebo znížil. To je primárne nastavovanie pri stroji obrusovacieho typu. Čím je väčší uhol, tým viac otrúb sa odstráni.

b) Konfigurácia sita.

Tak pri obrusovacích, ako aj pri trecích strojoch má šírka výrezov v site a sklon prípadne uhol výrezu proti pozdĺžnej osi stroja vplyv na stupeň odstránenia otrúb. Všeobecne je odstránenie otrúb väčšie, čím sú výrezy širšie a čím je sklon výrezov väčší. Je dôležité nezväčšovať šírku výrezov tak, aby nimi mohli prechádzať úlomky alebo celé zrna.

c) Číslo zrnitosti brusných kameňov.

Všeobecne sa dosiahne tým väčšie odstránenie otrúb, čím menší je počet ôk sita alebo zrnitosť brusných kameňov. Okrem toho má tvrdosť kameňov vplyv na odstránenie otrúb. Mäkké kamene vedú k väčšiemu odstráneniu otrúb, ale sa rýchlejšie opotrebovávajú ako tvrdé kamene s väčšou ostrosťou. Kamene s menším číslom zrnitosti (hrubé) vedú k hrubšiemu spracovaniu obiliek.

d) Rýchlosť otáčania.

Čím je rýchlosť otáčania mlecieho valca väčšia, tým viac otrúb sa odstráni.

Tak trecie, ako aj obrusovacie stroje používajú endosperm ako vnútornú podperu na odlúpnutie otrúb z obiliek. Tento prístup je v priamom rozpore s použitím mlecieho prístroja pri obvyklom postupe, ktorý nielen láme spečený otrubový obal, ale tiež drví endosperm. Vedie to k zmеси úlomkov z otrúb, klíčkov a endospermu, ktorá musí byť v podstate spracovaná spolu na oddelenie endospermu od otrúb. Je to veľmi zložitý problém, pretože si vyžaduje ďalšie mletie alebo lámanie fragmentov, čo zasa vytvára viac otrubového prášku, ktorý sa len veľmi ťažko oddeľuje od práškoveho endospermu.

Tieto problémy sú pri spôsobe podľa vynálezu podstatne zmierené, pretože sa odstráni asi 75 % otrúb.

Pri mletí určitého druhu múky s vysokým obsahom vlákniny je možné časť odstránených otrubových vrstiev znova pridať po zomletí endospermu na múku. Umožní to väčší stupeň presnosti, pokiaľ ide o aktuálny typ vlákien v múke a ich množstvo.

Spôsob podľa vynálezu môže byť podľa potreby ukončený ako oddelený krok a spracované obilky môžu byť uskladnené na neskoršie spracovanie. Tiež je možné spracované obilky znova uviesť do ktorejkoľvek trecej alebo obrusovacej operácie, ak nie sú z akéhokoľvek dôvodu

uspokojivo spracované. Táto výhoda čiastočného spracovania obiliek alebo/a možnosť materiál znova spracovať dodáva pružnosť sústave, ktorá predtým bola v podstate nepružná.

Spôsob naznačený v schéme 1 umožňuje oddelenie otrubových vrstiev postupne tak, že oddelené otrubové vrstvy môžu byť podľa potreby použité na špeciálne výrobky. Takéto oddelenie nemôže byť uskutočňované bežným postupom, pretože otrubové vrstvy sú spolu spečené. Tým, že sa otrubové vrstvy postupne odstraňujú a oddeľujú, je možné získať výrobky s väčšou špecializáciou a použiteľnosťou, prípadne užitočnosťou. Oddelenie otrubových vrstiev je teda dôležité nielen s ohľadom na mletie endospermu, ale tiež tým, že sa vytvárajú hodnotné ďalšie výrobky.

Výhody spôsobu podľa vynálezu sú nasledujúce:

- a) čistejšia múka a semolina a/alebo znečistenie otrubami a/alebo klíčkami je zmenšené,
- b) zníženie kapitálových nákladov, pretože je zmenšený počet mlecích, oddeľovacích a čistiacich krokov,
- c) možnosť zvýšenia výrobných kapacít existujúcich mlynov pri použití vopred spracovaných obiliek,
- d) vyššie podiely extrakcie endospermu,
- e) zníženie počtu pracovných krokov pri danom výťažku,
- f) zníženie technickej náročnosti na uskutočňovanie postupu,
- g) podstatne zvýšená pružnosť pri spracovaní obiliek na zlepšenie rýchlosti extrakcie nastavením výstroja na predbežné spracovanie alebo/a opakovaním určitých krokov predbežného spracovania.

Podľa diagramu na obr. 8 je čistá suchá pšenica vedená z čistiacej stanice do skladovacích nádrží 401. Pšenica je potom vedená odmeriavacími zariadeniami 402 na nastavenie záťaže stroja. Z odmeriavacích zariadení 402 je pšenica vedená do pracovného miešadla 404, pričom sa pridá 1 až 3 % rozprášenej vody. Množstvo rozprášenej vody je riadené riadiacimi zariadeniami 403 na riadenie vzduchu a vody.

Pšenica sa potom dopraví do záchytnej nádrže 405, vybavenej regulátormi hladiny na riadenie času prechodu a na zastavenie sústavy, ak sa vyskytnú nepravidelnosti v toku k treciemu stroju alebo trecím strojom.

Pšenica sa vedie do dvoch trecích strojov 406, z ktorých každý je ovládaný motorom so silou 40 koní (29,81 kW), bežiacim so 750 otáčkami/min. Odstránené otruby, klíčky a úlomky sa zhromažďujú v násypke 406A, kde sa úlomky a klíčky oddeľujú od odstránených otrubových vrstiev. Prúd vzduchu a odstránených otrúb sa vedie do filtračnej nádrže 410, kde sa od vzduchu oddeľujú odstránené otruby (výrobok A) a ukladajú sa oddelene alebo sa zmiešajú s výrobkami B a C a dopravujú sa do preosievadla na triedenie, mletie a skladovanie.

Pšenica vypúšťaná z trecieho stroja 406 sa vedie do záchytnej nádrže 407 a potom sa dopravuje do trecieho stroja 408 poháňaného motorom s silou 50 koní (37,16 kW) s otáčkami 750 otáčok/min. Po naplnení pšenice do trecieho stroja 408 sa k pšenici riadiacim zariadením 408B pridá rozprášená voda (v množstve asi 1/4 % až 1/2 %). Odstránené otruby, klíčky a úlomky sa zhromažďujú v násypke 408A s odstránenými otrubami, klíčkami a úlomkami z trecieho stroja 406 a spracujú sa rovnakým spôsobom.

Pšenica ktorá vychádza z trecieho stroja 408 sa dopravuje do záchytnej nádrže 411. V nádrži 411 je kapacita zdržania 10 - 15 minút na relaxáciu a kontrolu záťaže pred obrusovacou operáciou. Pšenica sa potom vedie do obrusovacieho stroja 412, poháňaného motorom so silou 60 koní (45,72 kW) s 942 otáčkami/min. a vybaveného delenou násypkou 412A na zhromažďovanie odstránených otrubových

vrstiev, klíčkov a úlomkov. Tieto odstránené otrubové vrstvy, klíčky a úlomky sa dopravujú expanznou komorou 413, kde sa úlomky a klíčky oddeľujú od prúdu vzduchu. Vzduch a otruby sa vedú do filtračného zberača 414 na oddelenie odstránených otrúb od vzduchového prúdu. Odstránené otruby môžu byť zhromažďované ako výrobok B alebo zberané spolu s výrobkom A a výrobkom C a vedené do preosievadla na mletie, triedenie a uskladnenie.

Pšenica ktorá vychádza z obrusovacieho stroja 412 sa vedie do záchytnej nádrže 415 s kapacitou zdržania 5 minút na relaxáciu a kontrolu záťaže. Pšenica sa potom vedie do obrusovacieho stroja 416 poháňaného motorom so silou 60 koní (45, 72 kW) s 942 otáčkami/min. Odstránené otruby, klíčky a úlomky sa zhromažďujú v delenej násypke 416A, vedú sa expanznou komorou 417 na odstránenie úlomkov a klíčkov a potom do filtračnej jednotky 418 na odstránenie a spracovanie otrúb ako výrobok C podobným spôsobom ako otrubové výrobky odstránené z filtračných jednotiek 410 a 414.

Pšenica vychádzajúca z obrusovacieho stroja 416 sa vedie do kefovacieho stroja 419 na odstránenie otrubového prášku a uvoľnenie klíčkov. Nasávací komora 420 v kefovacom stroji 419 odstraňuje prach a oddeľuje akékoľvek úlomky a klíčky.

Pšenica sa potom vedie do statického chladiča 421 (radiátory na studenú vodu) na ochladenie.

Úlomky, klíčky a otrubový prášek z nasávacích komôr 420 a 422 sa zberajú a dodávajú do prúdu odstránených výrobkov, vychádzajúcich z obrusovacieho stroja 416, pred zavedením do expanznej komory 417.

Hlavný prúd pšenice zo statického chladiča 421 sa vedie do miešadla 424, kde sa pridá rozprášená voda (v množstve 1 až 4 % hmotnostné) na zmäkčenie endospermu a natavenia zostávajúceho otrubového povlaku v pozdĺžnej ryhe. Pridávanie vlhkosti je riadené riadiacim zariadením 423.

Pšenica vystupujúca z miešadla 424 sa dostáva do zmäkčovacieho rozvážacieho dopravníka 426 na zavedenie navlhčenej pšenice do temperovacích nádrží 427. Cez zmiešavací rozvážací dopravník 426 sa umiestni chladiaci príklop 425 na vedenie chladnejšieho vzduchu cez pšenicu na dochladenie pšenice na asi 70° až 90°F (21,1 °C až 32,2 °C).

Z temperovacích nádrží 427 sa pšenica zavádza do záchytnej, prípadne zadržiavacej nádrže 431 a potom sa vedie magnetickým zariadením 432, meracím zariadením 433 na pšenicu a cez váhu 434. Pšenica sa potom vedie strojom 435 na predbežné drvenie pšenice a uvoľnenie klíčkov. Drvená pšenica sa potom dodáva do preosievadla 436 na odstránenie klíčkov a oddelenie rozdrvenej pšenice do skladových veľkostí na ich dodanie buď na drviace valce, do sústavy na roztriedenie klíčkov podľa veľkosti, do čistiacieho zariadenia, alebo do sústavy na odoberanie hotových výrobkov.

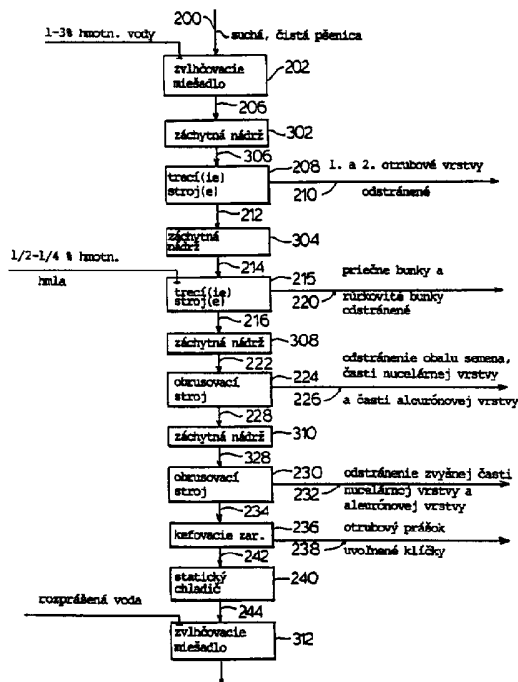
Úlomky a klíčky odstránené z expanzných komôr 409, 413 a 417 a z nasávacích komôr 420 a 422 sa zhromažďujú a vedú aspirátorom 428 na odstránenie akéhokoľvek jemného prášku z úlomkov a klíčkov. Výrobok vystupujúci z aspirátora 428 sa potom spojí s hlavným prúdom pšenice pred dodaním do miešadla 424. Alternatívne môžu byť úlomky a klíčky oddelene tepelne spracované a zavádzané do sústavy na triedenie klíčkov podľa veľkosti.

Pred prívodom do kefovacieho stroja 419 môže byť pšenica podľa okolností vedená do prídavných trecích alebo obrusovacích strojov 430 na prídavné spracovanie, ak je to potrebné.

Nasávací ventilátor 429 spĺňa požiadavky na spotrebu vzduchu pri systéme na nasávanie, chladenie a dopravova-

nie vedľajších výrobkov z trecích a obrusovacích strojov. Ventilátor tiež poskytuje nasávanie na odvedenie tepla z mechanického dopravného zariadenia, ako sú stojany zdvíhaka, násypky a dopravníky.

Schéma 1



Príklady uskutočnenia vynálezu

Na rôznych typoch pšenice, od mäkkých po tvrdé, sa uskutočnil rad skúšok na určenie pôsobenia vynálezu na rozmanité typy výrobkov. Prístroj sa nastavil, ako je znázornené na obr. 8. Otrubový výrobok získaný v prvej a druhej trecej operácii sa označil "Výrobok A" a zistilo sa, že má vysoký obsah hrubej vlákniny. Výrobok A pozostáva predovšetkým z 3 až 4 vonkajších otrubových vrstiev a má malý alebo nulový obsah fyátového fosforu. Otrubové vrstvy odstránené pri prvej obrusovacej operácii sú označené "Výrobok B" a zoberali sa oddelene. Výrobok B pozostáva predovšetkým z prostredných vrstiev otrubového obalu, aj keď sa zistili niektoré aleurónové vrstvy. Výrobok B má vysoký obsah proteínu a nízky obsah hrubej vlákniny.

Otrubové vrstvy odstránené pri druhej obrusovacej operácii sa označili "Výrobok C", takisto sa oddelene zhromaždili a pozostávajú hlavne z aleurónových vrstiev s určitou prítomnosťou obalu semena a hyalínovej vrstvy.

Výrobky B a C môžu vzhľadom na ich pomerne vysoký obsah vitamínov byť zdrojom vitamínov alebo nerastných látok alebo použité v potravinárskych alebo farmaceutických výrobkoch.

Na analýzu sa vzorky každého z výrobkov A, B, C preosiali na jemné a hrubé častice.

V príklade 1 a 2 španielska pšenica "naklíčila" a nebola vhodná na mletie. Obilky, ktoré naklíčili, mali vysokú aktivitu α -amylázy, ktorá nepriaznivo ovplyvňuje vlastnosti pri pečení. Skúška určujúca aktivitu α -amylázy vedie k číslu FN (Falling number). Číslo FN 200 alebo väčšie je považované ako vhodné na mletie. Španielska pšenica mala na za-

čiatku FN = 163 v príklade 1 a FN = 118 v príklade 2, ale po spracovaní podľa vynálezu sa číslo FN zvýšilo na 247, prípadne 214. Pšenica sa po spracovaní pridala k dávke pšenice zomletej obvyklou technikou v pomere 15 %. Vlastnosti výslednej múky týkajúcej sa pečenia boli prija-
teľné.

Príklad 1

Opis obilia: španielska tvrdá pšenica

Rýchlosť privádzania: 4150 kg/hod.

Vlhkosť pridaná vo zvlhčujúcom miešadle: 2,0 %

Prvé trenie: 750 otáčok/min.

Druhé trenie: 750 otáčok/min., pridaná vlhkosť 1/4 %

Výrobok A

získané množstvo : 131 kg/hod.

Analýza

Zložka	jemný	hrubý
olej	1,35 %	1,25 %
proteín	7,90 %	5,60 %
popol	3,30 %	2,10 %
vlhkosť	21,4 %	20,8 %
vápnik (Ca)	0,28 %	0,25 %
fosfor (P)	0,27 %	0,20 %
draslík (K)	0,90 %	0,87 %
hrubá vláknina	79,1 %	87,5 %
fyťát mg/100 g	102	246

Prvé obrusovanie: 942 otáčok/min.

Výrobok B

získané množstvo : 122 kg/hod.

Analýza

Zložka	jemný	hrubý
olej	8,20 %	7,30 %
proteín	22,5 %	19,75 %
kyselina	8,10 %	7,10 %
vlhkosť	10,6 %	10,5 %
vápnik (Ca)	0,13 %	0,22 %
fosfor (P)	1,06 %	0,98 %
draslík (K)	2,02 %	1,73 %
hrubá vláknina	24,4 %	41,1 %
fyťát (P) mg/100 g	1577	1308

Druhé obrusovanie: 942 otáčok/min.

Výrobok C

získané množstvo : 142 kg/hod.

Analýza

Zložka	jemný	hrubý
olej	6,45 %	6,45 %
proteín	22,88 %	22,10 %
popol	5,15 %	5,30 %
vlhkosť	10,3 %	10,3 %
vápnik (Ca)	0,16 %	0,13 %
fosfor (P)	1,04 %	0,89 %
draslík (K)	1,41 %	1,43 %
hrubá vláknina	17,5 %	18,4 %
fyťát (P) mg/100 g	981	982

Drvina a klíčky

získané množstvo : 62 kg/hod.,

% drviny : 1,5 %

Rýchlosť prietoku do temperovacích nádrží: 3745 kg/hod.

Príklad 2

Opis obilia: španielska tvrdá pšenica (FN = 118)

Rýchlosť privádzania: 3750 kg/hod.

Vlhkosť pridaná vo zvlhčujúcom miešadle: 2 %

Prvé trenie: 750 otáčok/min.

Druhé trenie: 750 otáčok/min., prídavná vlhkosť 1/4 %.

Výrobok A

získané množstvo: 112 kg/hod.

Prvé obrusovanie: 942 otáčok/min.

Výrobok B

získané množstvo: 94 kg/hod.

Druhé obrusovanie:

získané množstvo: 121 kg/hod.

Drvina a klíčky

získané množstvo: 39 kg/hod.,

% drviny 1,1 %

Rýchlosť prietoku k temperovacím nádržiam:

3413 kg/hod.

(FN = 214)

Príklad 3

Opis obilia: dánska tvrdá pšenica (FN = 260)

Rýchlosť privádzania: 3800 kg/hod.

Vlhkosť pridaná vo zvlhčujúcom miešadle: 1,5 %

Prvé trenie: 750 otáčok/min.

Druhé trenie: 750 otáčok/min., pridaná vlhkosť 1/4 %

Výrobok A

získané množstvo: 97 kg/hod.

Analýza

	vlhkosť	hrubá vláknina podľa vstupu	(DF) podľa suchej hmotnosti
hrubé častice	12,81 %	69,2 %	79,4 %
jemné častice	12,89 %	62,1 %	71,3 %

Prvé obrusovanie: 840 otáčok/min.

Výrobok B

získané množstvo: 93 kg/hod.

Druhé obrusovanie: 840 otáčok/min.

Výrobok C

získané množstvo: 112 kg/hod.

Analýza

vlhkosť	10,45 %
popol	4,55 %
proteín	16,25 %
hrubá vláknina NDF	19,6 %
olej	4,90 %
škrob	34,7 %
rozpustný proteín	3,9 %
fyťátový fosfor mg/100 gm	1020
vápnik (Ca)	0,32 %
fosfor (P)	1,09 %
draslík (K)	1,13 %
horčík (Mg)	0,32 %
železo (Fe) mg/kg	122
vitamin B, mg/kg (tiamín)	5,0
vitamin B2 mg/kg (riboflavín)	2,2
niacín mg/kg	192

Drvina a klíčky

získané množstvo: 47 kg/hod.

% drviny : 1,3 %

Prietoková rýchlosť k temperovacím nádržiam:

3410 kg/hod.

(FN = 310)

Hodnota zafarbenia múky: 2,4 (zlepšené z 3,6).

Príklad 4

Opis obilia: XMR-tvrďá anglická pšenica (FN = 200)

Rýchlosť privádzania: 3500 kg/hod.

Vlhkosť pridaná vo zvlhčovacom miešadle: 1,25 %

Prvé trenie: 750 otáčok/min.

Druhé trenie: 750 otáčok/min., pridaná vlhkosť 1/4 %

Výrobok A

získané množstvo: 84 kg/hod.

Analýza

Zložka	jemný	hrubý
popol	2,05 ‰	2,55 ‰
škrob	9,9 ‰	11,8 ‰
hrubá vláknina	58,9 ‰	69,2 ‰

Prvé obrusovanie: 840 otáčok/min.

Výrobok B

získané množstvo: 68 kg/hod.

Analýza

popol	7,6 ‰
proteín	19,2 ‰
hrubá vláknina	23,9 ‰
škrob	22,4 ‰
proteín (rozpuštný)	8,1 ‰
fyťatový fosfor	1175 mg/100 g
vitamín B1	6,0 mg/kg
vitamín B2	2,6 mg/kg
niacín	327 mg/kg

Druhé obrusovanie: 840 otáčok/min.

Výrobok C

získané množstvo: 110 kg/hod.

Analýza

popol	4,6 ‰
proteín	18,15 ‰
hrubá vláknina	11,9 ‰
škrob	40,3 ‰
proteín (rozpuštný)	5,3 ‰
fyťatový fosfor	880 mg/100 g
vitamín B1	4,6 mg/kg
vitamín B2	1,7 mg/kg
niacín	180 mg/kg

Drvina a klíčky

získané množstvo: 48 kg/hod.

% drviny: 1,5 %

Rýchlosť prietoku k temperovacím nádržiam: 3220 kg/hod.
(FN = 250)

Hodnota zafarbenia múky: 2,5 (zlepšené z 3,7)

Príklad 5

Opis obilia: CWRS (Canadian Western Spring)

Rýchlosť privádzania: 3750 kg/hod.

Vlhkosť pridaná vo zvlhčujúcom miešadle: 2,0 %

Prvé trenie: 750 otáčok/min.

Druhé trenie: 750 otáčok/min., pridaná vlhkosť: 1/4 %

Výrobok A

získané množstvo: 118 kg/hod.

Analýza

Zložka	jemná	stredná
hrubá vláknina (podľa suchej hmotnosti) vlhkosť	69,9 ‰ 13,69 ‰	76,6 ‰ 12,59 ‰

Prvé obrusovanie: 840 otáčok/min.

Výrobok B

získané množstvo: 97 kg/hod.

Analýza

vlhkosť	10,60 ‰
popol	7,20 ‰
proteín	20,5 ‰
hrubá vláknina NDF	39,9 ‰
olej	6,10 ‰
škrob	10,8 ‰
rozpuštný proteín	5,0 ‰
fyťatový fosfor mg/100 gm 1470	
vápnik (Ca)	0,10 ‰
fosfor (P)	1,68 ‰
draslík (K)	1,56 ‰
horčík (Mg)	0,50 ‰
železo (Fe) mg/kg	171
vitamín B1 mg/kg	7,1
(tiamín)	
vitamín B2 mg/kg	2,9
(riboflavín)	
niacín mg/kg	304

Druhé obrusovanie: 840 otáčok/min.

Výrobok C

získané množstvo: 122 kg/hod.

Analýza

vlhkosť	10,35 ‰
popol	5,00 ‰
proteín	24,8 ‰
hrubá vláknina NDF	22,8 ‰
olej	5,70 ‰
škrob	24,8 ‰
rozpuštný proteín	5,3 ‰
fyťatový fosfor mg/100 gm 1100	
vápnik (Ca)	0,18 ‰
fosfor (P)	1,28 ‰
draslík (K)	1,09 ‰
horčík (Mg)	0,41 ‰
železo (Fe) mg/kg	122
vitamín B1 mg/kg	6,6
(tiamín)	
vitamín B2 mg/kg	2,6
(riboflavín)	
niacín mg/kg	285

Drvina a klíčky

získané množstvo: 63 kg/hod.

% drviny: 1,7 %

Príklad 6

Nasledujúca analýza sa uskutočnila na výrobkoch A, B a C, získaných spracovaním španielskej pšenice prístrojom podľa obr. 8. Výrobky A, B a C sa rozdelili na hrubé a jemné častice.

Vlhkosť	A-jemný	A-hrubý	B-jemný	B-hrubý	C-jemný	C-hrubý
	21,40 %	20,80 %	10,60 %	10,55 %	10,35 %	10,35 %
Analýza						
olej (Postup A)	1,35 %	1,25 %	8,2 %	7,3 %	6,45 %	6,45 %
protein	7,9 %	5,6 %	22,75 %	19,75 %	22,85 %	22,3 %
popol	3,3 %	2,1 %	8,1 %	7,1 %	5,15 %	5,3 %
vápnik (Ca)	0,21 %	0,25 %	0,13 %	0,22 %	0,16 %	0,13 %
fosfor (P)	0,27 %	0,20 %	1,06 %	0,98 %	1,04 %	0,89 %
železo (Fe)	0,18 %	0,87 %	2,02 %	1,73 %	1,41 %	1,43 %
bosťík (Mg)	654 mg/kg	649 mg/kg	808 mg/kg	803 mg/kg	772 mg/kg	744 mg/kg
železo (Fe)	476 mg/kg	307 mg/kg	257 mg/kg	233 mg/kg	184 mg/kg	184 mg/kg
hrubá vláknina (enzymová)	79,6 %	87,5 %	24,4 %	41,2 %	17,5 %	19,4 %
azot	16,8 %	13,8 %	24,0 %	12,7 %	17,5 %	19,4 %
linolín	2,8 %	0,2 %	1,1 %	1,8 %	0,2 %	0,3 %
celulóza	30,3 %	24,7 %	8,2 %	12,4 %	2,8 %	8,1 %
fytylový fosfor (ako P)	100 mg/kg	245 mg/kg	1580 mg/kg	1310 mg/kg	980 mg/kg	960 mg/kg
protein rozpustný v 5%						
chlorid draselný	2,4 %	2,9 %	10,4 %	10,1 %	8,5 %	9,3 %
meď (Cu)	7,8 mg/kg	6,1 mg/kg	20 mg/kg	19 mg/kg	14,5 mg/kg	14,5 mg/kg
zinok (Zn)	81 mg/kg	51 mg/kg	139 mg/kg	123 mg/kg	110 mg/kg	117 mg/kg
selén (Se)	—	—	—	—	0,1 mg/kg	0,09 mg/kg
tiamin	2,5 mg/kg	1,9 mg/kg	8,8 mg/kg	7,2 mg/kg	6,8 mg/kg	7,3 mg/kg
riboflavín	3,1 mg/kg	1,6 mg/kg	2,9 mg/kg	2,7 mg/kg	1,9 mg/kg	2,0 mg/kg
niacin	30 mg/kg	30 mg/kg	351 mg/kg	292 mg/kg	210 mg/kg	201 mg/kg

Jednotlivé kroky spôsobu podľa vynálezu aj zariadenie na ich uskutočňovanie sú opísané vo výhodnom uskutočnení, kde otrubové vrstvy sa stiahnu na obnaženie endospermu alebo kde otrubové vrstvy sú odstránené z častí aleurónových buniek zostávajúcich na maximalizovanie výťažku endospermu.

Aj keď sú podrobne opísané rôzne výhodné uskutočnenia vynálezu, bude odborníkom zrejmé, že je v nich možné uskutočniť rôzne úpravy, bez toho aby sa vyšlo z rámca vynálezu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Spôsob spracovania čistých a suchých pšeničných obiliek, ktoré majú endosperm a klíčok zapuzdrený vo vrstvenom otrubovom obale, na podstatné oddelenie prístupného otrubového obalu, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa pred krokom temperovania a kondicionovania obvyklého mlecieho postupu pšeničné obilky navlhčia 1 až 3 % hmotnostnými vody na kondicionovanie vonkajších vrstiev otrubového obalu bez toho, aby došlo k staveniu týchto vrstiev, potom sa v priebehu 1 až 5 minút po aplikácii vody v súvislom prúde vedú trecími operáciami na podstatné oddelenie a odstránenie štyroch vonkajších otrubových vrstiev a potom sa v súvislom prúde vedú obrusovacími operáciami na oddelenie a odstránenie vnútorných otrubových vrstiev za udržania celistvého endospermu.

2. Spôsob podľa nároku 1, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa oddelí aspoň 70 % otrubového obalu.

3. Spôsob podľa nároku 1, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa prvou trecou operáciou najskôr oddelí epidermis a hypodermis otrubového obalu a oddelené vrstvy sa odstraňujú od pšeničných obiliek, po čom sa zostávajúca časť pšeničných obiliek podrobí ďalším trecím a obrusovacími operáciami na postupné odstránenie zostávajúcich otrubových vrstiev.

4. Spôsob podľa nároku 3, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa uvedené zostávajúce otrubové vrstvy zahŕňajúce priečne bunky, rúrkovité bunky, obal semena, nucelárnu vrstvu a aleurónovú vrstvu postupne oddelia tak, že sa v druhej tretej operácii oddelia priečne bunky a rúrkovité bunky, a potom sa obrusovaním oddelí obal semena, nucelárna vrstva a aspoň časť aleurónovej vrstvy.

5. Spôsob podľa nároku 4, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa na začiatku alebo v priebehu druhej tretej operácie zaradiť dodatočný krok zahmlenia vodou v množstve od 0,25 % do 0,50 % hmotnostných.

6. Spôsob podľa nároku 4, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa oddelené vrstvy po každej tretej operácii oddelene odoberú a uskladnia.

7. Spôsob podľa nároku 6, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že po odstránení obalu semena, nucelárnej vrstvy a aleurónovej vrstvy obrúsením sa obilky vedú kefovým zariadením na odstránenie zvyšného otrubového prášku a uvoľnenie klíčka.

8. Spôsob podľa nároku 7, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa obilky v plynulom prúde dodatočne podrobia chladeniu, ak je takéto chladenie potrebné.

9. Spôsob podľa nároku 4 alebo 7, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa spracované obilky zmiešajú s rozprašovanou vodou na upravenie vlhkosti endospermu na žiadanú úroveň a na stavenie otrubového obalu zostávajúceho v pozdĺžnej ryhe obilky, a potom sa pšeničné obilky temperujú a melú na múku alebo semolinu.

10. Spôsob podľa nároku 1, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa zvlhčená pšenica uchová v zachytnej nádrži počas 1 až 5 minút na zvlhčenie vonkajších otrubových vrstiev bez ich stavenia dohromady, pri trecích operáciách sa zvlhčená pšenica vedie cez aspoň jedno trecie zariadenie na odstránenie štyroch vonkajších otrubových vrstiev a pri obrusovacích operáciách sa zostávajúca časť pšeničných obiliek vedie cez aspoň jedno následné obrusovacie zariadenie na postupné odstránenie zostávajúcich otrubových vrstiev.

11. Spôsob podľa nároku 10, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že trenie zahŕňa prvú treciu operáciu, v ktorej sa oddelia vonkajšie vrstvy otrubového obalu a tieto oddelené vrstvy otrubového obalu sa odstraňujú od pšeničných obiliek, potom sa pšeničné obilky vedú do druhej tretej operácie, v ktorej sa oddelia zostávajúce vonkajšie vrstvy otrubového obalu a oddelené otrubové vrstvy sa odstraňujú od pšeničných obiliek.

12. Spôsob podľa nároku 10, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že uvedené obrusovanie zahŕňa prvú obrusovaciu operáciu, v ktorej sa oddelí obal semena, nucelárne vrstvy a časť aleurónových vrstiev otrubového obalu, a druhú obrusovaciu operáciu, v ktorej sa oddelí zvyšok obalu semena, nucelárnej vrstvy a aleurónovej vrstvy, pričom sa v priebehu prvej a druhej obrusovacej operácie odstraňujú oddelené otrubové vrstvy od pšeničných obiliek.

13. Spôsob podľa nároku 12, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa od otrubových vrstiev oddelených v prvej obrusovacej operácii odstránia úlomky alebo oddelené klíčky a tieto otrubové vrstvy sa zhromaždia a uskladnia.

14. Spôsob podľa nároku 13, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa od otrubových vrstiev oddelených v druhej obrusovacej operácii odstránia úlomky alebo oddelené klíčky a tieto otrubové vrstvy sa zhromaždia a uskladnia.

15. Spôsob podľa nároku 13, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že potom

a) sa zo spracovaných pšeničných obiliek v kefovacom zariadení odstráni otrubový prášok z pozdĺžnej ryhy pšeničných obiliek alebo uvoľnené klíčky,

b) pšenica sa prípadne ochladí na teplotu v rozsahu 70° až 90° F, čo je 21,1 až 32,2 °C, a

c) potom sa k spracovanej pšenici pridá voda vo zvlhčujúcom miešadle.

16. Spôsob podľa nároku 15, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že množstvo vody pridané v kroku a) je dostatočné na stavenie zostávajúcich vrstiev otrubového obalu a zmäčenie endospermu na úroveň vhodnú na mletie.

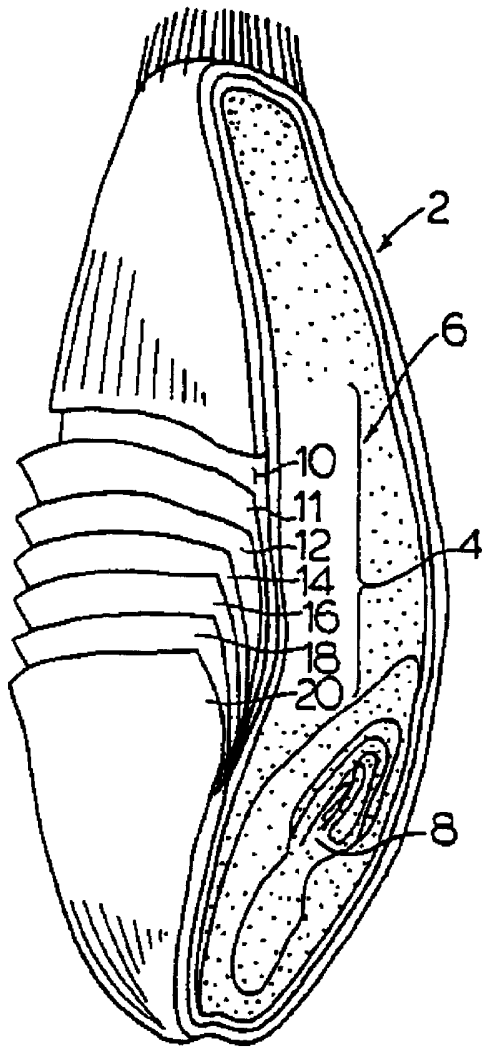
17. Spôsob podľa nároku 16, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa potom

a) pšeničné obilky predrdia a uvoľnia sa z nich klíčky a

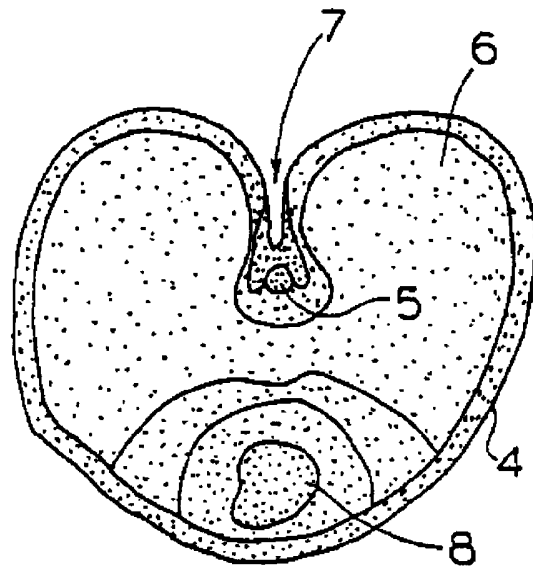
b) od rozdrvenej pšenice sa preosiatím oddelia klíčky a rozdrvená pšenica sa rozdelí do skladových veľkostí na jej dodanie buď na drviace valce, do sústavy na triedenie klíčkov podľa veľkosti, do čistiaceho stroja, alebo do sústavy na zber hotového výrobku.

18. Spôsob podľa nároku 10, **v y z n a ě u j ú c i s a t ý m**, že sa pšeničné obilky, ktoré prešli trením, uchovávajú počas 15 až 30 minút pred obrusovaním.

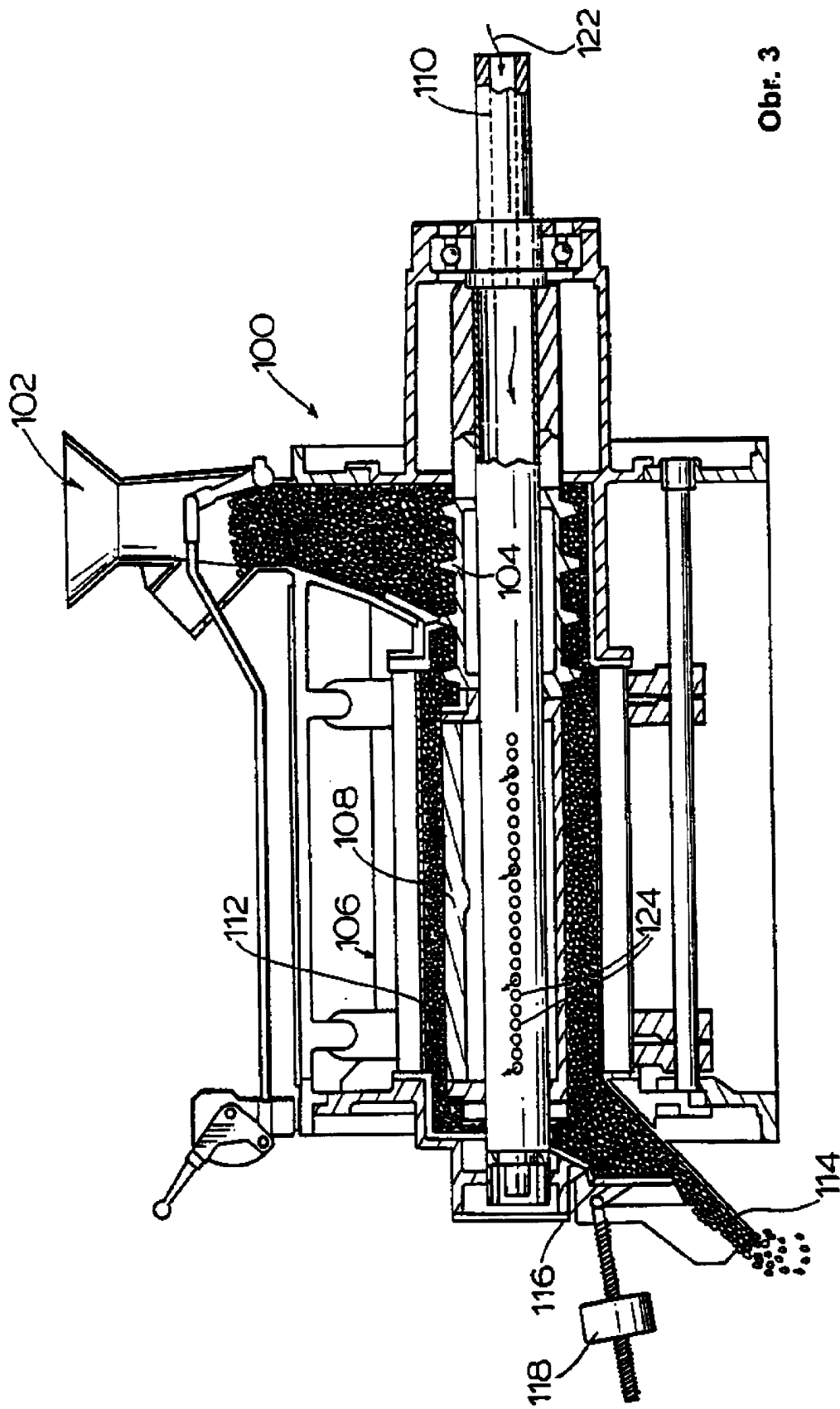
7 výkresov



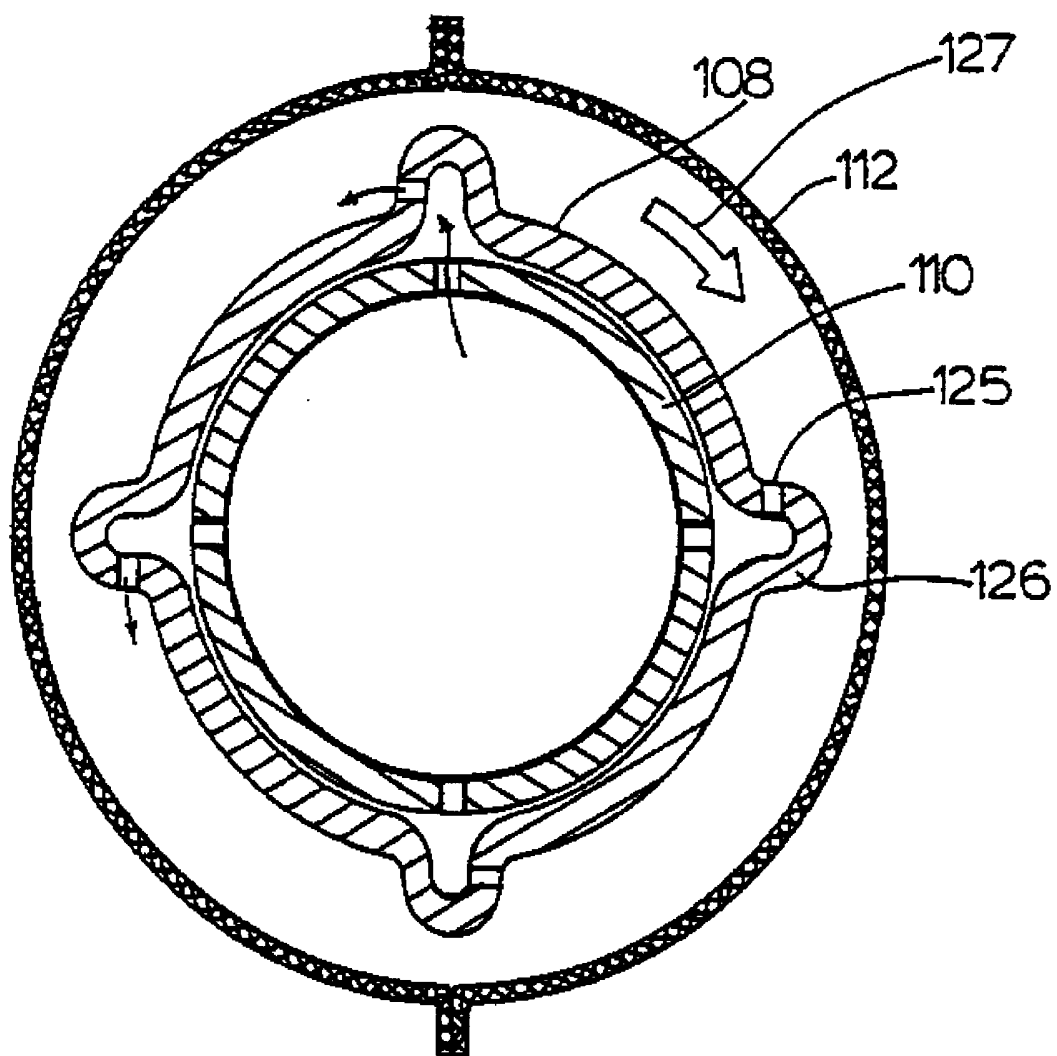
Obr. 1



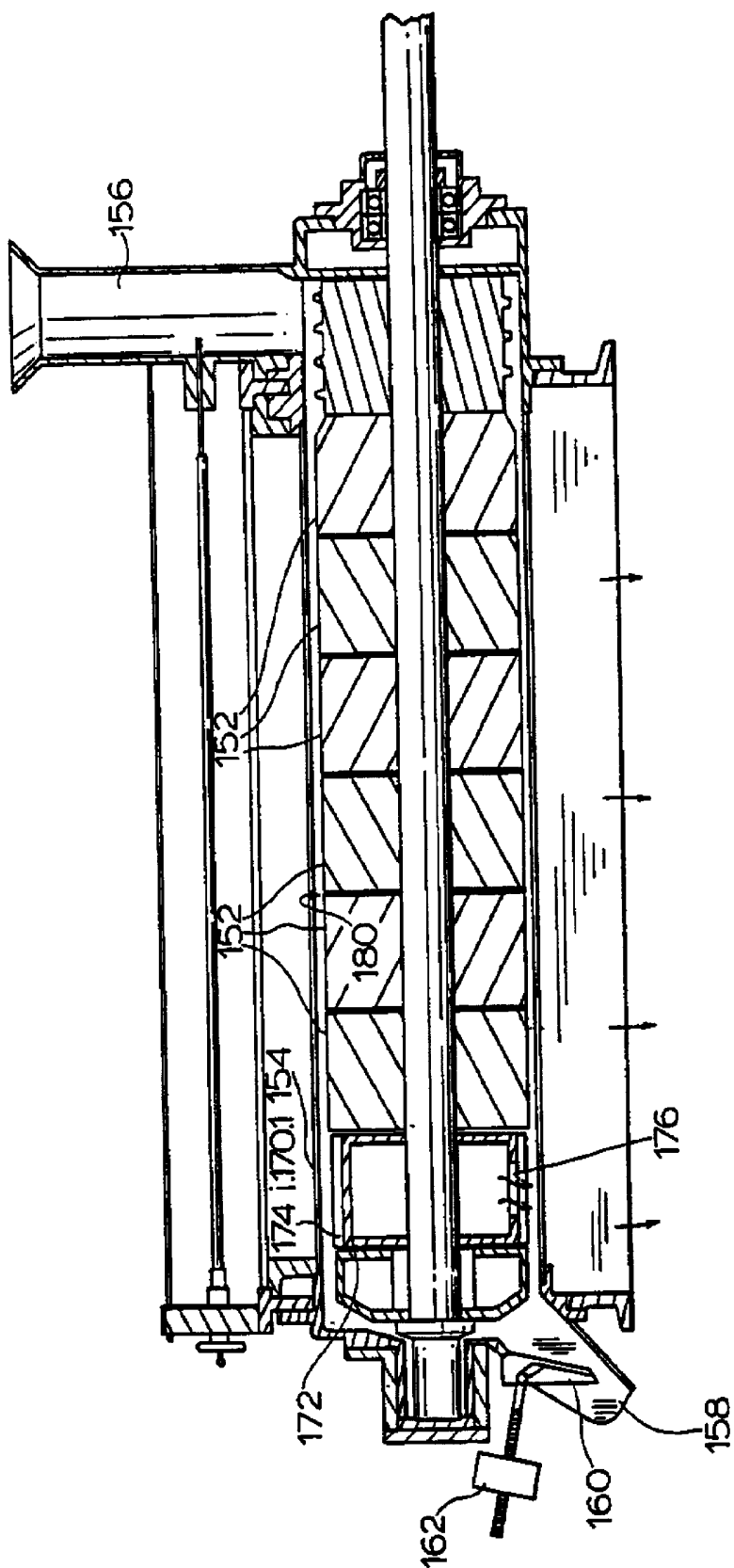
Obr. 2



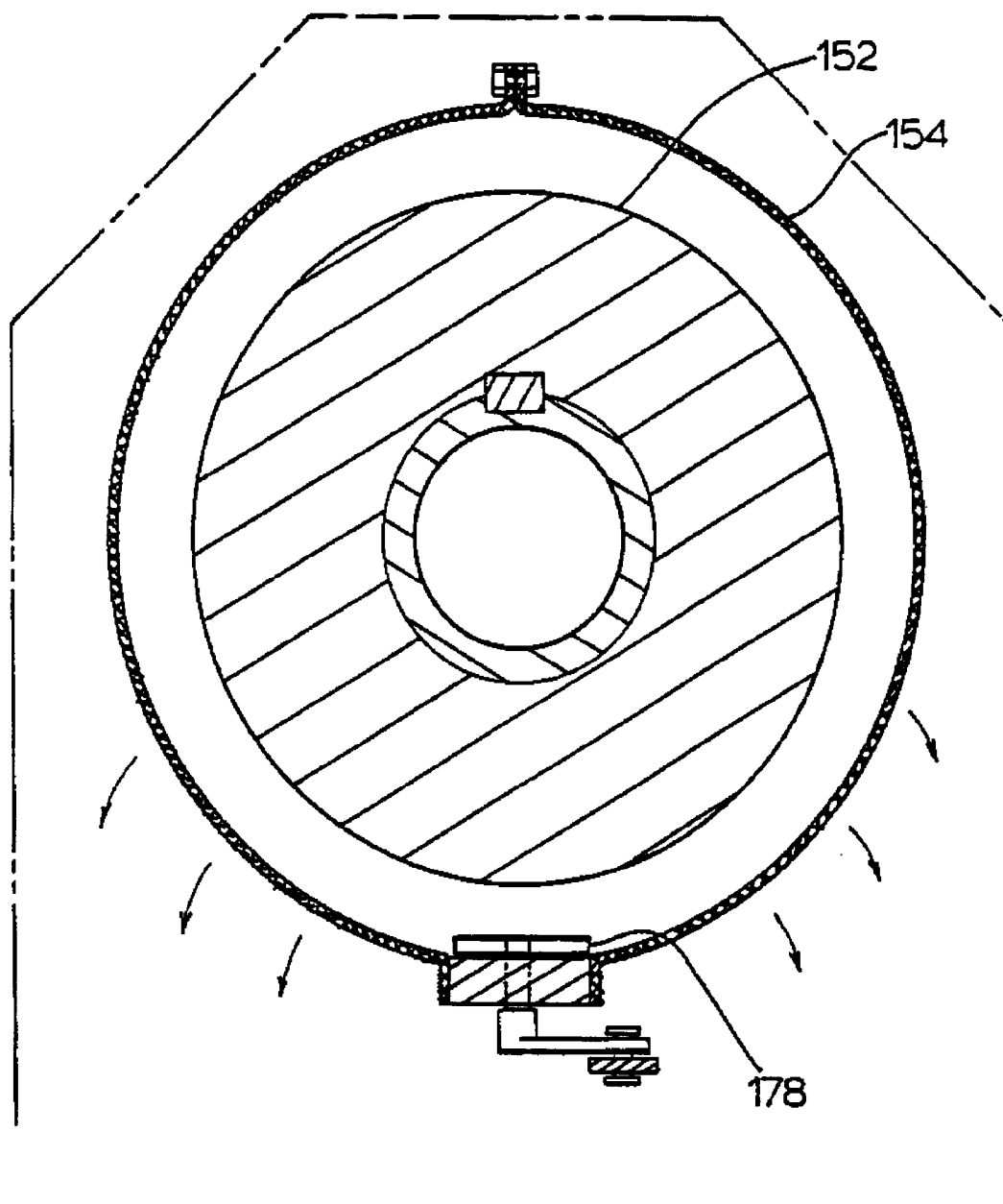
Obr. 3



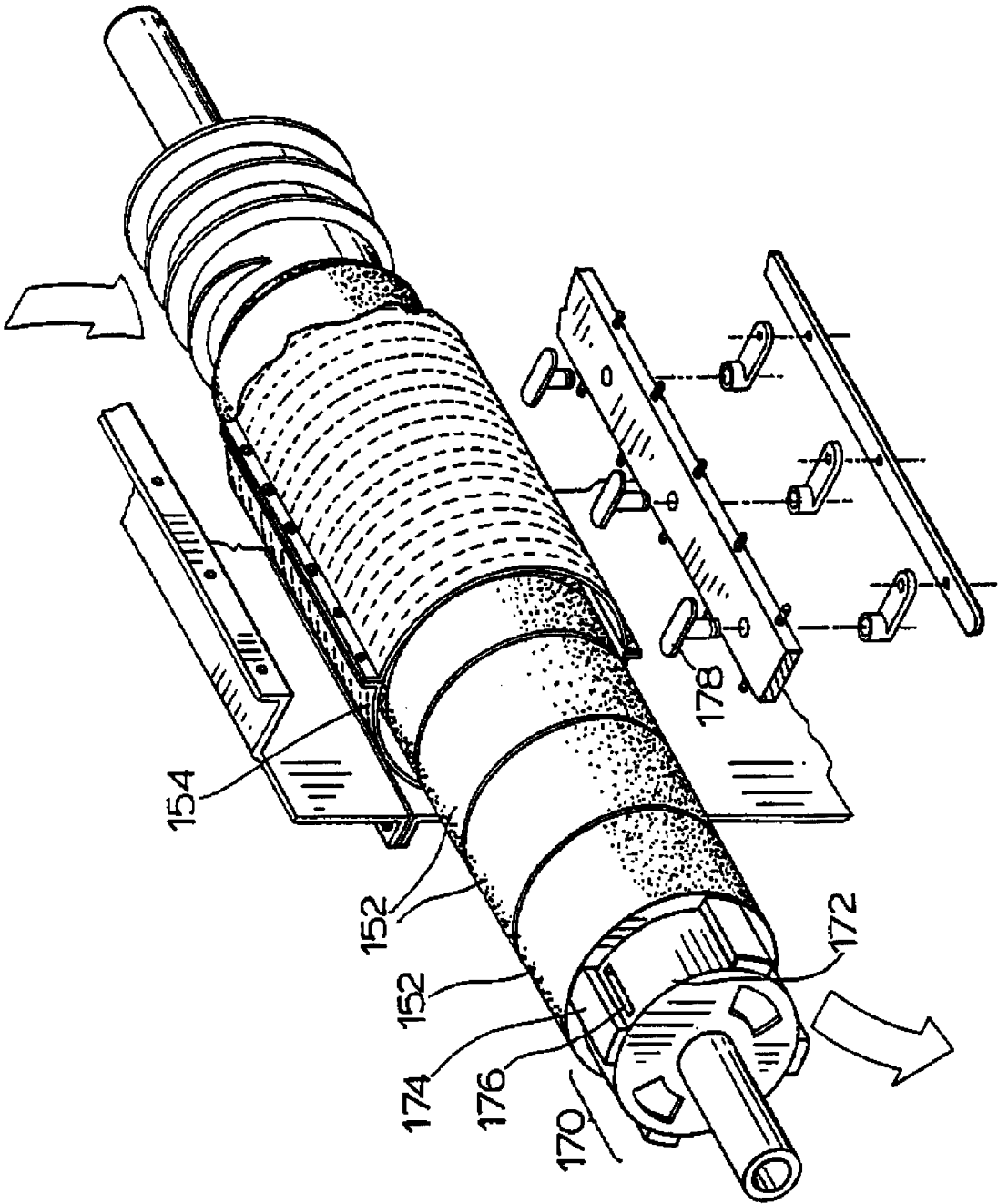
Obr. 4



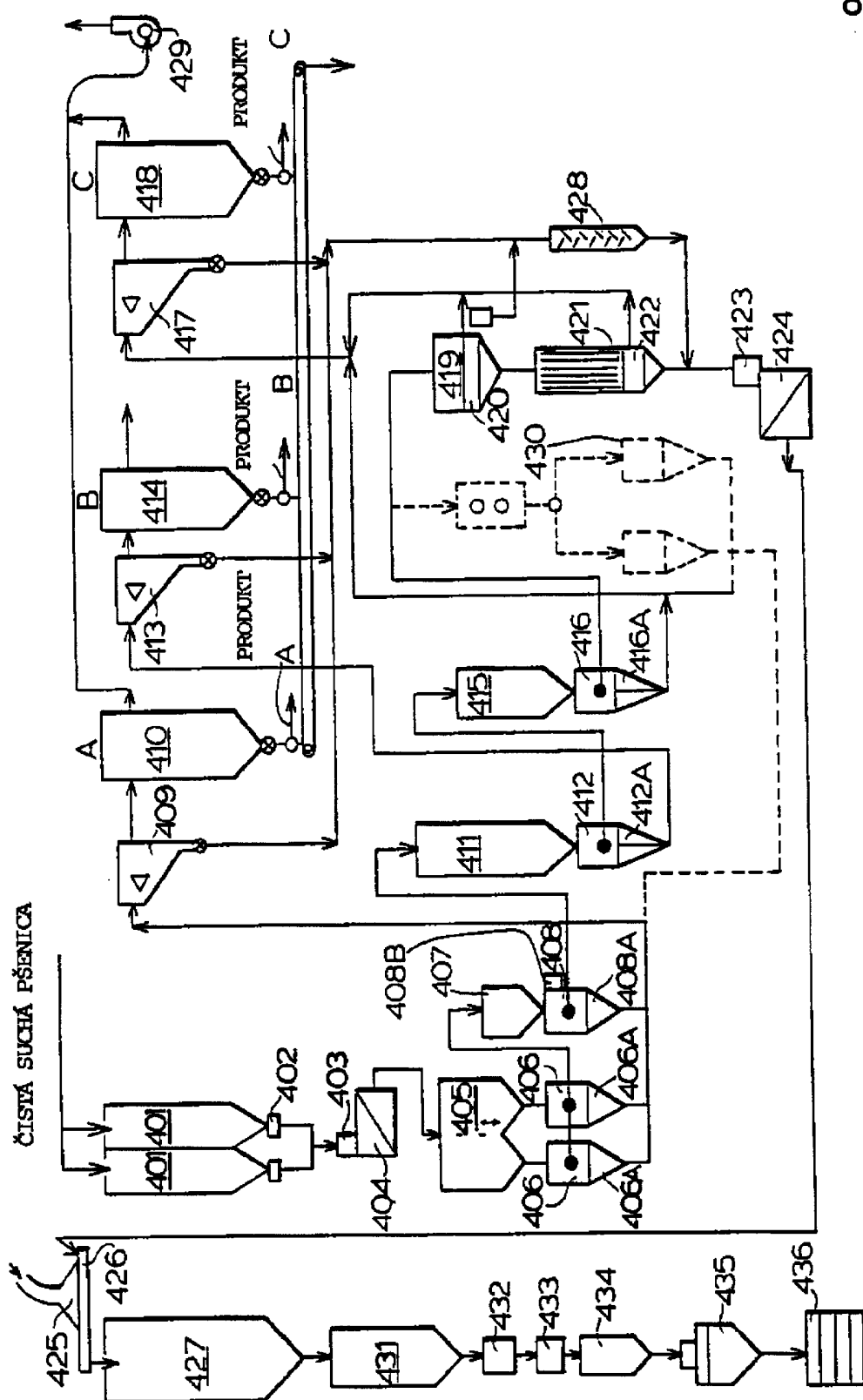
Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8

Koniec dokumentu