SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**

ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

282 033

(21) Číslo prihlášky: **490-95**

(22) Dátum podania prihlášky: **10. 8. 1994**

(24) Dátum nadobudnutia účinkov patentu: **8. 10. 2001**
Vestník ÚPV SR č.: **10/2001**

(31) Číslo prioritnej prihlášky: **P 43 26 836.6**

(32) Dátum podania prioritnej prihlášky: **10. 8. 1993**

(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority: **DE**

(40) Dátum zverejnenia prihlášky: **8. 11. 1995**
Vestník ÚPV SR č.: **11/1995**

(47) Dátum sprístupnenia patentu verejnosti: **24. 08. 2001**

(62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:

(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT: **PCT/CH94/00160**

(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT: **WO95/04595**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.[7]:

B02B 3/00
B02B 5/02

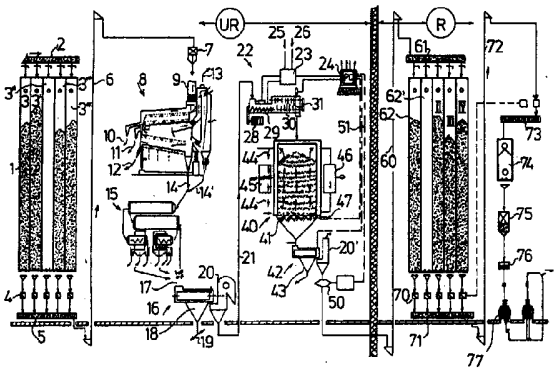
(73) Majiteľ: **Bühler AG, Uzwil, CH;**

(72) Pôvodca: **Müller Roman, Niederuzwil, CH;**

(74) Zástupca: **PATENTSERVIS BRATISLAVA, a. s., Bratislava, SK;**

(54) Názov: **Spôsob kontinuálneho odierania zrnovitého materiálu alebo obilnín a zariadenie na jeho vykonávanie**

(57) Anotácia:
Spôsob a zariadenie na čistenie a mletie obilia, pri ktorom sa zrno pred odstátím čistí v prvom suchom a druhom vlhkom alebo mokrom stupni, hlavné množstvo vody sa pridáva pred alebo počas druhého stupňa. Zrno na vlhké alebo mokré čistenie sa medziskladuje 1 až 120 minút. Na suché ako i vlhké alebo mokré čistenie sa používa kontinuálne pracujúci odierací stroj (16), v ktorom sa obilie nútene dopravuje dopravnými prostriedkami (113) od vtoku (101) k výtoku (102); je striedavo opracovávané poľami vačiek strúhadlovej plochy (110, 112) usporiadanými k dopravným prostriedkom a oder sa opakovane oddeľuje pri obežnom pohybe rotora (101).



SK 282033 B6

Oblasť techniky

Vynález sa týka spôsobu kontinuálneho odierania zrnovitého materiálu alebo obilnín a zariadenia na jeho uskutočnenie.

Doterajší stav techniky

Príprava na vymieľanie má niekoľko stupňov:
- preosievanie piesku a prerážok,
- vytriedenie cudzích častíc, napríklad kamienkov, semien, častí šupiek,
- odstraňovanie lipnúcich nečistôt,
- vlhčenie obilia z vlhkosti skladovacej (napríklad 10 až 12 %) na vymieľaciu vlhkosť (na viac ako 15 % obsahu vody),
- odstátie obilia na 12 až 48 hodín,
- prípadne tiež odieranie alebo olupovanie jednotlivých dielov šupky alebo celej šupky zrna.

Obilné zrno má v zásade trojnásobnú stavbu šupky. Vonkajšiu šupku tvorí epidermis, pozdĺžne bunky, priečne bunky a trubicové bunky, ktoré tvoria približne 5,5 % celkového zrna. Nasleduje stredná dvojitá vrstva, takzvaná farebná vrstva a bezfarebná vrstva, pre ktorú sa uvažuje s 2,5 % zrna. Vnútorná vrstva má 7 % hmotnosti zrna a označuje sa ako aleurónová vrstva. Zostáva ešte klíček s 2,5 % a veľký zvyšok, múčne zrno, predstavuje asi 82,5 % z celku zrna.

Známym okruhom problémov pri výrobe plnozrnných tmavých a svetlých múk ako i jemnej krupice a krupice je rastlinný klíček, pretože klíček má vysoký obsah tuku. Klíček je hodnotná súčasť a je vhodná napríklad na získanie oleja. Tuk však pri rozlomení klíčka, najmä pri vysokom podiele klíčkov, obmedzuje trvanlivosť múčnych výrobkov. Mlynár sa snaží odstrániť z mlecieho procesu čo najšetrnejšie všetky rastlinné klíčky. Klíček by sa teda mal dostať pokiaľ je to možné bez poškodenia až k prvému vymieľaniu.

Bližšia minulosť sa vyznačovala dvoma tendenciami. Za prvé ekonomicky zdôvodňovanou redukciou počtu strojov, prípadne agregátov na čistenie, prípadne na prípravu mletia. Cieľom boli iba suché doberáčky, vlhčenie a čo najmenšia komora na odstátie. Podľa druhej tendencie sa navrhovalo práve naopak lúpať a leštiť, analogicky k ryžovému mlynárstvu, mlecie obilie pomocou veľa stupňov až skoro na múčne zrno.

Tak napríklad v DE-PS č. 1 164 210 sa navrhovalo odstrániť úplne vonkajšie vrstvy. Podľa druhu obilia sa opakovaným vlhčením, stieraním a preosievaním odoberalo 3,2 až 5,7 %, teda čiastočne celá vonkajšia šupka. Odstránenie tak veľkej časti šupky musí byť pripravované a prevádzané cieleným a opakovaným opracovaním zrna, pri ktorom sa používalo mimo vlhkosti tiež teplo s dostatočným časom pôsobenia a pri miernom pohybe.

Samým prihlasovateľom bolo podľa CH-PS 640 750 navrhované odstrániť pred vymieľaním 6 - 10 % zrna alebo 50 - 60 % šupky zrna. K tomu sa navrhovali štyri po sebe nasledujúce kroky postupu: suché čistenie, vlhké lúpanie, intenzívne vlhčenie, valcové vymieľanie. Tento postup sa však nemohol z dôvodov ekonomických, prípadne prevádzkovo hospodárskych v praxi presadiť.

Pri staršom riešení sa podľa GB-PS č. 1 258 230 navrhuje odstrániť po zvýšení výťažku rôzne šupky opakovaným opracovávaním po skupinách. Aj keď je tento spôsob úplného olúpania známy už dve desaťročia, nebol v praxi použitý.

V najnovšom čase sa podľa US - PS č. 5 025 993 opäť skúšalo uskutočniť systematickým a opakovaným totálnym odieraním a lúpaním časť doterajšieho mlecieho procesu v rámci prípravy mletia. Rozsiahle praktické pokusy však nepreukázali, najmä z pohľadu celkovej ekonómie mlynu, žiadne prednosti. Naopak vznikajú pri úplnom lúpaní zrna veľmi vlhké frakcie šupky, ktoré sa musia oddelene ošetrovať a čiastočne sušiť. Väčšina pokusov nepriniesla väčšiu výťažnosť svetlých múk alebo krupíc. Náklady mlecieho procesu samy osebe sa tým nedajú podstatne znížiť. Patentový spis US č. 5 025 993 vychádza z lúpacej a leštiacej praxe ryžového mlynárstva. Nevýhodou vlastne je, že každý jednotlivý stroj má malé presadenie, takže je pri väčších výkonoch, napríklad 20 - 40 t/h nutný väčší počet jednotlivých strojov.

Podstata vynálezu

Vynálezom bol preto stanovený cieľ zlepšiť prípravu mletia bez nevýhod pri vymieľaní, najmä docieliť i pri veľkom presadení a bez lomu zrna veľkú čistotu. Ďalšou čiastkovou úlohou bolo docieliť vyššiu konštantnosť ovplyvniteľných vstupných parametrov vymieľania.

Podstatou tohto vynálezu je spôsob kontinuálneho odierania zrnovitého materiálu alebo obilnín a prípravy na mletie na svetlú múku, krupicu alebo otruby, pri ktorom sa zrnovitý materiál dopravuje vo valcovitom odieracom plášti **103** rotorom **105** od vtoku **101** do výtoku **102**, **116** a striedavo v smere obvodu sa odiera a osieva na odieracom plášti **103**, pričom rotačným pohybom rotora sa separuje oder, pri ktorom zrnovitý materiál sa nútene dopravuje od vtoku **101** do výtoku **102**, **116** prostriedkami nútenej dopravy **113**, **115**, pričom vrstva zrnovitého materiálu sa vytvára ako tesné usporiadanie v odieracej komore a pracovné prvky **112**, **113** rotora **105** v smere obvodu pozostávajú striedavo z veľkého množstva alebo z polí vyčnievajúcich vačiek a z dopravných prostriedkov **113**, ktoré sa ponárajú do tesného usporiadania, pričom vačky prednostne dopravujú jednotlivé zrná a prostriedky nútenej dopravy **113** vytvárajú axiálny pohyb zrnovitého materiálu.

Obilnina sa podľa vynálezu z pohľadu výtoku **116** ukladá na seba a v pracovnej komore **111** medzi rotorom **105** a odieracím plášťom **103** sa vytvára vrstva zrnovitého materiálu s hrúbkou od 1 do asi 5 zŕn. Vrstva zrnovitého materiálu sa kontinuálne strúha, striedavo sa pohybuje vpred a v smere obvodu podľa otáčania sa rotora **105** pri v podstate konštantnej rýchlosti, pričom intenzita odierania sa nastavuje a kontroluje hrúbkou vrstvy, ako napríklad príkonom hnacieho motora **28** rotora **105**.

Množstvo vačiek podľa vynálezu prečnieva do odieracej plochy a zosilňuje pohyb jednotlivých zŕn spolu s pracovnými prvkami odieracieho rotora.

Ďalším predmetom vynálezu je zariadenie na odieranie obilia odieracím rotorom **105** a odieracím plášťom **103** obsahujúcimi pracovné prvky, ktoré spolu vytvárajú v podstate prstencovitú valcovitú pracovnú komoru **111**, cez ktorú sa obilnina pohybuje od vtoku **101** k výtoku **102**, pričom pracovný plášť **103** má striedavo osievacie časti **109** a odieracie časti **110**, a kde odierací rotor **105** má striedavo v smere do obvodu odieracieho priestoru usporiadané vyčnievajúce vačky strúhadlovej plochy **112** a prostriedky nútenej dopravy **113** na axiálny pohyb zrnovitého materiálu.

Prostriedky nútenej dopravy **113** rotora **105** sa rozprestierajú cez celú dĺžku rotora **105** a sú usporiadané vo forme podávacích líšt a v oblasti vtoku sa rozprestierajú cez

celú vonkajšiu dĺžku rotora **105** a sú najmä vo forme podávacej závitovky **115**.

Prostriedky nútenej dopravy **113** rotora **105** sú usporiadané ako prvky závitovky **114**, ktoré sa rozprestierajú v smere obvodu axiálne, a sú prednostne geometricky podobné podávacej závitovke **115**.

Rotor **105** je usporiadaný ako duté teleso a podávacia závitovka **115** má väčšiu hĺbku závitovky ako prostriedky nútenej dopravy **113** Odierací plášť **103** má v smere obvodu striedavo 3 alebo 4 úseky sít **109**, odieracie plochy **110** a rotor **105** má v smere obvodu najmenej 3, výhodne 4 strúhadlové plochy **112**, pričom prostriedky nútenej dopravy **113** sa rozprestierajú pozdĺž rotora **105**.

Odierací plášť **103** je vytvorený z nepohyblivej kruhovej sitovej plochy **109** a odieracích plôch **110**, ktoré môžu byť predstavené alebo nastavené vzhľadom na rotor. Odierací plášť **103** má v oblasti výtoku **116** vzdúvaciu klapku **117** s reguláciou nastavenia najmä na kontrolu nahromadenia obilniny v pracovnej komore **111**.

Spôsob podľa vynálezu sa vyznačuje tým, že v odieracom priestore sa vytvára vrstva zrna ako tesné stesnenie, a že pracovné prvky odieracieho rotora sú tvorené striedavo z veľkého množstva prípadne z polí vyčnievajúcich vačiek a dopravných prostriedkov nútenej dopravy, ktoré sa ponárajú do tesného stesnenia, pričom vačky pohybujú jednotlivými zrnami a dopravné prostriedky nútenej dopravy vytvárajú axiálny pohyb. Pri pohľade na skutočné prevedenie pracovných prvkov vzniká dojem, že tieto zrno mrvia alebo aspoň spôsobujú značný lom zrna. Testovacími pokusmi sa však prekvapivo pre prítomných odborníkov ukázal pravý opak. Až do pozoruhodného odieracieho efektu napríklad 2 % nevznikal skoro lom zrna. Prihlasovateľ vyvinul s veľkým úspechom podobne vypadajúcu lúpačku kukurice (EP- PS č. 327 610). Pri lúpaní kukurice je cieľom otvorenie zrna kukurice, oddelenie klíčka a úplné oddelenie šupiek. Cieľom lúpania kukurice je teda pravým opakom prípravy mletia obilia, napríklad na prípravu múky na pečenie, jemnej krupice a krupice. Až pohľad do odieracieho priestoru nového vynálezu ukáže zásadný rozdiel. Podľa nového vynálezu je požadované vytvorenie tesného stesnenia vrstvy zrna. Pracovné prvky vyčnievajú do vrstvy zrna. Pracovné prvky majú niekoľko úplne špecifických funkcií. Jednotlivé vyčnievajúce, prípadne voľne stojacie vačky vytvárajú na jednotlivé zrná veľmi silnú pohybovú funkciu, takže sa predovšetkým vytvára intenzívne trenie zrna o zrno a vzniká neagresívne a predsa veľmi účinné odieranie. Závitovkové prostriedky nútenej dopravy zaručujú požadované presadenie materiálu, spolupôsobia však tiež s vačkami, aby bol vynútený čo najväčší pohyb jednotlivých zŕn. Vačky predávajú na základe svojho obežného pohybu jednotlivým zrnám základný obežný pohyb. Modelovo sa opiera vynález o dve známe techniky. Jedinou úlohou guľového mlynu je mlecia práca najmä valcových prác gúľ. Samozrejme je pri guľovom mlyne snahou nepoškodiť gule. Gule guľového mlynu sa môžu porovnať svojím pohybom v tesnom stesnení s obilnými zrnami. Druhým modelom je homogenizačný alebo lisovacia závitovka. V takejto závitovke sa využívajú úplne odlišné vplyvy fyzikálnych parametrov. Je to napríklad veľmi silný miešací efekt, trecí efekt medzi časticami materiálu alebo tiež s prvkami stroja. Na základe trenia je základným konceptom homogenizačnej a lisovacej závitovky otočný pohyb s axiálnym dopravným komponentom, ktorý podperou, vzniknutú príslušnú štruktúru povrchu skrine závitovky, spôsobuje miesenie, trenie, odieranie, tlak atď. Požadovaná práca má nakoniec svoj základ v „zlej dopravnej účinnosti" dopravnej závitovky. Miesenie podmieňuje intenzívne zmeny miesta a polohy všetkých častíc a umožňuje rovnomerné odieranie zrna na všetkých stranách. Riešenie podľa vynálezu môže časť týchto efektov veľmi výhodne využívať.

Prednostne má tiež odierací plášť veľké množstvo do priestoru zasahujúcich vačiek, ktoré v spolupráci s pracovnými prvkami odieracieho rotora zosilňujú pohyb jednotlivých zŕn. Zvlášť prednostne má odierací plášť v smere obvodu pracovných prvkov striedavo veľký počet vačiek, prípadne niekoľko polí vačiek a polí sít, ktorými sa oddeľuje oder vzniknutý pri odieraní.

Vynález sa ďalej týka spôsobu odierania a prípravy mletia obilia na výrobu napríklad plnozrnných múk, svetlých múk, jemnej krupice a krupice, pričom je obilie v niekoľkých stupňoch čistené, je dávkovaným pridávaním vody vytváraná mlecia vlhkosť, je privádzané do komory odstátia a k vymieľaniu, a vyznačuje sa tým, že obilie je pred odstátím odierané v prvom, suchom stupni a druhom, vlhkom alebo mokrom stupni, pričom pred alebo počas druhého stupňa sa pridáva hlavné množstvo vody, zrno sa uloží na vlhké, prípadne mokré odieranie na 1 až 120 minút do medziskladu, a až po druhom vlhkom alebo mokrom stupni sa odvádza k odstátiu.

Vynálezom sa mohlo potvrdiť, že po desaťročia až do dnešných dní sú na vysokom stupni ovládané vlastné základné operácie: čistenie, vlhčenie, odstátie, mletie na získanie najrôznejších produktov mletia. Cez všetky optimalizačné snahy v nedávnej dobe priniesli rôzne prekrývania, prípadne miešania základných operácií výhody iba pre čiastkové ciele. V celku však priniesli mlynárskej praxi skôr krok späť. Preto boli uvedené návrhy praxou zamietnuté. V rámci priemyslového spracovania všetkých rastlinných semien, najmä rôznych druhov obilnín stavia bezpochyby najväčšie nároky mletie na vysoko. Ryžové zrno má guľatý zdôraznene konvexný tvar, takže v mlynárstve ryže nie je technicky ťažké odstrániť všetky diely šupky až na múčne zrno. Ryža sa tradične leští. Pšeničné zrno má ale hlbokú brázdu, tak konkávne ako konvexné tvary, pričom brázda predstavuje asi 20 - 30 % celej šupky zrna. Práve partia brázdy je pri pracovnom zásahu, ako je leštenie ryže, nedosiahnuteľná. V konkáve dovnútra situovaný diel šupky sa musí ako doteraz počas opakovaného vymieľania uvoľňovať a preosievať. Preto neprináša brúsenie a leštenie pšeničných zŕn pre vymieľanie bezprostredné výhody.

Druhá chybná úvaha sa týkala pri všetkých uvedených návrhoch vlastného čistenia. Čistenie zrna sleduje štyri hlavné ciele:

- odstránenie všetkých cudzích semien,
- odstránenie všetkých znečistení a dielov šupky,
- redukciu bakteriologického znečistenia,
- zachovanie intaktného zrna.

Zo zrejmých dôvodov je nečistota pri rastlinných zrnách na povrchu a s výnimkou brázdy nie je nikdy vnútri zrna. Múčne zrno je principiálne sterilné. Ak sa olúpe teraz vrstva zrna, odstráni sa iba podľa povrchnej logiky všetka nečistota a všetky mikróby. Pretože sa môžu všetky vrstvy šupiek zrna najúčinnejšie odstrániť pomocou vlhkosti, najmä však po 12 až 24 hodinovom odstátí, robilo sa doteraz každé intenzívne lúpanie buď po odstátí, alebo s opakovaným striedaním lúpania a vlhčenia. Pritom sa prehliadlo, že počet mikrobiálnych živočíchov nie je jednoduchou otázkou štatistiky. Vlastné rozmnožovacie schopnosti, napríklad so zdvojnásobením počas 30 - 60 minút pri ideálnych predpokladoch, ako sú vyživovací základ, teplota a vlhkosť, môže počet zárodkov presiahnuť počas 24 hodín prípustnú hodnotu. Mnohé mikróby majú skutočne optimálne podmienky na rozmnožovanie, ktoré zodpovedajú optimálnemu stavu na prípravu mletia.

Vynález teraz navrhuje rozdeliť prípravu mletia do dvoch hlavných operácií: čistenie a odstátie, a vlastné čistenie do troch krokov postupu a to na suché a vlhké, prípadne mokré čistenie a na medziskladovanie.

Zrno sa má, ako je to len možné, vyčistiť najprv suché, a až potom sa má zmáčacou vodou upravovať na vyššiu vlhkosť a týmto vyvolať pôsobenie na šupku. Pri suchom čistení je možné odstrániť hlavný podiel substancie nečistôt. Súčasne sa redukuje počet klíčkov, pokiaľ je spočiatku zvýšený. Počas 5 až 120, prednostne 10 až 90 minút medziskladovania, môže dôjsť maximálne k zdvojeniu počtu zárodkov. Druhé vlhké alebo mokré čistenie potom umožňuje, nech už ide o nečistoty alebo mikróby, dosiahnuť zrno s vysokou čistotou, takže sa následné odstátie zrna v komore počas 12 až 48 hodín môže bez nevýhod riadiť podľa optimálnych podmienok vymieľania. Celý proces spracovania sa tak rozdeľuje týmto spôsobom na prvý nečistý sektor a druhý úplne čistý sektor od prevedenia vyčisteného zrna do komôr na odstátie. Čistenie sa robí a uzatvára koncentrovane a s čo najmenšou potrebou času.

Vynález ďalej dovoľuje celý rad zvlášť výhodných prevedení. Prednostne sa zrno pri vlhkom alebo mokrom čistení podrobuje opracovávaniu povrchu. Časť najkrajnejšej šupky zrna sa odrie a oder sa hneď oddeľuje od zrna, pričom sa prednostne odiera 0,3 až 2 % zrna. Úplne zvláštne uprednostnene sa zrno pri suchom čistení podrobuje iba viac povrchovo pôsobiacemu odieraniu a pritom sa zamedzí úplnému oderu najkrajnejších šupiek zrna. Čistenie sa tak vracia k tomu, čím má byť, t. j. previesť tak každé jednotlivé zrno, ako celú hmotu zŕn na vyšší stupeň čistoty, bez toho, aby sa zrno poškodilo. Zabráni sa akémukoľvek obnaženiu endospermu alebo rozlomeniu klíčka. Súčasne sa pridávaním zvlhčovanej vody zrno vlhčí, takže sa druhé vlhké alebo mokré čistenie môže uskutočňovať efektívnejšie. Stavba šupky zostáva s výnimkou časti najkrajnejšej šupky intaktná a chráni endosperm až do prvého mlecieho priechodu. Vo veľa prípadoch sa môžu odstránením častí najkrajnejšej šupky súčasne odstrániť tam sa koncentrovane vyskytujúce zvyšky jedov z povetria. Pri čistení sa odstraňujú iba nečisté diely, takže táto nečistá frakcia sa môže odvádzať k špeciálnej likvidácii. Zvyšok zrna, múčne zrno, klíček a tiež otruby sú hodnotné súčasti a dajú sa privádzať optimálne k špecifickému zhodnoteniu.

Podľa ďalšej myšlienky prevedenia je obilie počas medziskladovania aspoň čas od času pretekané plynným médiom, prednostne cirkulačným vzduchom. Tým sa dá potlačiť každé zvýšenie počtu zárodkov počas medziskladovania. Pri zvláštnych požiadavkách sa môže vlhké alebo mokré čistenie prevádzať opakovane, prípadne viacstupňovo. V tomto prípade stačí medziskladovanie počas 1 až 10, prednostne 2 až 5 minút, ktoré sa môže aspoň čiastočne uskutočniť vo zvlhčovacom zariadení. Ďalej sa môže zvlhčovacou tekutinou alebo plynným médiom privádzať teplo alebo prípadne chlad na schladzovanie zŕn a docieliť tak vopred stanovené hodnoty. Prednostne sa meria vlhkosť zŕn po vlhkom, prípadne mokrom čistení, zladí sa výpočtovými prostriedkami so stanovenou vlhkosťou a príslušnými ovládacími prostriedkami sa koriguje pridávanie vody. Týmto spôsobom sa môže nastaviť vopred voliteľná mlecia vlhkosť.

Pokusy ukázali, že kombináciou nútenej dopravy s odieraním a súčasným oddeľovaním oderu sa zamedzí poškodeniu zrna, ale predsa sa dosiahne nečakane vysoký čistiaci účinok. Na obilie pôsobí od oblasti výtoku spätné vzdutie a v pracovnom priestore vytvára medzi rotorom a odieracím plášťom tesnú, asi 1 až 5 zŕn hrubú vrstvu zŕn, pričom je prednostne drsnosť strúhadlových plôch, prípadne príslušný strúhadlový profil väčší, ako je veľkosť obilného zrna. Otočným pohybom rotora je vrstva zŕn podrobená neustálej zmene medzi strúhaním a obežnými pohybmi dopredu. Obežný pohyb dopredu zostáva konštantný, takže sa intenzita odierania dá nastaviť alebo regulovať spätným vzdúvaním alebo prúdovou reguláciou hnacieho motora.

Vynález sa ďalej týka zariadenia na prípravu mletia obilia na výrobu napríklad múky, jemnej krupice alebo krupice, pričom obilie vo viac stupňoch čistí, dávkovaným pridávaním vody vytvára vlhkosť na mletie, nechá ho odstáť v komore, privádza k vymieľaniu a vyznačuje sa tým, že má prvé, suché čistenie, prípadne odieranie, ako i druhé, vlhké alebo mokré čistenie, pričom je i druhé čistenie usporiadané pred komorami na odstátie a v druhom čistení je usporiadaný medzi zariadením na pridávanie vody a čistiacim strojom medzisklad.

Úplne výhodné prevedenie zariadenia podľa vynálezu na odieranie obilia s odieracím rotorom opatreným pracovnými prvkami a odieracím plášťom, ktoré spolu vytvárajú pracovný priestor, ktorým sa dopravuje obilie od vtoku k výtoku pracovnými prvkami a vyznačuje sa tým, že odierací rotor má striedavé pole s do odieracieho priestoru vyčnievajúcimi vačkami a s dopravnými prostriedkami nútenej dopravy pre axiálny pohyb zrna.

Zariadenia podľa vynálezu dovoľuje celý rad výhodných prevedení. Pracovné prvky odieracieho rotora sú prevedené v smere obvodu striedavo ako pole vyčnievajúcich vačiek a skrutkovitých prostriedkov nútenej dopravy. Prednostne má tiež odierací plášť pole vyčnievajúcich vačiek, ktoré vyčnievajú do odieracieho priestoru, pričom je výška všetkých pracovných prvkov rovnakého radu ako voľný odstup (rotorová vôľa) medzi pracovnými prvkami, napríklad medzi 5 až 15 mm. Prostriedky núteného pohybu sú prednostne usporiadané na nosných lištách, ktoré sa rozprestierajú cez podstatnú dĺžku odieracieho rotora, a ktoré sú v oblasti vtoku prevedené prednostne ako podávacia závitovka.

Rotor je prevedený ako duté teleso a podávacia závitovka, je prednostne vybavený väčšou hĺbkou závitovky v porovnaní s prostriedkami nútenej dopravy v nasledujúcom odieracom priestore. Pracovné prvky môžu byť vytvorené na niekoľkých, napríklad na 6 až 10 na rotor namontovateľných nosných lištách, ktoré sa rozprestierajú po celej dĺžke rotora a majú príslušné pole vačiek a/alebo prostriedkov nútenej dopravy. Rotor môže mať v smere obvodu striedavo najmenej po troch, prednostne po štyroch pozdĺžne sa rozprestierajúcich polí vačiek a prostriedkov nútenej dopravy. Odierací plášť má na celom svojom povrchu buď iba odieracie prvky, alebo môže mať v smere obvodu striedavo napríklad po troch alebo štyroch sitových alebo odieracích úsekoch. Odierací plášť môže byť vytvorený z nepohyblivých prstencových úsekov sít a polí vačiek, ktoré sa dajú proti rotoru posúvať alebo nastavovať, pričom tesné stesnenie vrstvy zrna sa vytvára nastaviteľnou, prednostne regulovateľnou klapkou.

Prehľad obrázkov na výkresoch

V následnom bude vynález pomocou niekoľkých príkladov prevedenia a s ďalšími podrobnosťami vysvetlený. Ukazujú:

obr. 1 formou diagramu prípravu mletia podľa vynálezu,

obr. 2 vlhký, prípadne mokrý stupeň čistenia vo väčšej mierke,

obr.3, 3a,3b celkom známy rez zrnom pšenice,

obr. 4 kombinované suché odieranie s nadväzujúcim vlhčením,

obr. 5 stroj na odieranie zrna vo väčšej mierke,

obr. 6 rez VI - VI z obrázku 5,
obr. 7 ďalší spôsob prevedenia s viacstupňovým čistením,
obr. 8 fotografie s porovnaním vačkového poľa a prostriedkov nútenej dopravy s malým množstvom rúk na nich položených obilných zŕn,
obr. 9 ako obr. 8 s väčším počtom obilných zŕn,
obr. 10 pohľad do odieracieho priestoru s otvoreným odieracím plášťom,
obr. 11 až 13 pohľad do odieracieho priestoru medzi odierací rotor a odierací plášť pri normálnej prevádzkovej polohe.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Teraz sa bude brať zreteľ na obrázok 1. Takzvané surové zrno **1** sa rozdeľovacím dopravníkom **2** privádza do príslušných komôr surového zrna 3, 3' až 3^{IV}, kde je pripravené na spracovanie. Surové zrno je čiastočne čistené alebo nečistené obilie. Obvykle sa zbavuje predtým najhrubšieho znečistenia sitami a podtlakovým prevetraním bez toho, aby sa pritom prevádzalo čistenie jednotlivého zrna. Komory surového zrna slúžia ďalej na prípravu rôznych druhov obilia, ktoré sa následne zmieša regulátormi množstva **4** podľa vopred stanoveného množstva a percentného podielu zbernou závitovkou **5**. Zmes surového zrna sa potom elevátorom dvíha hore a cez váhu **7** sa vedie do prvého stupňa predčistenia **8** suchého čistenia, v ktorom sa robí kombinácia kvalifikácie podľa veľkosti v hornej časti a kvalifikácia podľa tiaže v spodnej časti, a ktorý je napríklad opísaný v EP-PS č. 293 426. Surové zrno sa privádza vtokom **9** do stupňa predčistenia **8**, v ktorom sa oddeľuje a výstupom **10** odvádzajú väčšie cudzie zložky, výstupom **11** jemný piesok, výstupom **12** kamienky a potrubím odvádzaného vzduchu **13** jemný prach. Obilie sa následne spojovacím potrubím **14**, prípadne **14'** zavádza do triéru **15**. Triérom **15** sa môže oddeliť väčšina cudzích semien, ako sú guľaté zrná a pozdĺžne zrná, ovos, jačmeň, ľadník a pod., ďalej kúkoľ a zlomené zrná. Mlecie obilie sa ako hlavná zložka privádza vstupom **17** do odieracieho stroja za sucha **16**, kde po prvý raz prebieha intenzívne čistenie povrchu každého jednotlivého zrna. Suchý oder sa odvádza zberným lievikom **18** a odvádzacím potrubím **19**. Zrno sa v tarare **20** zbaví voľných šupiek a všetkého oderu a dopravníkom **21** sa privádza ako za sucha čistený materiál do zmáčacieho zariadenia **22**. Zmáčacie zariadenie môže byť akéhokoľvek druhu prevedenia, dôležité je, aby regulačným zariadeným **23** mohlo byť pridávané počítačom **24** presne určiteľné množstvo zmáčacej vody potrubím zmáčacej vody **25**. Navyše sa môže použiť na zmáčané obilie miesto vody para privádzaná parným potrubím **26**. Zmáčacie zariadenie môže byť prevedené podľa návrhu patentovej prihlášky CH č.02 411/92-8, na ktorú sa tu berie zreteľ v plnom rozsahu.

Zmáčacie zariadenie **22** má hnací motor **28**, podávací dopravník **29** a zmáčaciu komoru **30** s v nej otočne uloženými zrýchľovacími rotormi **31**. Čerstvo zmáčané obilie sa potom prechodne uloží na čas až 120 minút do medziskladu **40**. Vynášacím dávkovačom **41** sa potom po vopred zvolenom čase podáva obilie stroju na odieranie za vlhka alebo mokra **42** a v závislosti od stanovenej úlohy sa odrie 0,2 až 2 % zrna, pričom sa i tu oder odvádza priamo zberným lievikom **43**. Ďalšou zaujímavou myšlienkou je, prevádzať v medzisklade **40** vzduchom, prednostne cirkulačným vzduchom, upraveným v úpravovni vzduchu **45** na teplotu a vlhkosť, prídavné ošetrenie. Ďalej je ale taktiež možné vytvárať v medzisklade **40** zaplynovacím zariadením **46** zvláštnu plynovú atmosféru, napríklad s CO_2. K medziskladu by sa mohlo priradiť i prevrstvovacie zariadenie, prednostne je však používaný v priechodnej prevádzke. Teplota obilia sa meria sondou **47**, rovnako ako efektívna vlhkosť zrna po čistení, ktorá sa napríklad meria mikrovlnou meracou jednotkou **50**. Obidve hodnoty sa systémom dátovej zbernice **51** privádzajú do počítača **24**, ktorý rovnako na základe nadriadeného zadania koriguje všetky operácie. V medzisklade sa môže obilie ohrievať, prípadne ak je to nutné, schladzovať na konštantnú teplotu 20 °C. Celým zariadením sa teraz, pri striedavej vlhkosti obilia po vlhkom alebo mokrom čistení nad požadovanou vlhkosťou, prevádza porovnaním s menovitou hodnotou príslušná korekcia úpravňou vzduchu **45** alebo zmáčacím zariadením **22**. Doteraz sa uskutočňovali všetky stupne úpravy v rámci nečistého sektoru **UR**, ale s čo najmenším časom meškania, maximálne dvojhodinovým meškaním. Teraz na najvyššie nároky vyčistené a zmáčané obilie sa následne prevádza na mlynskú stranu, ktorá je čistým sektorom **R** a ďalším elevátorom **60** a rozdeľovacím dopravníkom **61** sa uskladní do vopred voliteľnej komory odstátia **62** až 62^{IV}, v, ktorej teraz obilie na odstátie zotrváva počas 12 až 24 hodín. Potom sa obilie regulátorom množstva **70** horizontálnym dopravníkom **71** a elevátorom **72** privádza do ďalšieho zmáčacieho zariadenia **73**, kde sa napríklad pridáva už len 0,1 až 0,5 % vody na zvlhčenie povrchu zrna. Po krátkom pokojovom stave v depe B1 **74** sa eviduje výstupný výkon mlyna takzvanou váhou B1 **75** a podá sa cez bezpečnostný magnetický odlučovač **76** prvému mleciemu stupňu, prípadne prvej valcovej mlecej stolici **77**. Ďalej sa systémom mletia na vysoko získavajú produkty mletia všeobecne známym spôsobom.

Na obrázkoch 3, 3a a 3b je znázornený celkom známy rez obilným zrnom. Zrno sa hlavne skladá z múčneho zrna **80**, aleurónovej vrstvy **81**, šupky zrna **82**, oplodia zrna **83** a zo zárodku **84**. Charakteristická pre pšenicu je takzvaná brázda **85**, ktorá uzatvára podiel dvadsiatich a viac percent týchto odlišných vrstiev **81** až **83**.

Obrázok 4 ukazuje kombinovaný stroj, v ktorom je ako na obr. 1 do jednej montážnej skupiny zlúčený stroj na odieranie za sucha **16** a zmáčacie zariadenie **22**. Na obrázku 4 je ďalej zrejmé, že obidva agregáty majú tiež ovládaciu a regulačnú jednotku, ktorou sa môže ovládať podľa zadania stupeň odierania a tiež hodnota zmáčania.

Na obrázkoch 5 a 6 je vo väčšej mierke znázornený stroj na suché odieranie **16** a stroj na odieranie za vlhka, prípadne za mokra **42**. Odierací stroj má pracovnú skriňu **100** s vtokom **101** a výtokom **102** na vyčistenie obilia. Vnútri pracovnej skrine **100** je usporiadaný nepohyblivo valcovitý odierací plášť **103**, pričom sa vnútri odieracieho plášťa **103** nachádza okolo osi **104** otočný rotor **105**, ktorý je na obidvoch koncových stranách uložený v ložiskách **106** a je hnacím motorom **28** poháňaný remeňovým prevodom **107**. Pracovná skriňa **100** má ďalej na obidvoch stranách kontrolné a servisné dvierka **108** a vyúsťuje v stredovej časti do zberného lievika **18**, ktorý sa môže odvádzať oder. Odierací plášť **103** je tvorený úsekmi sít **109** a strúhadlovými plochami **110**, pričom sú strúhadlové plochy prednostne pristaviteľné a odstaviteľné proti rotoru **105** na nastavenie účinnej pracovnej štrbiny medzi rotorom **105** a strúhadlovou plochou **110**. Pri príklade znázornenom na obrázkoch 5 a 6 má odierací plášť **103** striedavo tri úseky sít a oderu, prípadne strúhadlových plôch **110**, takže oder sa bezprostredne po jeho vytvorení odstraňuje ihneď úsekmi sít z pracovného priestoru **111**. Vlastný rotor **105** je prevedený štvordielne, pričom sú strúhadlové plochy **112** a dopravné prostriedky **113**, s výnimkou vtokovej partie, usporiadané v pracovnom priestore **111** striedavo. Dopravné prostriedky sa rozprestierajú po celej dĺžke pracovného

priestoru **111** a sú doplnené zodpovedajúcimi, po celom obvode rozdelenými prvkami podávacej závitovky **114** a vytvárajú v oblasti vtoku **101** podávacej závitovky **115**. V oblasti výtoku **116** je usporiadaná vzdúvacia klapka **117**, ktorá sa dá pre najjednoduchšie prípady nastaviť na príslušnú intenzitu lúpania závažím **118**.

Obrázok 7 ukazuje spôsob prevedenia s viacnásobným vlhkým, prípadne mokrým odieraním. Zmáčacie zariadenie **22'**, prípadne **22"** má príslušne zväčšenú zmáčaciu komoru **30'**, prípadne **30"** na pôsobenie vody počas 1 až 10, prednostne 2 až 5 minút. Zrno sa počas medziskladovania nárazovým trením pohybuje a po stupňoch pripravuje. Tým sa umožňuje odstrániť požadovaný podiel šupky ešte šetrnejšie a presne tak, aby to bolo pre daný produkt mletia optimálne. Ako je ďalej zrejmé z obrázka 7, môže byť stroj na odieranie **42'** usporiadaný s dopravou šikmo hore. Prednostne sa po čistení pridáva pre mlecí proces ešte chýbajúce množstvo vody ďalším zmáčacím zariadením **22'''**. Obsah vody sa pri výstupe zo zmáčacej komory **30'''** meria a upravuje sa regulačným zariadením **23"** na požadovanú hodnotu.

Pokusy preukázali, že v závislosti od požadovanej kvality konečného produktu, prípadne pre túto používanú zmes surového zrna, je možné riešením podľa vynálezu docieliť lepšie ovládanie a exaktné predbežné určenie konečných produktov, takže sa celý vymieľací proces dá uskutočniť, zvlášť pri vyššom stupni automatizácie, s väčšou schopnosťou reprodukcie. Je možné držať ovplyvniteľné vstupné parametre materiálu určeného na mletie vo veľmi úzkych hraniciach. Ukázalo sa ako výhodné, keď sa nasledujúce hodnoty priebežne merajú alebo sledujú: sú to obsah vody, farba a popol obilia, ďalej teplota, sypná váha, pričom sa prípadne zisťuje i tvrdosť zrna pred alebo po čistení. V mnohých prípadoch sa novým vynálezom dá redukovať čas odstátia bez toho, aby vznikli nevýhody pri vymieľaní.

Ďalej bude venovaná pozornosť fotografiám výrezov podľa obrázkov 8 až 13.

Obrázky 8 a 9 ukazujú dve rozdielne nosné lišty odieracieho rotora s poľom vačiek, prípadne s prostriedkami núteného pohybu, ktoré sú prevedené ako časti chodu závitovky. Na fotografii je dobre zreteľná relácia veľkosti jednotlivých zŕn a pracovných prvkov.

Obrázok 10 ukazuje prechod z podávacej závitovky do vlastného odieracieho priestoru, pričom je odierací plášť trochu pootvorený. Obrázok 10 a ďalšie znázorňujú, že sa pohybom odieracieho rotora jednotlivé zrná neotvárajú, ako je to napríklad pri odklíčovaní kukurice. Rôzne pracovné prostriedky nechávajú dosť voľné priestory, aby mohli jednotlivé zrná vykonávať intenzívny vírivý pohyb, ktorý tiež spôsobuje odierací efekt.

Obrázok 11 ukazuje odierací priestor, pričom majú odierací rotor a odierací plášť ako pracovné prvky rovnaké vačky.

Obrázok 12 ukazuje odierací priestor, pričom je ukazovaný výrez odieracieho plášťa prevedený ako sitové pole. Je zreteľné, že dokonca na najužšom mieste medzi najvyšším hrotom prostriedku núteného pohybu a sitom môže prekĺznuť jednotlivé zrno.

Obrázok 13 ukazuje, že i v oblasti sitového poľa vykonávajú vačky odieracieho rotora odieraciu prácu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Spôsob kontinuálneho odierania zrnovitého materiálu alebo obilnín a prípravy na mletie na svetlú múku, krupicu alebo otruby, pri ktorom sa zrnovitý materiál dopravuje vo valcovitom odieracom plášti (103) rotorom (105) od vtoku (101) do výtoku (102, 116) a striedavo v smere obvodu sa odiera a osieva na odieracom plášti (103), pričom rotačným pohybom rotora sa separuje oder, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že zrnovitý materiál sa nútene dopravuje od vtoku (101) do výtoku (102, 116) prostriedkami nútenej dopravy (113, 115), pričom vrstva zrnovitého materiálu sa vytvára ako tesné usporiadanie v odieracej komore a pracovné prvky (112, 113) rotora (105) v smere obvodu pozostávajú striedavo z veľkého množstva alebo z polí vyčnievajúcich vačiek a z dopravných prostriedkov (113), ktoré sa ponárajú do tesného usporiadania, pričom vačky prednostne dopravujú jednotlivé zrná a prostriedky nútenej dopravy (113) vytvárajú axiálny pohyb zrnovitého materiálu.

2. Spôsob podľa nároku 1, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že obilnina sa z pohľadu výtoku (116) ukladá na seba a v pracovnej komore (111) medzi rotorom (105) a odieracím plášťom (103) sa vytvára vrstva zrnovitého materiálu s hrúbkou od 1 do asi 5 zŕn.

3. Spôsob podľa niektorého z nárokov 1 alebo 2, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že vrstva zrnovitého materiálu sa kontinuálne strúha, striedavo sa pohybuje vpred a v smere obvodu podľa otáčania sa rotora (105) pri v podstate konštantnej rýchlosti, pričom intenzita odierania sa nastavuje a kontroluje hrúbkou vrstvy, ako napríklad príkonom hnacieho motora (28) rotora (105).

4. Spôsob podľa nároku 1, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že množstvo vačiek prečnieva do odieracej plochy a zosilňuje pohyb jednotlivých zŕn spolu s pracovnými prvkami odieracieho rotora.

5. Zariadenie na odieranie obilia podľa jedného z nárokov 1 až 4, odieracím rotorom (105) a odieracím plášťom (103) obsahujúcimi pracovné prvky, ktoré spolu vytvárajú v podstate prstencovitú valcovitú pracovnú komoru (111), cez ktorú sa obilnina pohybuje od vtoku (101) k výtoku (102), pričom pracovný plášť (103) má striedavo osievacie časti (109) a odieracie časti (110), **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že odierací rotor (105) má striedavo v smere do obvodu odieracieho priestoru usporiadané vyčnievajúce vačky strúhadlovej plochy (112) a prostriedky nútenej dopravy (113) na axiálny pohyb zrnovitého materiálu.

6. Zariadenie podľa nároku 5, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že prostriedky nútenej dopravy (113) rotora (105) sa rozprestierajú cez celú dĺžku rotora (105) a sú usporiadané vo forme podávacích líšt a v oblasti vtoku sa rozprestierajú cez celú vonkajšiu dĺžku rotora (105) a sú najmä vo forme podávacej závitovky (115).

7. Zariadenie podľa nároku 5, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že prostriedky nútenej dopravy (113) rotora (105) sú usporiadané ako prvky závitovky (114), ktoré sa rozprestierajú v smere obvodu axiálne, a sú prednostne geometricky podobné podávacej závitovke (115).

8. Zariadenie podľa niektorého z nárokov 6 alebo 7, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že rotor (105) je usporiadaný ako duté teleso a podávacia závitovka (115) má väčšiu hĺbku závitovky ako prostriedky nútenej dopravy (113).

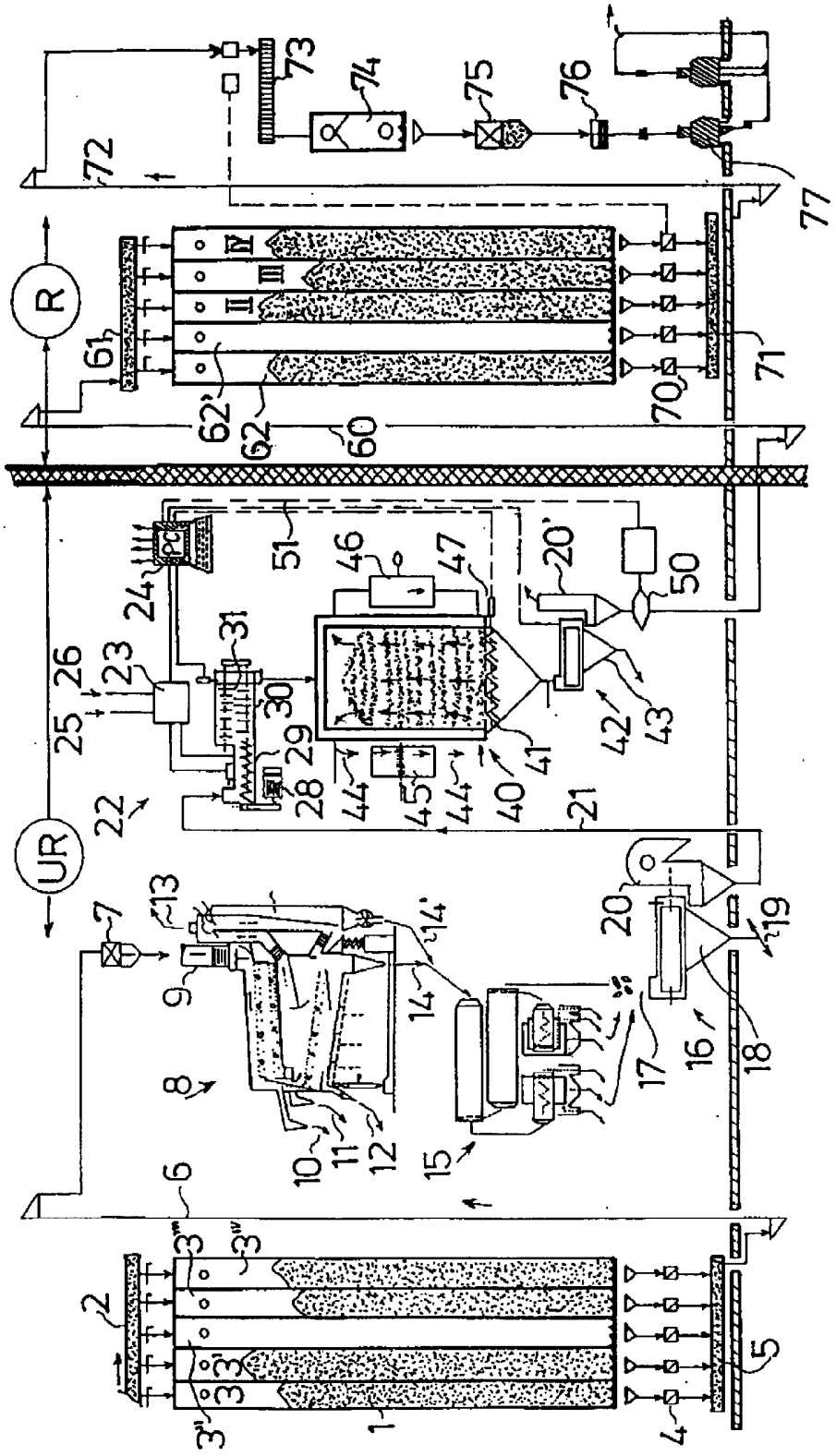
9. Zariadenie podľa niektorého z nárokov 5 až 8, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že odierací plášť (103) má v smere obvodu striedavo 3 alebo 4 úseky sít (109), odieracie plochy (110) a rotor (105) má v smere obvodu najmenej 3, výhodne 4 strúhadlové plochy (112), pričom prostriedky nútenej dopravy (113) sa rozprestierajú pozdĺž rotora (105).

10. Zariadenie podľa niektorého z nárokov 5 až 9, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že odierací plášť (103) je vytvorený z nepohyblivej kruhovej sitovej plochy

(109) a odieracích plôch (110), ktoré môžu byť predstavené alebo nastavené vzhľadom na rotor.

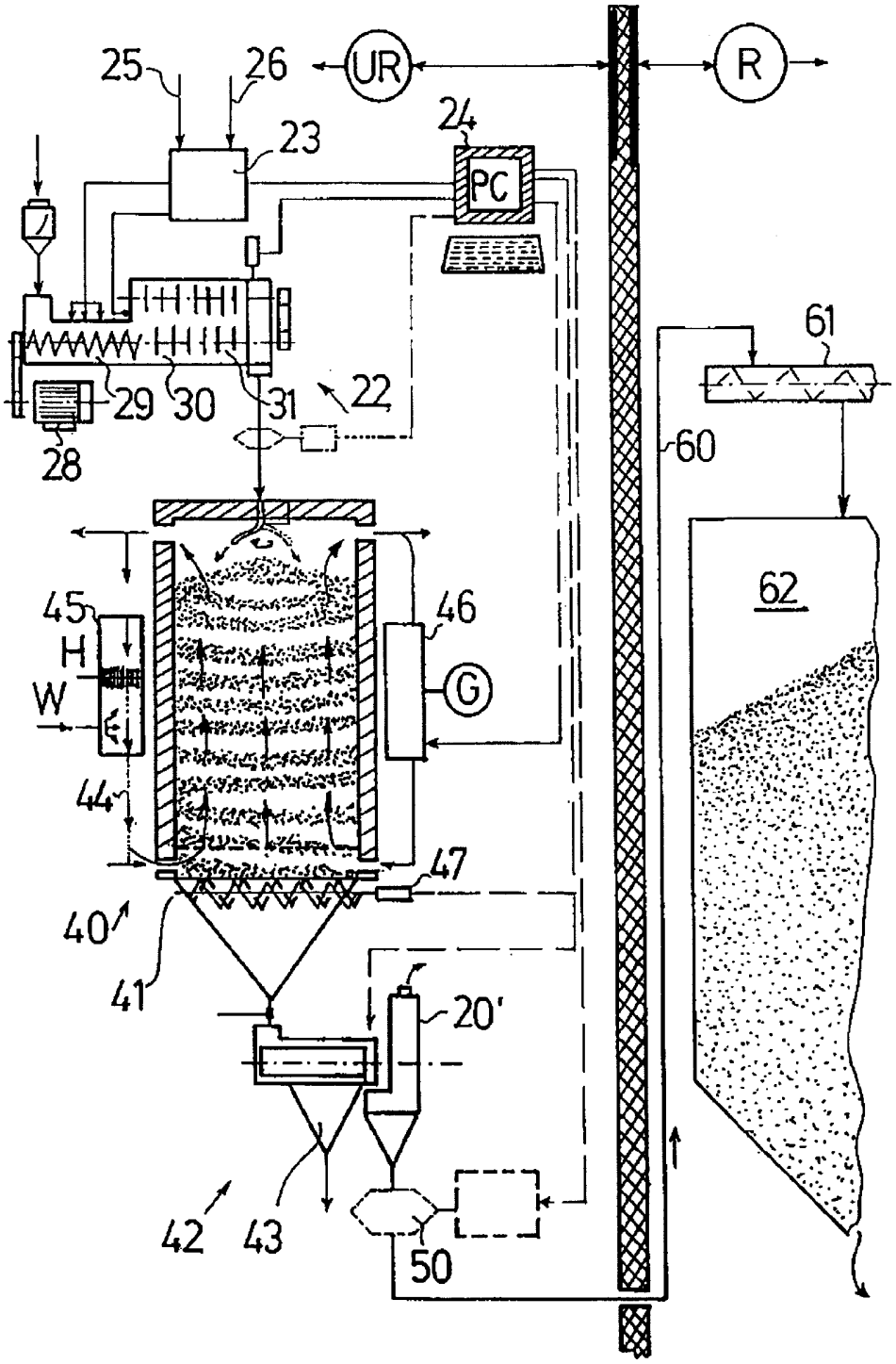
11. Zariadenie podľa niektorého z nárokov 5 až 10, **vyznačujúce sa tým,** že odierací plášť (103) má v oblasti výtoku (116) vzdúvaciu klapku (117) s reguláciou nastavenia najmä na kontrolu nahromadenia obilniny v pracovnej komore (111).

7 výkresov

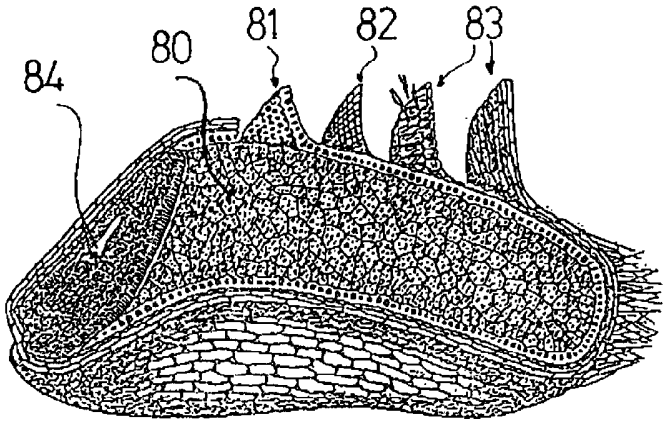

R
UR
I
II
III
IV
1
2
3
3'
3''
3'''
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
14'
15
16
17
18
19
20
20'
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
40
41
42
43
44
45
46
47
50
51
60
61
62
62'
70
71
72
73
74
75
76
77

obr. 1

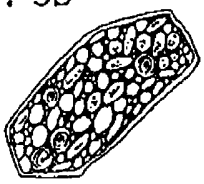
obr. 2


25
26
UR
R
24
23
PC
61
29
30
31
22
60
28
62
45
H
W
46
G
44
47
40
41
20'
42
43
50

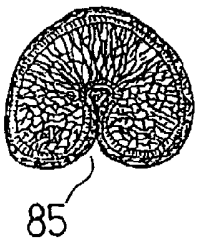
obr. 3



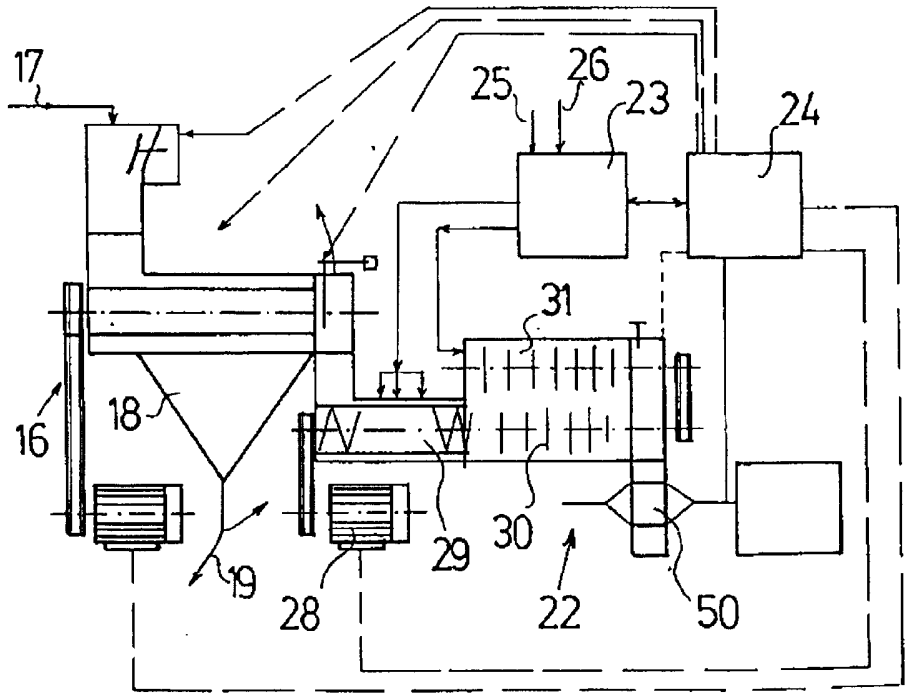
obr. 3b

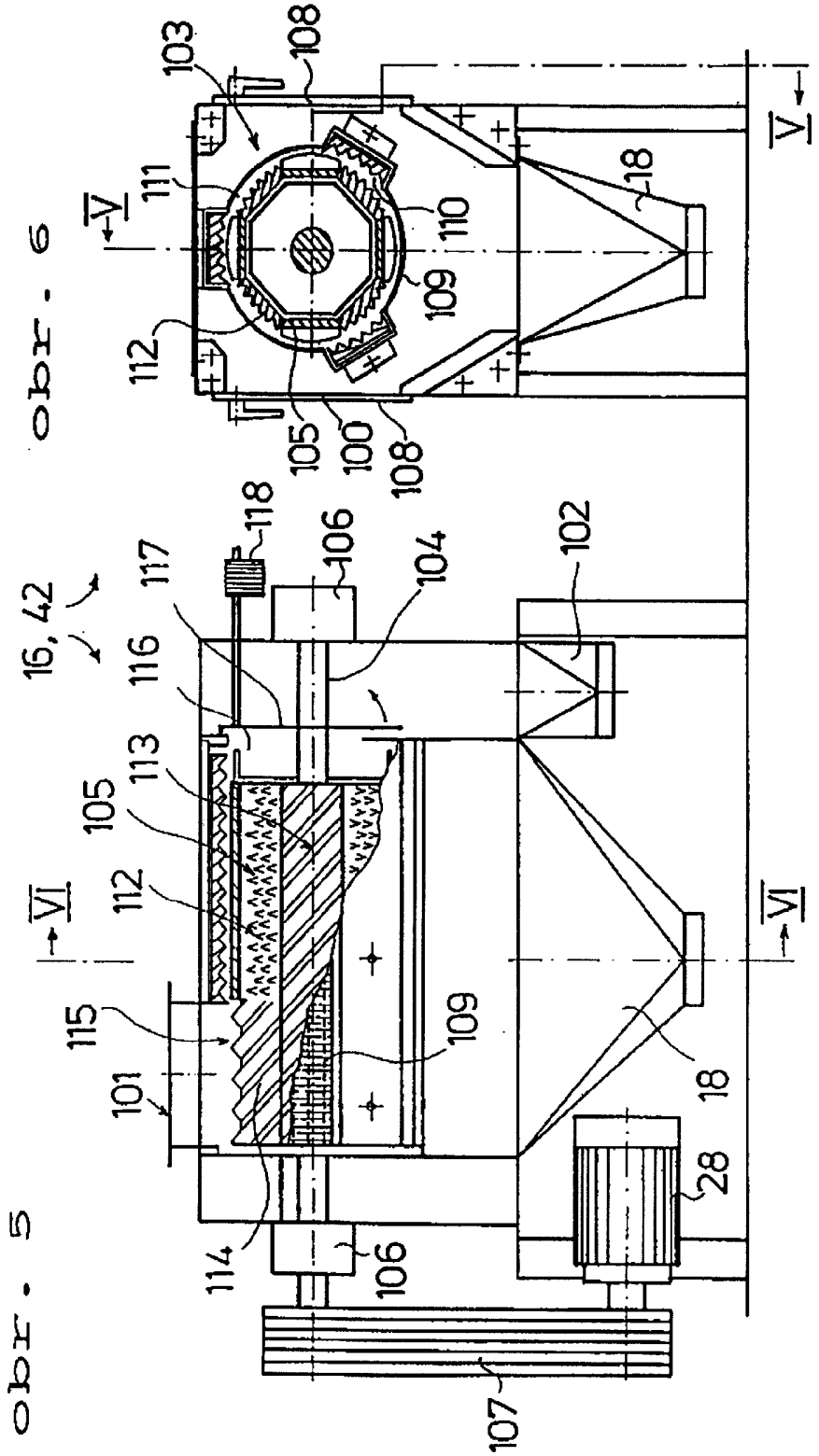


obr. 3a



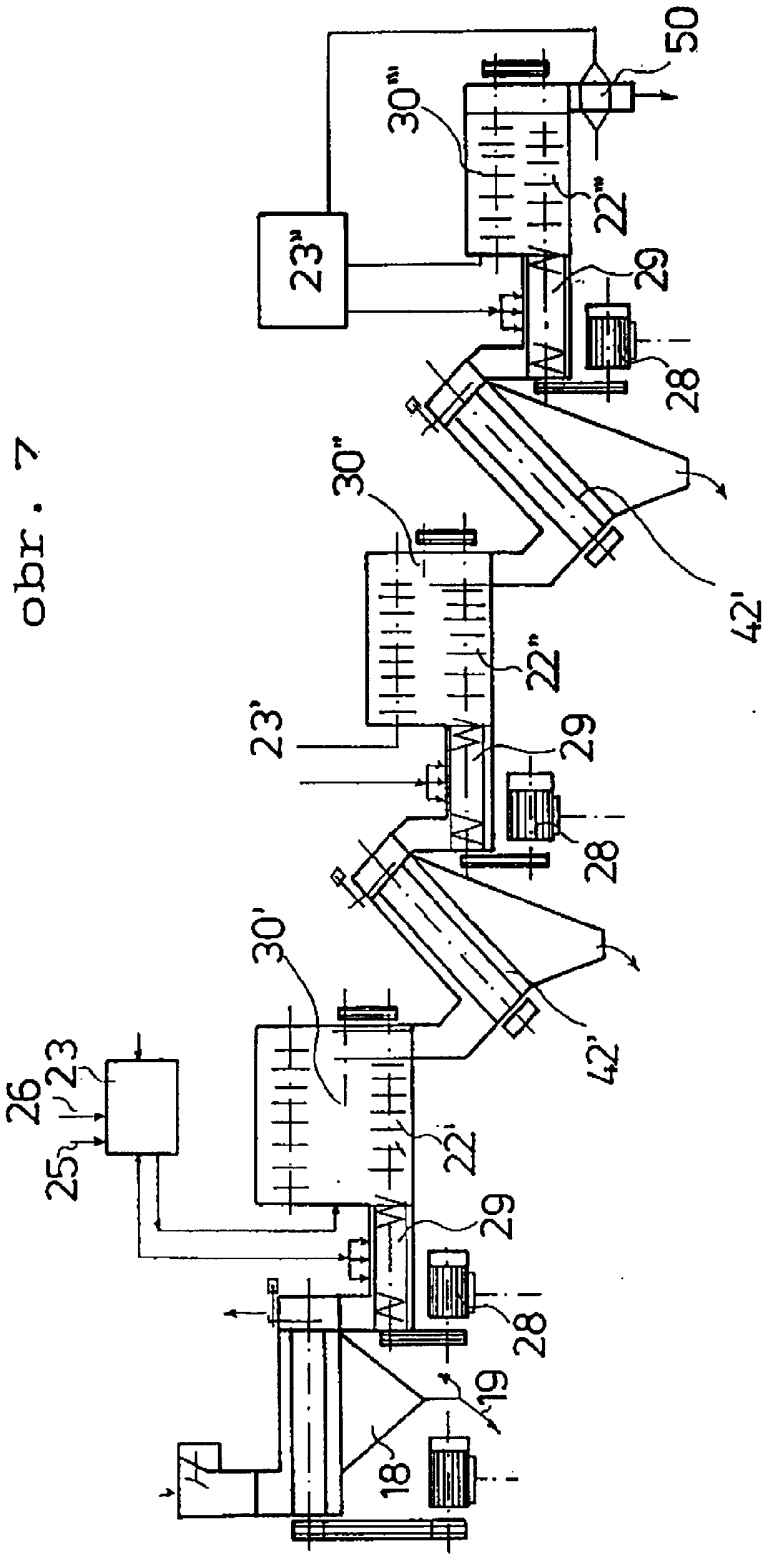
obr. 4




103
108
V
111
110
18
109
112
105
100
108
118
106
102
104
16, 42
117
116
113
105
VI
112
115
109
101
18
28
114
106
107

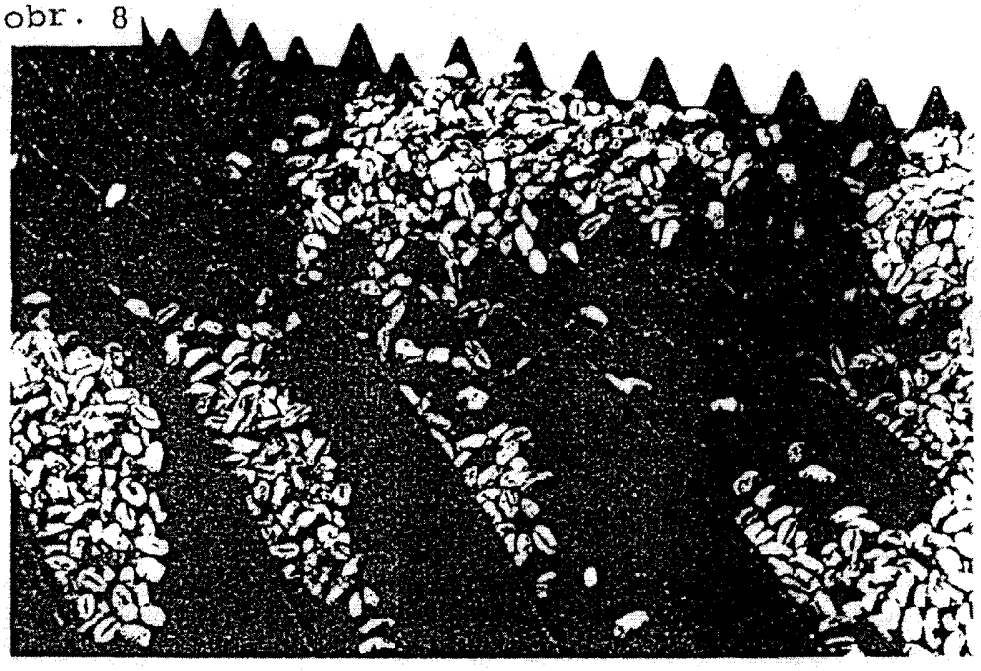
obr. 6

obr. 5

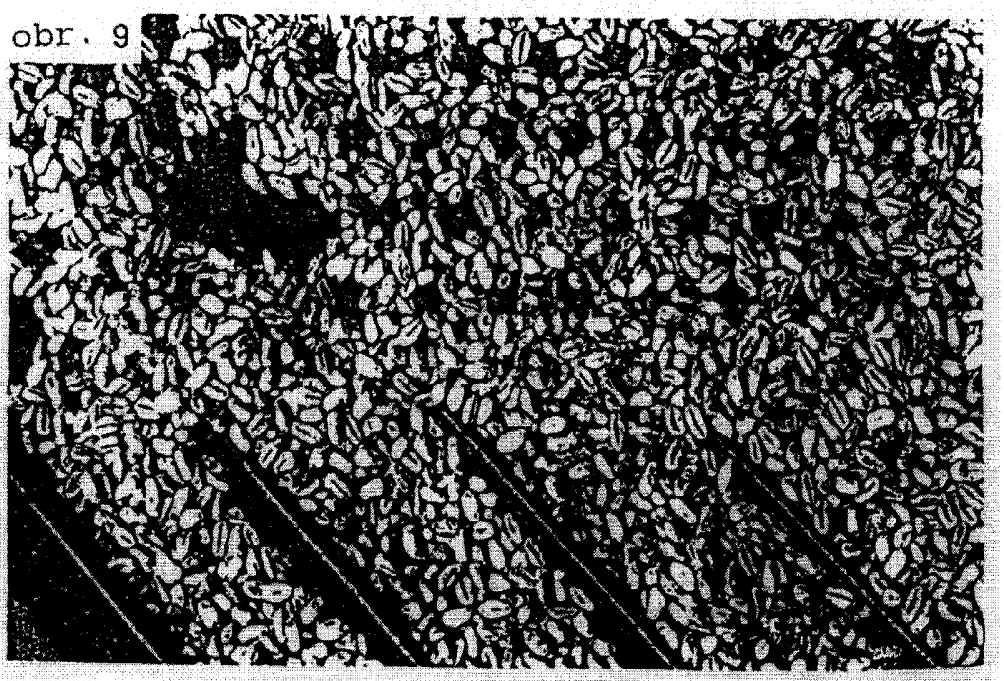


obr. 7

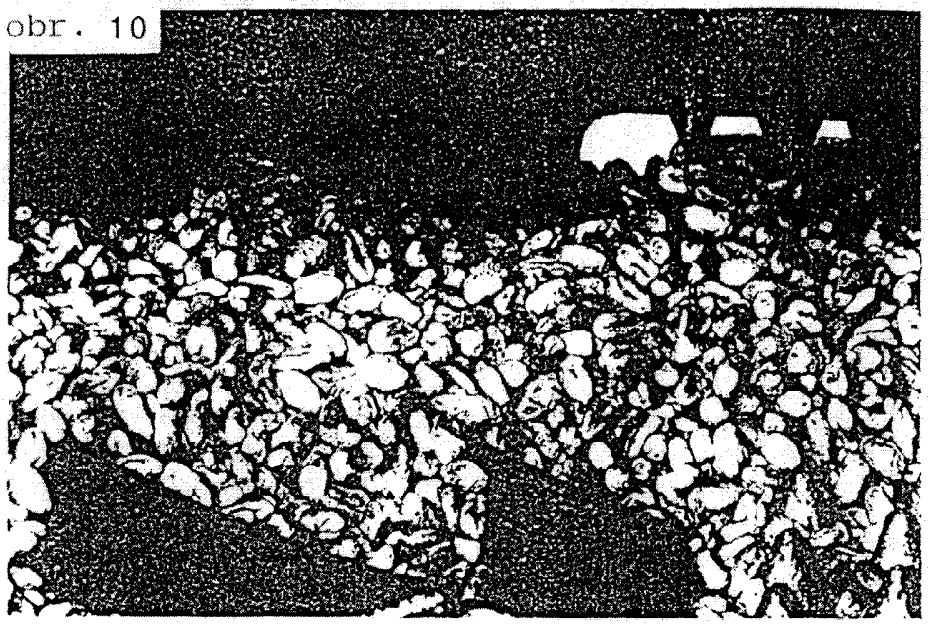
obr. 8



obr. 9



obr. 10



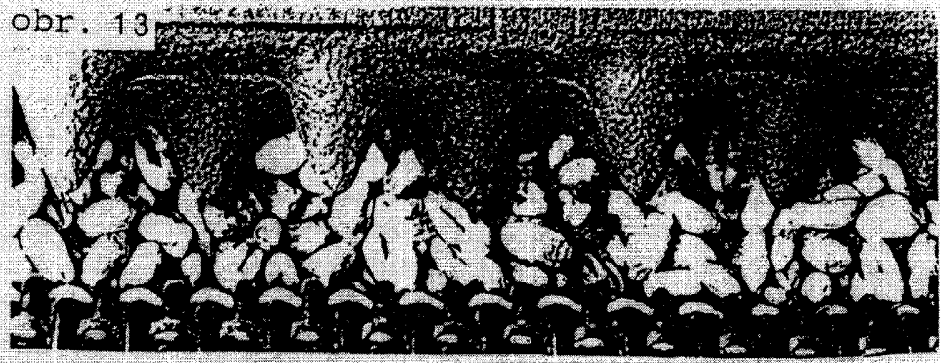
obr. 11



obr. 12



obr. 13



Koniec dokumentu