

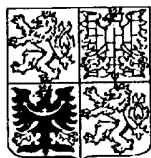
# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 284 493

(19)

ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **3075-92**

(22) Přihlášeno: **08. 10. 92**

(40) Zveřejněno: **16. 08. 95**  
(Věstník č. 8/95)

(47) Uděleno: **12. 10. 98**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **16. 12. 98**  
(Věstník č. 12/98)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**C 21 C 1/02**

(73) Majitel patentu:

PECHINEY ELECTROMETALLURGIE,  
Courbevoie, FR;

(72) Původce vynálezu:

Rebiere Michel ing., Le Fayet, FR;  
Nussbaum Gilles ing., Passy, FR;

(74) Zástupce:

Všetečka Miloš JUDr. advokát, Žitná 25,  
Praha 1, 11504;

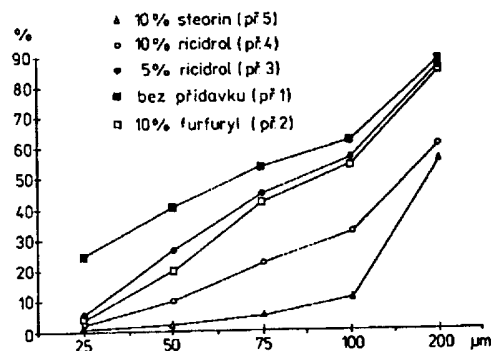
(54) Název vynálezu:

**Výrobek pro odsiřování roztaveného  
železa a způsob jeho výroby**

(57) Anotace:

Výrobek pro odsiřování roztaveného železa na bázi karbidu vápenatého a pojiva sestává ze zrn, obsahujících každé nejméně jednu částici práškového karbidu vápenatého, povlečenou pojivem, tvořeným látkou, která se pojí k povrchu zrn, ale je nelepivá a stabilní po aplikaci při teplotách až nejméně do teploty 70 °C, přičemž toto pojivo je při teplotě povlékání nad teplotou místnosti kapalné a je tvořené organickou hmotou s ostře vymezenou teplotou tavení mezi 70 °C a 100 °C. Podle jednoho provedení způsobu se karbid vápenatý mele nebo drtí na prášek a při teplotě vyšší než je teplota tavení pojiva se míchá s pojivem, sestávajícím z organické látky s ostře vymezenou teplotou tavení mezi 70 °C a 100 °C, načež se připraví homogenní směs karbidu vápenatého a pojiva, v níž jsou zrna karbidu vápenatého povlečená pojivem. Podle druhého provedení se karbid vápenatý mele nebo drtí na prášek a při teplotě vyšší než je teplota tavení pojiva se míchá s pojivem, sestávajícím z organické látky s ostře vymezenou teplotou tavení mezi 70 °C a 100 °C, načež se připraví homogenní směs karbidu vápenatého a pojiva, v níž jsou částice karbidu vápenatého povlečené pojivem, přičemž získaná homogenní směs se aglomeruje a tvaruje na tvarová tělíska, aglomerovaná pojivem, která se potom drtí a rozdrčený produkt se

prosévá k uvedení na požadovanou granulometrii pro vytvoření granulátu zrn, obsahujících částice karbidu vápenatého, kryté povlakem pojiva.



CZ 284 493 B6

## Výrobek pro odsiřování roztaveného železa a způsob jeho výroby

### Oblast techniky

Vynález se týká výrobku pro odsiřování roztaveného železa na bázi karbidu vápenatého a pojiva. Vztahuje se na odsiřování roztaveného železa ve formě surového železa, určeného k rafinaci, t.j. pro výrobu oceli, nebo ve formě litiny se sféroidním grafitem. V prvním případě je třeba z důvodů mechanických vlastností snížit obsah síry ve výrobku na 0,005 až 0,010 hmotn. %, zatímco ve druhém případě je vytváření sféroidního grafitu možné pouze při obsahu síry nižším než 0,010 hmotn. %.

### Dosavadní stav techniky

Většina odsiřovacích činidel spočívá na bázi dvou prvků alkalických zemin, a to hořčíku a vápníku, které se snadno slučují se sírou na sirníky, tvořící strusky nerozpustné v roztaveném železe. Přebytný hořčík se vyloučí v důsledku zvýšeného tlaku jeho par při pracovních teplotách, přičemž přebytné sloučeniny vápníku (vápno, uhličitán nebo karbid) se vyloučí jako struska. Používá se tak, odděleně nebo v kombinaci, metalický hořčík, uhličitán vápenatý, vápno, dusíkaté vápno (směs uhličitánu vápenatého a uhlíku) a karbid vápenatý, případně s přísadami látek, určených ke zlepšení tekutosti směsi nebo k vyvíjení plynu, umožňujícího dobré rozdělení odsiřovacího činidla v roztaveném železe.

Odsiřovací činidla se do surového železa, určeného k rafinaci, nejčastěji vhnějí tryskou v suspenzi v inertním nosném plynu. V případě litiny se zrna odsiřovacího činidla jednoduše vrhají do kapsy v lícím kanálu nebo v tavicí lázni.

Francouzský patentový spis číslo 1 194 778 popisuje způsob zpracování karbidu vápenatého v oleji před jeho použitím jako odsiřovacího činidla. Na karbidu vápenatém o granulometrii mezi 0,074 a 1,168 mm a o teplotě 150 °C se odpaří olej v množství od 0,25 do 4 hmotn. % karbidu vápenatého. Olej může být minerální, rostlinný nebo živočišný. Vhodné jsou i umělé vosky nebo parafíny.

Německý patentový spis DE 3 831 831 popisuje odsiřovací výrobek, sestávající ze směsi hořčíku a karbidu vápenatého, které jsou oba povlečené jemnými částicemi látky, obsahující oxid křemičitý a navlhčovací prostředek olejovité povahy. Výrobek se vyrábí mícháním v bubnu nebo v kuželové míchačce karbidu vápenatého a hořčíku o granulometrii mezi 0,1 a 3 mm s 0,5 hmotn. % oleje a od 2 do 10 hmotn. % výrobku na bázi oxidu křemičitého. Olej může být olej s vysokou viskozitou rostlinného původu. Také se může jednat o silikonový nebo minerální olej. Výrobek na bázi oxidu křemičitého s granulometrií pod 0,01 mm je například diatomit, bentonit nebo prachové látky z pecí na ferosilicium nebo kalciosilicium.

Evropská přihláška vynálezu EP 0 184 723 popisuje způsob přípravy odsiřovacího činidla na bázi karbidu vápenatého, při kterém se karbid vápenatý, předběžně rozdrčený na kusy o průměru od 25 mm do 50 mm, mele například v kulovém mlýnu při předchozím nebo průvodním přidání organické polární kapaliny v podílu od 0,001 do 1 hmotn. %, přednostně od 0,01 do 0,5 hmotn. %, vztaženo na hmotnost karbidu vápenatého. Organická kapalina může být sloučenina, obsahující až 10 atomů uhlíku, přednostně alkohol, ester, keton, ether, aldehyd nebo halogenovaný alkan.

Patentový spis Spojených států amerických US 4 533 572 popisuje způsob, při kterém se granule kovu, zejména hořčíku a hliníku, povlečené polymerovatelným olejem mícháním pomocí mechanických prostředků zahřejí za účelem polymerace oleje na pryskyřici a nakonec se zahřejí na vyšší teplotu pro alespoň částečnou přeměnu pryskyřice na uhlík. Povlak může obsahovat jemné částice alespoň jedné sloučeniny vápníku. Zrna povlečená uhlíkem se používají pro odsíření a odkysličení ocelí.

Odsiřování roztaveného železa karbidem vápenatým s sebou nese následující dilema:  
 1) Odsiřovací reakce probíhá na rozhraní pevného karbidu vápenatého a roztaveného železa a je tím rychlejší, čím více je pevná látka rozdělena. Pro podporu rychlosti reakce a zamezení přebytku nezreagovaného karbidu vápenatého ve strusce by tedy mohlo být účelné použít co možná nejjemnější karbid vápenatý. Nabízejí se tak odsiřovací výrobky na bázi jemně rozděleného karbidu vápenatého, který má střední velikost zrn blízkou 30  $\mu\text{m}$ .

2) Jemná granulometrie přináší některé nevýhody. Jednou z nich je nebezpečí exploze následkem reaktivity spojené s vlhkostí. Dalším nedostatkem je nedostatečná tekutost. Při použití karbidu vápenatého ve směsi s hořčíkem větší granulometrie dále vzniká nebezpečí rozdělení (segregace) směsi během dopravy.

Z těchto důvodů se někdy dává přednost, zejména u litiny, větším zrnům karbidu vápenatého, a to například od 300  $\mu\text{m}$  do 10 mm. Reakce karbidu vápenatého je potom značně neúplná, což vede ke zvýšení odpadu až na 20 kg na tunu litiny místo 3 kg na tunu litiny při použití mikromletého karbidu vápenatého. Použití hrubších zrn karbidu vápenatého je tedy vhodné pouze při odsiřování litiny ve slévárnství, kde zpracovávaná množství jsou menší. V železárnách by to vedlo k tvorbě odpadových strusek, obsahujících velké podíly nezreagovaného karbidu vápenatého, což by bylo velmi škodlivé pro životní prostředí.

Problém, který je třeba řešit, má tedy stejnou povahu jak při odsiřování roztaveného surového železa pro rafinaci, tak i pro výrobu litiny, přičemž však použitý výrobek nemá úplně stejné vlastnosti. Pro surová železa pro rafinaci je zapotřebí výrobek s dostatečně jemnou granulometrií, aby ho bylo možné dopravovat pneumaticky bez ucpání vřáněcích trysek, avšak prostý příliš jemných složek, aby měl dobrou tekutost. Takový výrobek může obsahovat například 85 hmotn. % i více zrn o velikosti od 25 do 300  $\mu\text{m}$ . Pro slévárenské litiny je třeba výrobek s většími zrny, například od 300  $\mu\text{m}$  do 10 mm.

### Podstata vynálezu

Vynález přináší výrobek pro odsiřování roztaveného železa na bázi karbidu vápenatého a pojiva, jehož podstatou je, že sestává ze zrn, obsahujících každé nejméně jednu částici práškového karbidu vápenatého, povlečenou pojivem tvořeným látkou, která se pojí k povrchu zrn, ale je nelepivá a stabilní po aplikaci při teplotách až nejméně do teploty 70  $^{\circ}\text{C}$ , přičemž toto pojivo je při teplotě povlákání nad teplotou místnosti kapalné a je tvořené organickou hmotou s ostře vymezenou teplotou tavení mezi 70  $^{\circ}\text{C}$  a 100  $^{\circ}\text{C}$ .

Pojem "karbid vápenatý" rovněž značí technický karbid vápenatý, který může obsahovat 10 až 15 nebo i více hmotn. % nečistot, například vápna.

Podle jednoho provedení vynálezu mohou být tato zrna přímo tvořena částicemi prášku z karbidu vápenatého, povlečenými pojivem. S výhodou jsou zrna, tvořená částicemi prášku karbidu vápenatého, povlečenými první vrstvou pojiva a druhou vnější vrstvou, sestávající z jemnějších zrn karbidu vápenatého, která jsou sama rovněž povlečená. Prášek z karbidu vápenatého může být mikromletý prášek o velikosti částic menší než 250  $\mu\text{m}$ . S výhodou má 85 % zrn velikost od 25 do 300  $\mu\text{m}$ .

Podle druhého provedení vynálezu mají tato zrna formu granulátu z drceného meziprojektu na bázi povlečených částic prášku z karbidu vápenatého, v němž jsou aglomerovaná pojivem, přičemž jednotlivá zrna granulátu obsahují více aglomerovaných částic z prášku karbidu vápenatého, jednotlivě krytých povlakem pojiva. Zrna granulátu mají s výhodou průměr mezi 0,3 mm a 10 mm. Takový granulát se hodí pro odsiřování litiny.

Jako pojivo může výrobek podle vynálezu například obsahovat dehet nebo smolu, kyselinu stearovou nebo nasycený mastný ester glycerolu. Chemická čistota nasyceného mastného esteru je s výhodou nejméně 90 %. Nasycený mastný ester může být hydrogenovaný ricinový olej na bázi trihydroxystearátu glycerolu.

Podle dalšího znaku vynálezu je množství pojiva od 0,2 do 10 hmotn. % hmotnosti karbidu vápenatého.

Prášek z karbidu vápenatého může obsahovat uhlíkatou přísadu, jako kamenné uhlí, antracit, petrolejový koks, v podílu 4 až 10 hmotn. % hmotnosti karbidu vápenatého.

- 5 Podle dalšího znaku vynálezu prášek z karbidu vápenatého obsahuje přísadu jedné nebo více látek, zvolených ze skupiny, zahrnující vápno, uhličitán vápenatý, dusíkaté vápno, oxid hořečnatý, oxid hlinitý, saze, hliník, hořčík, vápník, v celkovém podílu hmotnosti až do velikosti hmotnostního podílu karbidu vápenatého.

- 10 Zrna karbidu vápenatého mohou být ve směsi s 0,9 až 1,1 hmotn. % sazí, vztaženo na hmotnost karbidu vápenatého.

- 15 Vynález dále přináší způsob výroby výrobku pro odsiřování litiny v roztaveném stavu, jehož podstata spočívá v tom, že se karbid vápenatý mele nebo drtí na prášek a při teplotě vyšší než je teplota tavení pojiva se míchá s pojivem, sestávajícím z organické látky s ostře vymezenou teplotou tavení mezi 70 °C a 100 °C, načež se připraví homogenní směs karbidu vápenatého a pojiva, v níž jsou zrna karbidu vápenatého povlečená pojivem.

- 20 Dále vynález přináší způsob výroby výrobku pro odsiřování litiny v roztaveném stavu, jehož podstatou je, že se karbid vápenatý mele nebo drtí na prášek a při teplotě vyšší než je teplota tavení pojiva se míchá s pojivem, sestávajícím z organické látky s ostře vymezenou teplotou tavení mezi 70 °C a 100 °C, načež se připraví homogenní směs karbidu vápenatého a pojiva, v níž jsou částice karbidu vápenatého povlečené pojivem, přičemž získaná homogenní směs se aglomeruje a tvaruje na tvarová tělíska, aglomerovaná pojivem, která se potom drtí a rozdrčený produkt se prosává k uvedení na požadovanou granulometrii pro vytvoření granulátu zrn, obsahujících částice karbidu vápenatého kryté povlakem pojiva.

- 25 Směšování karbidu vápenatého s pojivem se při způsobu podle vynálezu může provádět při současném mletí nebo drcení karbidu vápenatého na prášek.

Množství pojiva smíchaného s práškovým karbidem vápenatým je při způsobu podle vynálezu s výhodou mezi 0,2 a 10 hmotn. %, vztaženo na hmotnost karbidu vápenatého.

- 30 Podle dalšího znaku způsobu podle vynálezu se k vytvořené směsi karbidu vápenatého a pojiva přidává v průběhu mletí karbidu vápenatého na prášek uhlíkatá látka v podílu od 4 do 10 hmotn. %, vztaženo na hmotnost karbidu vápenatého.

Podle jiné obměny vynálezu se k vytvořené směsi práškového karbidu vápenatého a pojiva přidává po rozemletí karbidu vápenatého uhlíkatá látka v podílu od 4 do 10 hmotn. %, vztaženo na hmotnost karbidu vápenatého.

- 35 Podle dalšího provedení způsobu podle vynálezu se získaná homogenní směs nechává vychladnout při plynulém míchání, čímž se vytvoří prášek s povlečenými zrny, tvořenými karbidem vápenatým, chráněnými pojivem.

- 40 Podle dalšího provedení způsobu podle vynálezu se směs karbidu vápenatého, popřípadě uhlíkaté látky, a pojiva vytváří při jejím současném aglomerování. Aglomerovaný, opět rozdrčený a prosátý výrobek se s výhodou smíchá s 0,9 až 1,1 hmotn. % sazí, vztaženo na hmotnost rozdrčeného a prosátého výrobku.

- 45 Vynález umožňuje vyřešit výše uvedený problém vytvořením odsiřovacího činidla, majícího účinnost mikromletého karbidu vápenatého a výše uvedených větších granulometrií. Tento výsledek je dosažen zvětšením granulometrie výrobku povlečením nebo aglomerací jemně rozděleného karbidu vápenatého organickým pojivem, které mizí při styku s roztaveným železem při rozptýlení karbidu vápenatého v tavenině. Odsiřovací výrobek je tak samorozptýlující se.

Uvedené pojivo rovněž chrání karbid vápenatý před oxidací a před vlhkostí. Karbid vápenatý, zejména je-li ve formě jemných částic, má sklon při styku se vzduchem explodovat (prachový

výbuch). Kromě toho se při jeho reakci s vodou a s vlhkostí vyvíjí jak známo acetylén, což je velmi zápalný plyn.

Dále umožňuje uvedené pojivo při zachování reaktivních vlastností karbidu vápenatého při teplotě roztaveného železa opětné spojení nejjemnějších částic nebo prachu, které vznikají při drcení.

Protože má poměrně vysokou teplotu tavení, zabraňuje pojivo postupnému měknutí výrobku při zvýšené teplotě, které by vedlo k zalepování zařízení pro skladování, manipulaci a rozdělování odsiřovacího výrobku.

Takový výrobek může být použit pro odsiřování litiny za různých podmínek. Jednak může být použit pro odsiřování roztaveného železa k rafinaci při vhánění tryskou v nejjemnější formě, případně se současným vháněním jiného odsiřovacího výrobku, například hořčíku. Dále může být použit pro odsiřování slévárenské litiny, kdy se buď ukládá do liciho kanálu na dno kapsy před tím, než se do ní vlije tavenina, nebo se prostě vsypává do taveniny, vždy ve formě větších zrn. Výrobek podle vynálezu může být také použit současně zároveň jak pro roztavené železo k rafinaci, tak i pro výrobu litiny, kdy se ukládá do souvislé kovové trubky, postupně zaváděné do taveniny.

Je tedy možné shrnout, že jako pojivo je možné zvolit několik typů výrobků. Jednak to jsou pojiva tuhá při teplotě místnosti, jejichž teplota tavení, přednostně volitelná, je mezi 70 °C a 100 °C. Tato teplota je o něco vyšší než teplota, které bude odsiřovací výrobek vystaven během skladování, což zamezí vzájemnému slepování zrn. Je řádově rovna teplotě, panující ve spojovacích zařízeních, což usnadňuje tuto operaci. Aby se dosáhla ostře vymezená teplota tavení, je výhodné použít výrobek složený převážně z jedné chemické látky, například z 80 hmotn. % nebo lépe z 90 hmotn. %. Je možné použít některých dehtů, kyseliny stearové, jejichž teplota tavení je okolo 70 °C, nebo mastných esterů glycerolu. Zvláště dobře vyhovuje výrobek, známý na trhu jako "RICIDROL", získaný hydrogenací ricinového oleje. Ricinový olej sestává z více než 80 hmotn. % triricinoleátu glycerolu. Kyselina ricinolejová je kyselina s 18 atomy uhlíku, obsahující dvojnou vazbu a jednu alkoholovou funkční skupinu. Hydrogenace ricinového oleje vede nasycením dvojnou vazbu k výrobku, sestávajícímu převážně ze trihydroxystearátu glycerolu, který má vyhraněnou teplotu tavení 86 °C. Naproti tomu parafíny, směsi nasycených karbidů, nevyhovují, neboť jejich měknutí začíná při teplotě 40° C. Pro výrobu povlečeného karbidu vápenatého jsou výhodné mastné estery glycerolu, zejména trihydroxystearát glycerolu.

Pro úplnost je možné uvést použití pryskyřic, jejichž polymerace probíhá při teplotách místnosti nebo mírně zvýšených teplotách v rozmezí od 40 °C do 70 °C, například furfurylové pryskyřice, polyestery, vinylester, epoxy, přičemž tento výčet není omezující. Tato pryskyřice, která polymeruje během spojovacího zpracování, tvrdne a zamezuje měknutí odsiřovacího výrobku během skladování.

Použijí-li se jiná pojiva než pryskyřice (dehty a smoly, hydrogenovaný ricinový olej, kyselina stearová), směs karbidu vápenatého a pojiva může být vytvořena buď předběžně v míchačce, hnětači nebo v drtiči karbidu, tvořícím současně výborný míchač, nebo přímo v zařízení pro aglomeraci bez tlaku, jako je granulační buben nebo talířové nebo kuželové zařízení pro granulaci na kuličky. V obou případech se složky směsi přivedou obecně na teplotu o něco vyšší než je teplota tavení pojiva, takže jsou kapalné, avšak na výstupu z aglomerovacího zařízení pojivo ztuhne. Použije-li se mikromletý karbid vápenatý, je nutný ohřev. Tento ohřev může být vypuštěn při použití lisu s válci, který současně provádí drcení a aglomeraci a který může být napájený přímo hrubším karbidem vápenatým a pojivem při teplotě místnosti.

Použijí-li se jako pojiva furfurylové, polyesterové, vinylesterové, nebo epoxidové pryskyřice, vytvoří se směs karbidu vápenatého a pojiva v míchačce nebo v drtiči při teplotě místnosti. Také je možno smíchat pryskyřici a karbid vápenatý před mlacím zařízením, sloužícím k mikromletí karbidu vápenatého, a přidat katalyzátor polymerace do míchačky. Směs se potom zavede do aglomeračního zařízení, kde může být mírně zahřata pro urychlení polymerace pryskyřice.

V rámci vynálezu je také možné přidat ke karbidu vápenatému jiné přísady, jako uhlíkaté látky (kamenné uhlí, antracit, petrolejový koks), v podílu od 4 do 10 hmotn. % hmotnosti karbidu, nebo uhličitán vápenatý nebo dusíkaté vápno ve větších procentních podílech, pro vyvíjení plynu v tavenině roztaveného železa. Dále je možné přidávat přísady pro úpravu složení strusky, jako  
 5 vápno, oxid hlinitý nebo hořečnatý. Stejně tak je možné řídit aktivitu kyslíku v roztaveném železe přidáváním sazí, hliníku, hořčíku nebo vápníku.

Tyto přísady, jejichž podíl může být řádově 100 hmotn. %, vztaženo na hmotnost karbidu vápenatého, se přidají buď do drtiče nebo ve formě prachu do míchačky na výstupu z drtiče. Množství pojiva, použitého při procesu, je v rozmezí od 0,2 do 15 hmotn. %, vztaženo na  
 10 hmotnost karbidu vápenatého nebo směsi karbidu vápenatého a přísad, přednostně v rozmezí od 0,2 do 10 hmotn. %.

Při aglomeraci směsi karbidu vápenatého a pojiva se používá klasických technologických postupů, které se volí v závislosti na druhu pojiva, na velikosti zrn a na mechanických vlastnostech aglomerované hmoty, která se má vyrábět.

První skupinou prostředků pro aglomeraci je použití míchacích nebo beztlakových postupů. Jednou z možností je granulární bubn. Je to otáčivý válec, nakloněný o několik stupňů k vodorovné rovině a poháněný motorem při proměnlivé rychlosti. Látka, která má být aglomerována, se zavádí horním koncem válce a aglomerovaný výrobek se odebrá na spodním konci válce. Rozměry válce a jeho rychlost otáčení určují dobu setrvání výrobku a tedy i jeho  
 15 konečnou granulometrii. Je-li třeba, provádí se na výstupu z bubnu prosévání pro oddělení příliš velkých a příliš malých částic. Malé částice a velké částice po opětovém drcení se znovu zavádějí do vstupního konce bubnu.

Jinou možností je talíř pro aglomerování na kuličky. Jedná se o kruhový talíř, umístěný v rovině nakloněné v úhlu od 30 do 65° vzhledem k vodorovné rovině a otáčející se kolem osy, kolmé k této nakloněné rovině. Talíř je na svém obvodu opatřený obrubou. Výrobek, který má být aglomerován do kuliček, se přivádí ke středu talíře, největší kuličky postupují vzhůru a jsou odváděny přes obrubu ve spodní oblasti talíře. Jako ve výše uvedeném případě se provádí  
 25 prosévání spojeného výrobku s recyklací jemných částic a opětně rozdrcených hrubých částic.

Další možností je kužel pro aglomeraci na kuličky. Princip je blízký principu uvedeného talíře na aglomeraci na kuličky. Jedná se o komolý kužel s kuželovitostí mezi 5 a 30°, otevřený na své velké základně a otáčející se kolem své přibližně vodorovné osy. Látka, určená k aglomeraci, se přivádí ke dnu komolého kužele na straně jeho malé základny a aglomerovaný výrobek vystupuje v blízkosti nejnižší uspořádané tvořící přímky kužele přes jeho velkou základnu. Jako  
 30 v předešlém případě se provádí prosévání spojeného výrobku s recyklací jemných částic a opětně rozdrcených hrubých částic.

Konečně je možné použít starších přístrojů, jako granulární míchačky se šroubovicovými míchadly.

Druhou skupinou je aglomerace pod tlakem. Jednou z možností, náležejících do této skupiny, je válcový lis, sestávající ze dvou válců s vodorovnými osami, otáčejících se v navzájem opačném smyslu, v podstatě se dotýkajících nebo uložených v nepatrné vzdálenosti od sebe a majících  
 40 eventuálně dutiny různých tvarů, jako kulových, polštářovitých, vejčitých atd. V tomto případě je možné vynechat předchozí drcení a míchání za tepla a napájet lis přímo karbidem vápníku o velikosti zrn až 12 mm a pojivem ve formě zrn, přičemž lis působí jako drtič s válci.

Další možností je stroj na výrobu tablet, který se dá používat v několika provedeních, jejichž princip je stejný. Dutina ve tvaru tablety, která se má vyrábět, je tvořená válcovou maticí se svislou osou, uzavřenou ve spodní části pístem. Prach se vsype do dutiny, srovná se do roviny, potom se stlačí spuštěním horního pístu podle míry žádaného stlačení. Po vytažení horního pístu se spodní píst zdvihne pro vyhození tablety.  
 45

Jinou možností je vytlačovací stroj, ve kterém se těstovitá směs protlačuje otvorem hubice, a to šnekem v pouzdře, které může být vyhříváno.

V případě aglomerace pod tlakem při jakémkoli druhu použitého pojiva musí být směs pojiva a karbidu vápenatého připravená před zavedením do spojovacího zařízení, míchačky nebo drtiče.

- 5 Volba mezi dvěma skupinami aglomerovacích postupů je ovlivňovaná technickými a současně ekonomickými hledisky. Z technického hlediska jsou výhodné stroje pro spojování pod tlakem, protože výrobky, aglomerované pod tlakem, mají lepší mechanickou soudržnost. Lisy na kuličky a tablety kromě toho vedou k získání výrobků přesných rozměrů.

- 10 Z ekonomického hlediska je situace rozmanitější. Provozní náklady tlakových zařízení jsou nižší, avšak pořizovací náklady jsou vyšší než u zařízení bez tlaku.

- 15 Kuličky, tablety nebo extrudované částice, získané aglomerováním, jsou často větší, než by odpovídalo granulometrii, požadované pro odsiřovací výrobek. Proto je třeba provést opětné drcení, obecně následované proséváním, pro získání zrn žádané granulometrie. Na výstupu prosévání se příliš jemné částice vracejí k aglomeraci a příliš velké částice se vracejí do drtiče. Pro zvýšení tekutosti a způsobilosti získaného výrobku k rozptýlu v tavenině může být kromě toho výhodné přidat k opětně drcenému a prosátému odsiřovacímu výrobku malé množství, asi 1 hmotn. %, sazí, dobře smíchaných s výrobkem.

#### Přehled obrázků na výkresech

- 20 Jediný obrázek znázorňuje graficky granulometrie výchozího materiálu a směsí, získaných podle dále popisovaných příkladů.

#### Příklad provedení vynálezu

Vynález bude blíže vysvětlen v následujících příkladech provedení. Příklady 1, 2, 3, 4 a 5 ukazují míchání karbidu vápenatého s různými pojivy.

#### Příklad 1

- 25 V drtiči s tyčemi byly za stejných provozních podmínek při stejné teplotě 115 °C rozdraceny dvě dávky karbidu vápenatého stejného původu, jedna s přidáním 1 hmotn. % hydrogenovaného ricinového oleje a druhá bez přidání.

Byla provedena granulometrická analýza obou dávek s těmito výsledky:

Síto (μm)	Bez hydrogenovaného ricinového oleje		S hydrogenovaným ricinovým olejem	
	Zbytek	Celkový zbytek	Zbytek	Celkový zbytek
100	11,2	11,2	5,6	5,6
75	11,6	22,8	10,1	15,7
50	19,6	42,4	24,5	40,2
25	31,7	74,1	46,4	86,7
propad	25,6		13,3	

- 30 V každém řádku této tabulky, postupně pro dávku bez hydrogenovaného ricinového oleje a s ním jsou v prvním sloupci uvedené rozměry čtvercových ok síta v μm, v dalším sloupci procentuální podíl větších částic než odpovídající oko síta, avšak jemnějších než je velikost předešlého síta,

v dalším sloupci je uvedený celkový zbytek frakcí většího zrna, než je velikost otvorů odpovídajícího síta.

Tato tabulka ukazuje, že granulometrie je menší u výrobku podle vynálezu, kde je méně hrubých částic nad 100  $\mu\text{m}$ , tj. 5,6 % místo 11,2 %, a je asi poloviční množství propadu pod 25  $\mu\text{m}$ , tj. 13,3 % oproti 25,6 %. Podíl částic o velikosti nad 50  $\mu\text{m}$  je naproti tomu přibližně stejný, a to asi 50 %.

Dále byla provedena celková zkouška tekutosti pro srovnání tekutosti obou prachových látek. Zkouška spočívá v tom, že se vzorek prachu nechá projít kalibrovaným otvorem u dna nálevky, mající poloviční úhel u vrcholu 20°. Při dobře definovaných podmínkách naplnění nálevky se výsledek vyjádří nejmenším průměrem otvoru, kterým nastává pozorovaný průtok. V případě prachu karbidu vápenatého bez hydrogenovaného ricinového oleje je pozorován průtok pro průměr otvoru 22 mm, zatímco pro prach, drcený s přidáním hydrogenovaného ricinového oleje, je pozorován průtok pro průměr otvoru 18 mm.

Srovnávací metodou byly dále měřené prahy výbušnosti prachu karbidu vápenatého bez a s přidavkem hydrogenovaného ricinového oleje. Pokusy se prováděly tak, že se vytvořila jiskra známé energie uvnitř oblaku prachu o velikosti zrn pod 50  $\mu\text{m}$  v suspenzi ve svislém válci, kterým proudil stoupající proud nosného plynu, kyslíku nebo vzduchu. Jiskry byly vytvářené výbojem kondenzátorů, předem nabitých na napětí 260 V. Průtok plynu byl 6 litrů za minutu, množství prachu 2 g. Energie jiskry je daná vzorcem:  $E = 1/2 CV^2$ , kde C je kapacita kondenzátoru a V je napětí. Byla provedena série 20 postupných zkoušek. Práh výbušnosti je definovaný jako minimální energie, nad kterou je pravděpodobnost výbuchu větší než 5 %, to je jedna exploze při sérii 20 pokusů. Čím je práh výbušnosti vyšší, tím je prach méně výbušný.

U prachového karbidu vápenatého bez přísady je práh výbušnosti při 31 mJ, zatímco u výrobku podle vynálezu stoupl práh výbušnosti na hodnotu 213 mJ.

Pro zjištění reaktivity s vodou byly zavedené 2 g každého prachu do 30 ml vody a byl měřený objem acetyleny, vyvinutého za 1 s. U karbidu vápenatého bez přísady bylo pozorováno vyvinutí 70 ml/s, zatímco u výrobku podle vynálezu je toto množství pouze 11 ml/s.

Dále byla srovnávána účinnost odsiřovacího výrobku tří směsí, a to směsi (1) podle dosavadního stavu techniky, sestávající z 93 hmotn. % technického karbidu vápenatého a ze 7 hmotn. % uhlíkových přísad (kamenné uhlí, saze), směsi (2) podle vynálezu, sestávající z 93 hmotn. % technického karbidu vápenatého, 6 hmotn. % uhlíkových přísad a 1 hmotn. % hydrogenovaného ricinového oleje, a směsi (3) podle vynálezu, sestávající z 99 hmotn. % technického karbidu vápenatého a 1 hmotn. % hydrogenovaného ricinového oleje.

Byly zpracovány tři dávky stejného roztaveného železa o hmotnosti 1 t dávkami 3 kg tří směsí, uvedených výše. Roztavené železo mělo počáteční obsah síry  $S_i = 0,050$  hmotn. %. Dále uvedená tabulka ukazuje pro každou směs odsiřovacího výrobku dosažený konečný obsah síry  $S_f$  a podíl odsíření T, definovaný vztahem  $T = (S_i - S_f) / S_i$ .

Směs	$S_f$	T
1	0,018 %	64 %
2	0,013 %	74 %
3	0,012 %	76 %

Tyto pokusy ukazují zlepšení účinnosti směsi odsiřovacího činidla podle vynálezu oproti dosavadnímu stavu techniky.

## Příklad 2

Smícháním se vytvoří směs karbidu vápenatého a furfurylové pryskyřice. Výchozí látka byl jemně rozdělený karbid vápenatý s přídatkem 7 hmotn. % kamenného uhlí. Směs vykazovala tuto granulometrii:

	Síto ( $\mu\text{m}$ )	Zbytek %	Celkový zbytek %
5	200	10	10
	100	28	38
	75	7	45
	50	14	59
10	25	16	75
	propad	25	

Tato směs karbidu vápenatého a kamenného uhlí byla smíchána v míchačce s 10 hmotn. % furfurylové pryskyřice během 10 minut při teplotě místnosti a potom při 100 °C za účelem vytvrzení.

15 Granulometrická analýza získaného výrobku je tato:

	Síto ( $\mu\text{m}$ )	Zbytek %	Celkový zbytek %
	200	12	12
	100	34	46
	75	12	58
20	50	22	80
	25	16,5	96,5
	propad	3,5	

25 Ukazuje se, že se granulometrie posunula směrem k větším částicím, protože čísla v posledním sloupci jsou větší než v tabulce granulometrie výchozí směsi a že jemné částice, menší než 25  $\mu\text{m}$ , představují místo 25 % již jen 3,5 % složení výrobku.

## Příklad 3

Smícháním se vytvoří směs karbidu vápenatého s hydrogenovaným ricinovým olejem (Rigidrol).

30 Vychází se ze směsi mikromletého karbidu vápenatého se stejným obsahem kamenného uhlí, jako v příkladě 2. Směs vykazuje také stejnou granulometrii. Rigidrol v podílu 5 hmotn. %, vztaženo na celkové množství karbidu vápenatého, se zavede kapalný do míchačky, obsahující karbid vápenatý, zahřátý na teplotu 100 °C. Intenzivní míchání se provádí po dobu 10 minut a potom se směs během míchání ochladí.

Granulometrická analýza získaného výrobku je tato:

Síto ( $\mu\text{m}$ )	Zbytek %	Celkový zbytek %
200	11	11
100	33	44
75	11	55
50	19	74
25	21,5	95,5
propad	4,5	

Granulometrie je rovněž posunutá směrem k větším částicím a zejména částice menší než 25  $\mu\text{m}$  tvoří jen 4,5 % složení místo 25 %. Granulometrie je však poněkud jemnější než při použití furfurylové pryskyřice.

#### Příklad 4

Smícháním se vytvoří směs karbidu vápenatého s hydrogenovaným ricinovým olejem (Ricidrol). Podmínky příprav směsi jsou stejné jako v příkladu 3, avšak použije se podíl 10 hmotn. % hydrogenovaného ricinového oleje, vztaženo na hmotnost karbidu vápenatého.

Granulometrická analýza získaného výrobku je tato:

Síto ( $\mu\text{m}$ )	Zbytek %	Celkový zbytek %
200	38,5	38,5
100	29	68,5
75	9	76,5
50	14	90,5
25	8	98,5
propad	1,5	

V tomto příkladě je granulometrie ještě více posunutá směrem k větším částicím a zejména částice menší než 25  $\mu\text{m}$  tvoří jen 1,5 % složení místo 25 %. Granulometrie je v každém případě výrazněji hrubší než při použití furfurylové pryskyřice nebo pouze 5 hmotn. % Ricidrolu.

#### Příklad 5

Připraví se směs karbidu vápenatého s kyselinou stearovou (Stearin). Podmínky přípravy směsi jsou stejné jako v příkladu 3, avšak použije se kyselina stearová nebo stearin v podílu 10 hmotn. %, vztaženo na celkovou hmotnost karbidu.

Granulometrická analýza získaného výrobku je tato:

Síto ( $\mu\text{m}$ )	Propad %	Celkový propad %
200	44	44
100	45	89
75	5,5	94,5
50	4	98,5
25	1	99,5
propad	0,5	

V tomto příkladě je granulometrie posunutá k ještě větším částicím a zejména částice menší než 25  $\mu\text{m}$  netvoří více než 0,5 % složení místo 25 %. Granulometrie je v každém případě značně hrubší, než při použití furfurylové pryskyřice nebo 5 hmotn. % nebo i 10 hmotn. % Ricidrolu.

5 Pět výše uvedených příkladů provedení vynálezu ukazuje, že prosté smíchání karbidu vápenatého s vhodným pojivem v míchačce umožňuje zvětšit množství hrubších částic a zmenšit množství jemných částic ve směsi. V nejpříznivějším případě, odpovídajícím příkladu 5, získaný výrobek obsahuje pouze 44 hmotn. % největších částic o průměru nad 200  $\mu\text{m}$ .

10 Obr. 1 znázorňuje v jiné formě přehledně granulometrie výchozího materiálu a směsí podle příkladů 2 až 5. Na vodorovné ose je vyneseny rozměr částic a na svislé ose celkové podíly částic menších než odpovídajících příslušné hodnotě, vynesené na vodorovné ose (velikosti síta).

Následující příklady ukazují, že kombinace míchání a aglomerace umožňuje významně zvýšit granulometrii směsi.

#### Příklad 6

Příklad se týká aglomerace tabletováním.

15 V míchačce se připraví směs karbidu vápenatého a kamenného uhlí s granulometrií, uvedenou v příkladu 2, a do směsi se přidá 5 % hmotnostních kyseliny stearové. Teplota v míchačce je nastavena přibližně na 100  $^{\circ}\text{C}$ , aby se kyselina stearová udržovala v kapalném stavu.

20 Získá se výrobek, tvořený karbidem vápenatým, povlečeným stearinem, který má střední granulometrii mezi výrobky z příkladu 3 a příkladu 5. Po ochlazení se tento výrobek zavede do přívodní násypky tabletovacího stroje, jehož tlak se nastaví na 0,7 MPa. Výrobek má tvar válečků o průměru 10 mm a výšce 6 mm o přibližné hmotnosti 1 g. Tyto tablety se potom opětovně rozdrtí. Získají se zrna vesměs menší než 6 mm, z nichž 64 hmotn. % má velikost mezi 0,3 a 6 mm. Zrna menší než 0,3 mm se vracejí do míchačky.

#### Příklad 7

25 Příklad se týká použití aglomerace lisem s válci.

V míchačce se připraví směs karbidu vápenatého s granulometrií, uvedenou v příkladě 2, a přidá se 10 hmotn. % kyseliny stearové. Teplota v míchačce se nastaví na přibližně 100  $^{\circ}\text{C}$ , aby se kyselina stearová udržovala v kapalném stavu.

30 Získá se výrobek, sestávající z karbidu vápenatého, povlečeného stearinem a mající granulometrii, obdobnou s granulometrií výrobku z příkladu 5. Výrobek se při teplotě od 80  $^{\circ}\text{C}$  do 100  $^{\circ}\text{C}$  zavede do násypky lisu s válci, neboť ochlazení není v tomto případě nutné. Vzdálenost mezi válci se během jednotlivých pokusů mění v rozmezí od 0,5 do 5 mm. Takto se získá konečný výrobek ve formě malých destiček o délce několika cm a tloušťce od 0,5 mm do 5 mm. Tyto destičky se opětovně rozdrtí v kladivovém drtiči. Získají se zrna, z nichž 60 hmotn. % má velikost od 0,3 do 6 mm. Zrna menší než 0,3 mm se vrací do míchačky, zatím co 35 zrna větší než 6 mm se vrací do drtiče.

#### Příklad 8

Příklad se týká aglomerace v lisu na kuličky.

40 V míchačce se připraví směs karbidu vápenatého s granulometrií do 12 mm s přidavkem 5 hmotn. % kyseliny stearové. Teplota v míchačce se udržuje na teplotě místnosti.

Získaná směs se zavede do přívodní násypky lisu na kuličky, jehož válce mají prohlubně tvaru kuliček. V horní části, kde oba válce lisu jsou blízko u sebe, se lis chová jako drtič, ve kterém jsou zrna karbidu drcena. Rozdrcená zrna se v blízkosti roviny, obsahující osy válců, aglomerují pomocí pojiva ve formě kuliček. Tyto kuličky se potom opětovně drtí v kladivovém drtiči.

Získají se zrna, z nichž asi 60 % hmotnostních má velikost mezi 0,3 a 10 mm. Zrna menší než 0,3 mm se vrací do míchačky, zatímco zrna větší než 10 mm se vrací do kladivového drtiče.

#### Příklad 9

Zpracují se současně čtyři dávky stejného roztaveného železa pro výrobu litiny, a to jednak  
5 odsiřovacím výrobkem podle vynálezu, připraveným za podmínek podle příkladu 7, a jednak  
odsiřovacím výrobkem podle dosavadního stavu techniky, sestávajícím z technického karbidu  
vápenatého, obsahujícího asi 10 hmotn. % vápna a hrubě rozdrčeného na velikost zrn v rozmezí  
od 0,3 do 4 mm. Použité podíly odsiřovacího výrobku byly  $3,5 \text{ kg.t}^{-1}$  pro odsiřovací výrobek  
10 podle vynálezu a 3,5, popřípadě 10, popřípadě  $20 \text{ kg.t}^{-1}$  pro odsiřovací výrobek podle  
dosavadního stavu techniky v pokusech 2, 3 a 4. Získané výsledky jsou uvedené v následující  
tabulce, kde jsou obsahy síry jako počáteční obsah síry  $S_i$  a výsledný obsah síry  $S_f$ , uvedené  
v procentech, stejně jako činitel T odsíření, rovný  $(S_i - S_f)/S_i$ :

Číslo pokusu	1	2	3	4
Počáteční obsah síry	0,05	0,05	0,05	0,05
15 Konečný obsah síry	0,013	0,032	0,02	0,012
Činitel odsíření	74	36	60	76

Je zřejmé, že použití odsiřovacího výrobku na bázi karbidu vápenatého, aglomerovaného podle  
vynálezu, má účinnost odsíření přibližně stejnou jako více než pětkrát větší množství karbidu  
vápenatého s velikostí zrn od 0,3 do 4 mm.

20

### P A T E N T O V É   N Á R O K Y

1. Výrobek pro odsiřování roztaveného železa na bázi karbidu vápenatého a pojiva,  
**v y z n a ě n ý   t í m**, že sestává ze zrn, obsahujících každé nejméně jednu částici práškového  
karbidu vápenatého, povlečenou pojivem, tvořeným látkou, která se pojí k povrchu zrn, ale je  
nelepkavá a stabilní po aplikaci při teplotách až nejméně do teploty  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ , přičemž toto pojivo je  
25 při teplotě povlékání nad teplotou místnosti kapalná a je tvořené organickou hmotou s ostře  
vymezenou teplotou tavení mezi  $70 \text{ }^\circ\text{C}$  a  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ .

2. Výrobek podle nároku 1, **v y z n a ě n ý   t í m**, že zrna jsou přímo tvořena částicemi  
prášku z karbidu vápenatého, povlečenými pojivem.

3. Výrobek podle nároku 2, **v y z n a ě n ý   t í m**, že zrna jsou tvořena částicemi prášku  
30 karbidu vápenatého, povlečenými první vrstvou pojiva a druhou vnější vrstvou, sestávající  
z jemnějších zrn karbidu vápenatého, která jsou sama rovněž povlečená.

4. Výrobek podle nároků 1 až 3, **v y z n a ě n ý   t í m**, že prášek z karbidu vápenatého je  
mikromletý prášek o velikosti částic menší než  $250 \text{ } \mu\text{m}$ .

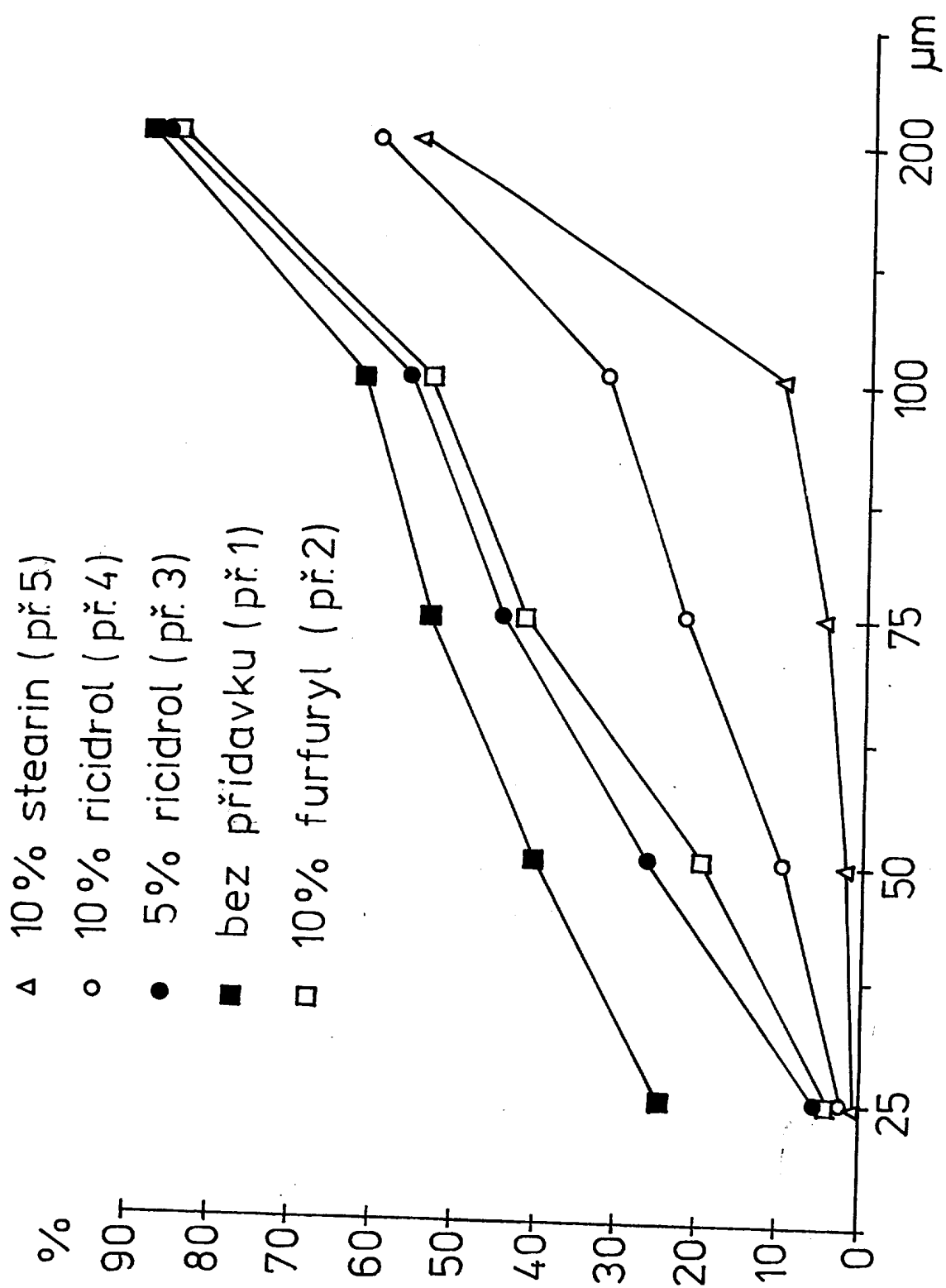
5. Výrobek podle nejméně jednoho z nároků 1 až 4, **v y z n a ě n ý   t í m**, že 85 % zrn má  
35 velikost od 25 do  $300 \text{ } \mu\text{m}$ .

6. Výrobek podle nároku 1, **v y z n a ě n ý   t í m**, že zrna jsou ve formě granulátu  
z drčeného meziproductu na bázi povlečených částic prášku z karbidu vápenatého, v němž jsou

aglomerovaná pojivem, přičemž jednotlivá zrna granulátu obsahují více aglomerovaných částic z prášku karbidu vápenatého, jednotlivě krytých povlakem pojiva.

7. Výrobek podle nároku 6, **vyznačený tím**, že zrna granulátu mají průměr mezi 0,3 mm a 10 mm.
- 5 8. Výrobek podle nejméně jednoho z nároků 1 až 7, **vyznačený tím**, že pojivo je dehet nebo smola.
9. Výrobek podle nejméně jednoho z nároků 1 až 7, **vyznačený tím**, že pojivo je kyselina stearová.
- 10 10. Výrobek podle nejméně jednoho z nároků 1 až 7, **vyznačený tím**, že pojivo je nasycený mastný ester glycerolu.
11. Výrobek podle nároku 10, **vyznačený tím**, že chemická čistota nasyceného mastného esteru je nejméně 90 %.
12. Výrobek podle nároku 10 nebo 11, **vyznačený tím**, že nasycený mastný ester je hydrogenovaný ricinový olej na bázi trihydroxystearátu glycerolu.
- 15 13. Výrobek podle nejméně jednoho z nároků 1 až 12, **vyznačený tím**, že množství pojiva je od 0,2 do 10 hmotn. %, vztaženo na hmotnost karbidu vápenatého.
14. Výrobek podle nejméně jednoho z nároků 1 až 13, **vyznačený tím**, že prášek z karbidu vápenatého obsahuje uhlíkatou přísadu, jako kamenné uhlí, antracit, petrolejový koks, v podílu 4 až 10 hmotn. %, vztaženo na hmotnost karbidu vápenatého.
- 20 15. Výrobek podle nejméně jednoho z nároků 1 až 14, **vyznačený tím**, že prášek z karbidu vápenatého obsahuje přísadu jedné nebo více látek, zvolených ze skupiny, zahrnující vápno, uhličitán vápenatý, dusíkaté vápno, oxid hořečnatý, oxid hlinitý, saze, hliník, hořčík, vápník, v celkovém podílu hmotnosti až do velikosti hmotnostního podílu karbidu vápenatého.
- 25 16. Výrobek podle nejméně jednoho z nároků 6 až 15, **vyznačený tím**, že zrna karbidu vápenatého jsou ve směsi s 0,9 až 1,1 hmotn. % sazí, vztaženo na hmotnost karbidu.
- 30 17. Způsob výroby výrobku pro odsiřování litiny v roztaveném stavu podle nejméně jednoho z nároků 1 až 5 nebo 8 až 16, **vyznačený tím**, že se karbid vápenatý mele nebo drtí na prášek a při teplotě vyšší než je teplota tavení pojiva se míchá s pojivem, sestávajícím z organické látky s ostře vymezenou teplotou tavení mezi 70 °C a 100 °C, načež se připraví homogenní směs karbidu vápenatého a pojiva, v níž jsou zrna karbidu vápenatého povlečená pojivem.
- 35 18. Způsob výroby výrobku pro odsiřování litiny v roztaveném stavu podle nejméně jednoho z nároků 1, 6 nebo 7, **vyznačený tím**, že se karbid vápenatý mele nebo drtí na prášek a při teplotě vyšší než je teplota tavení pojiva se míchá s pojivem, sestávajícím z organické látky s ostře vymezenou teplotou tavení mezi 70 °C a 100 °C, načež se připraví homogenní směs karbidu vápenatého a pojiva, v níž jsou částice karbidu vápenatého povlečené pojivem, přičemž získaná homogenní směs se aglomeruje a tvaruje na tvarová tělíska, aglomerovaná pojivem, která se potom drtí a rozdrčený produkt se prosévá k uvedení na požadovanou granulometrii pro vytvoření granulátu zrn, obsahujících částice karbidu vápenatého, kryté povlakem pojiva.
- 40 19. Způsob podle nároku 17 nebo 18, **vyznačený tím**, že se směšování karbidu vápenatého s pojivem provádí při současném mletí nebo drcení karbidu vápenatého na prášek.

20. Způsob podle nejméně jednoho z nároků 17 až 19, **vyznačený tím**, že množství pojiva, smíchaného s práškovým karbidem vápenatým, je mezi 0,2 a 10 hmotn. %, vztaženo na hmotnost karbidu vápenatého.
- 5 21. Způsob podle nejméně jednoho z nároků 17 až 20, **vyznačený tím**, že k vytvářené směsi karbidu vápenatého a pojiva se přidává v průběhu mletí karbidu vápenatého na prášek uhlíkatá látka v podílu od 4 do 10 hmotn. %, vztaženo na hmotnost karbidu vápenatého.
- 10 22. Způsob podle nejméně jednoho z nároků 17 až 21, **vyznačený tím**, že se k vytvořené směsi práškového karbidu vápenatého a pojiva přidává po rozemletí karbidu vápenatého uhlíkatá látka v podílu od 4 do 10 hmotn. %, vztaženo na hmotnost karbidu vápenatého.
23. Způsob podle nejméně jednoho z nároků 17 nebo 19 až 22, **vyznačený tím**, že získaná homogenní směs se nechává vychladnout při plynulém míchání, čímž se vytvoří prášek s povlečenými zrny, tvořenými karbidem vápenatým, chráněnými pojivem.
- 15 24. Způsob podle nejméně jednoho z nároků 17 až 23, **vyznačený tím**, že pojivo je dehet nebo smola.
25. Způsob podle nejméně jednoho z nároků 17 nebo 23, **vyznačený tím**, že pojivo je kyselina stearová.
26. Způsob podle nejméně jednoho z nároků 17 až 23, **vyznačený tím**, že pojivo je mastný ester glycerolu.
- 20 27. Způsob podle nejméně jednoho z nároků 17 až 23, **vyznačený tím**, že pojivo je hydrogenovaný ricinový olej na bázi trihydroxystearátu glycerolu.
28. Způsob podle nejméně jednoho z nároků 18 až 22, nebo 24 až 27, **vyznačený tím**, že směs karbidu vápenatého, popřípadě uhlíkaté látky, a pojiva se vytváří při jejím současném aglomerování.
- 25 29. Způsob podle nejméně jednoho z nároků 18 až 22, nebo 24 až 28, **vyznačený tím**, že aglomerovaný, opět rozdrcený a prosátý výrobek se smíchá s 0,9 až 1,1 hmotn. % sazí, vztaženo na hmotnost rozdrceného a prosátého výrobku.



Obr. 1

Konec dokumentu