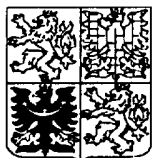


(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2499-95**

(22) Přihlášeno: **25. 01. 94**

(30) Právo přednosti:
27. 03. 93 DE 93/4310039

(40) Zveřejněno: **17. 01. 96**
(Věstník č. 1/96)

(47) Uděleno: **17. 11. 98**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **13. 01. 99**
(Věstník č. 1/99)

(86) PCT číslo: **PCT/DE94/00074**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 94/22781**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:
C 04 B 7/52
B 02 C 17/06

(73) Majitel patentu:

RÜDERSDORFER ZEMENT GMBH,
Rüdersdorf, DE;

(72) Původce vynálezu:

Rostock Martin, Eisenhüttenstadt, DE;
Bein Günter, Eisenhüttenstadt, DE;
Müller Gerhard, Eisenhüttenstadt, DE;

(74) Zástupce:

Čermák Karel Dr., Národní 32, Praha 1,
11000;

(54) Název vynálezu:

Způsob a zařízení pro výrobu pojiva

(57) Anotace:

Způsob výroby pojiva z alespoň dvou složek s různým stupněm rozemílání probíhá v několika krocích. Nejprve se složka A s vyšším stupněm rozemílání přivede do vstupního otvoru průběžného trubkového mlýna a na cestě k vynášecímu otvoru mlýna se rozemílá. Na místě mezi příváděcím otvorem mlýna a vynášecím otvorem mlýna se přidává těžko rozemílatelná složka C v předem rozemleté formě do trubkového mlýna. Mezi místem přidávání složky C a vynášecím otvorem mlýna se všechny složky společně rozemílají v trubkovém mlýnu až do konečného rozemletí. Zařízení, které se přitom používá, je průběžný trubkový mlýn, který má dávkovací zařízení pro složku A na konci mlýna a druhé dávkovací zařízení pro složku C mezi prvním dávkovacím zařízením a vynášecím otvorem na druhém konci mlýna.

Způsob a zařízení pro výrobu pojiva

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu a zařízení pro výrobu pojiva z alespoň dvou složek s různým stupněm rozemílání.

10

Dosavadní stav techniky

I když se vynález týká všech druhů pojiv, tak jsou cílem způsobu a zařízení v první řadě anorganická pojiva s podílem hutního písku (sklovitě ztuhlé vysokopepní strusky).

15

Pojem „rozemílatelnost“ závisí na fyzikálních vlastnostech a chemickém složení meliva a může být i u látek stejného složení rozdílná. Rozemílatelnost je ovlivněna především tuhostí drobného materiálu a je tím více nezávislá na způsobu mletí, čím menší odpor klade drcený materiál mlecímu zařízení a čím větší je měrný povrch, získaný při mletí, vztaženo na vynaloženou práci. Rozemílatelnost je tedy v obráceném poměru ke specifické práci povrchu, která se také označuje

20

jako mlecí odpor.

Jak stav techniky, tak i vynález jsou dále blíže vysvětleny pomocí výroby a zpracování hutního cementu. Vynález se ale tímto - jak je dále uvedeno - nikterak neomezuje.

25

Hutní cement sestává při nejmenším z obou následujících složek: z cementového slínku (A) a hutního písku (C). Obvyklý nosič síranu (sádra, anhydrit atd.) se při tom přičítá často ke složce A.

Ze stavu techniky jsou v podstatě známy dva způsoby úpravy:

30

1. Společné rozemletí a smíchání ve společném mlecím a míchacím agregátu.

2. Oddělené rozemletí složek a následující společné smíchání v míchacím agregátu.

35

U způsobu, který byl uveden jako první, dochází během rozemílání k intenzivnímu smíchávání a vzájemnému styku složek směsi. Vzhledem k tomu, že hutní písek má mnohem vyšší mlecí odpor než cementový slínek a zejména nosič síranu, dochází při společném mletí a směšování k rozdílným jemnostem mletí složek směsi. Tak se cementový slínek (nejčastěji slínek portlandského cementu (stejně tak jako nosič síranu) zejména: sádra) rozemele zpravidla

40

mnohem jemněji než je to nutné a/nebo při tomto způsobu zůstane hutní písek relativně hrubozrnný v konečném produktu, neboť na něj nepůsobí dostatečně velká mlecí energie.

Samotný hutní písek je latentně hydraulickou složkou, která potřebuje pro reakci iniciátor, zde: portlandský slínek. Hydraulická aktivita hutního písku je při tom o to větší, čím vyšší je jeho povrch. Do té míry je zřejmé, že společné mletí a směšování složek pojiva se sice může provádět relativně jednoduše v míchacím a mlecím agregátu, ale má i důležité nedostatky. Musí se mlít

45

velice dlouho, aby se získal hutní písek požadované jemnosti. To vyžaduje vysoký náklad energie. Současně se při tom rozemelou ostatní složky směsi daleko více, než je to nutné. Při tom se může jejich jemnost zvýšit tak extrémně, že částice nakonec opět aglomerují, což je rovněž

50

nežádoucí.

Výše uvedené problémy se u druhého způsobu, při kterém se složky melou odděleně, nevyskytují. Každá složka se v mlecím agregátu, nastaveném na určité melivo, rozemele na požadovaný specifický povrch. Nedostatek tohoto způsobu je v tom, že je zapotřebí více mlecích

agregátů a především, že se složky musí potom směřovat v jiném dalším zařízení. Konečné smíšení nedosahuje kvalitu směšování in situ při mletí. Pouhé směšování složek, které byly předtím odděleně rozemlety, vede k pojivům s rozdílnými vlastnostmi, zejména s různým hydratačním chováním. Rovněž spotřeba vody je zpravidla rozdílná.

5 Z DE 33 14 103 C2 je znám způsob společného mletí dvou nebo více rozdílných křehkých látek, které je možné mít. Při tom se obtížně melitelná látka, například hutní písek, nejdříve slisuje ve válcovém lisu s ložem pro materiál na tak zvané zálupy, aby se snížil mlecí odpor při následujícím společném mletí pomocí látky, která se dá snáze mlít, totiž směsi cementovaného slínku se
10 sádrou. Pomocí předúpravy hutního písku se sice sníží mlecí odpor, ale společné mletí s ostatními složkami neumožní žádnou diferencovanou zrnitost.

Společným rozemletím hutního písku a cementového slínku se proto popsané problémy odstraní pouze zčásti. Společné rozemletí nedovolí také žádné individuální nastavení pásu zrna, zejména
15 co se týká složky hutního písku.

Z „Zement-Kalk-Gips, 7: 1991, 145“ je známo jednak oddělené rozemletí hutního písku, a jednak i rozemletí cementového slínku a sádry. Předem rozemleté složky se potom spolu smísí ve zvláštním agregátu. Jak je výše uvedeno, vyžaduje tento známý způsob vysoký náklad na
20 aparaturu.

EP 0 010 027 popisuje způsob výroby hydraulických cementů na bázi slínku portlandského cementu a zbytkového síranu vápenatého. Při tom se síran vápenatý přidá s časovým posunem k pochodu mletí slínku, čímž se časově omezí společné mletí. Příčinou toho je, že zbytkový síran vápenatý je přítomen mimořádně jemnozrný a v souladu s tím nepotřebuje být dále rozemílán,
25 nýbrž pouze se musí vnést pod směs. Jestliže by se zbytkový síran vápenatý podrobil celému procesu mletí se slínkem, tak by to nutně vedlo k nadbytečnému rozemletí síranu vápenatého.

30 Podstata vynálezu

Vycházejí z tohoto stavu techniky, klade si vynález za základní úlohu uvést způsob a zařízení k výrobě pojiva výše uvedeného druhu, pomocí nichž se dá pojivo vyrobit snadno a s úsporou energie, jakož i s požadovanými vlastnostmi materiálu.

35 Základní myšlenkou vynálezu je rozemlít těžko rozemílatelné složky pojiva (které mohou sestávat z více součástí) odděleně ve vlastním mlecím agregátu, potom ale při dalším postupu je podrobit konečnému mletí v téže mlecím agregátu s jednou nebo více složkami pojiva, které byly již předem rozemlety v průběžném mlýně, a sice v koncové oblasti na straně vynášení, přičemž společné konečné mletí slouží i ke smíšení.
40

Pokud představuje vynález nové spojení se způsobem, známým ze stavu techniky. Jednak se použije známý průběžný mlýn, a jednak se nejméně jedna složka, totiž těžce rozemílatelná složka, rožemele předem zvlášť. Přes toto spojení známého způsobu se liší vynález od stavu techniky následovně:
45

Průběžný trubkový mlýn se nepoužívá pouze k mletí snadno rozemílatelných složek, nýbrž tentýž trubkový mlýn slouží také ke společnému konečnému rozemletí s těžko rozemílatelnou složkou. Aby se zohlednila rozdílná schopnost mletí jednotlivých složek, přivádí se složka, která se dá
50 těžko rozemílat, přitom na předem zvolené místo mezi vnášením do mlýna a vynášením z mlýna. Toto místo - a v tom spočívá podstatný znak vynálezu a rozhodující výhoda oproti známému stavu techniky - se může zvolit v závislosti na požadované frakci zrna (měrném povrchu) jednotlivé složky a/nebo celkové směsi, jakož i brutto složení pojiva, které se má vyrobit.

Z toho vyplývá, že jedno a totéž zařízení může rozemílat a směšovat rozdílná složení pojiva. Odpadá zvláštní směšovací zařízení. Pomocí nastavení dávkovacího zařízení pro složky, které se dají těžko rozemílat, jakož i pomocí nastavení doby průchodu, se mohou vyrábět současně pojiva s různou jemností jednotlivých složek nebo veškeré směsi.

5

Pokud se v EP 0 010 027 B1 navrhuje rozemílat různé složky v časovém posunu, tak se to provádí přesně obráceně, než to uvádí vynález. V tomto stavu techniky se totiž složky, které se dají snadno mlít, přidávají s časovým posunem, aby se zabránilo nadměrnému rozemletí.

10 Ve své obecné formě provedení se vynález týká způsobu výroby pojiva, které má alespoň dvě složky s rozdílným stupněm mletí, a vyznačuje se následujícími kroky

- složky A s větší rozemílatelností (menším odporem proti rozemílání) se přivádí do přívodního otvoru průběžného trubkového mlýna a na své cestě k vypouštěcímu otvoru mlýna se rozemílají.

15

- na místě mezi přívodním otvorem mlýna a vynášecím otvorem mlýna se přivádí těžko rozemílatelná složka C v předem rozemleté formě do trubkového mlýna.

20 - mezi místem přídavku složky C a vynášecím otvorem mlýna se všechny složky podrobí společnému konečnému mletí v trubkovém mlýně a společně se odvedou.

Při tom mohou složky A a C sestávat z jedné nebo více látek.

25 V případě hutního cementu zastupuje složku A například slínek portského cementu a sádra (nosič síranu) a složku B hutní písek.

30 Tím, že se složka A nejdříve rozemele v průběžném mlýnu bez hutního písku, může se doba mletí této složky oproti stavu techniky (společné rozemílání s hutním pískem) podstatně zkrátit. Současně je zachována výhoda společného rozemílání součástí složky A a tím i homogenní promísení. To platí dále i pro společné konečné mletí složek A a C (po přídavku zvláště předem rozemletého hutního písku), protože všechny složky se podrobí - i když zkrácenému - rozemletí a smíšení.

35 Jako překvapující se ukázalo být to, že takto vyrobené pojivo vyvolává větší pevnosti, než je tomu při odděleném mletí a následujícím odděleném směšování. Vynálezce vysvětluje toto chování pojiva tím, že společné rozemletí složek způsobuje větší styk povrchů a tím připravenost pro reakci. Současně byla zjištěna u pojiva, vyrobeného podle vynálezu, menší spotřeba vody.

40 Krátké společné mletí a směšování neovlivní nikterak vlastnosti složky A, jak se to pozoruje u zcela společného mletí. Oddělené předběžné rozemletí hutního písku vyžaduje sice druhý krok způsobu, se kterým je ale možné se smířit na základě optimalizace mletí a směšování a zlepšených vlastností cementu.

45 Spotřeba energie pro výlučné mletí hutního písku (ve vhodném mlecím agregátu) je daleko menší, než je tomu při společném mletí s ostatními složkami v průběžném mlýně. To platí zejména tehdy, když se dá vyrobit cement s obzvláště vysokou jemností mletí, který by se v pouhém průběžném mlýnu dal sotva hospodárně vyrobit. Jak bylo vysvětleno, může se kromě toho pás zrna (složení zrna) pojiva individuálně nastavit. Podle vynálezu je možné vyrobit pojivo s plochým pásem zrna.

50

Případ od případu může být výhodné přimíchat k těžce rozemílatelné složce již před jejím přívodem do trubkového mlýna část ostatních složek.

Tyto přimísené složky mohou být jak předběžně rozemlety, stejně tak jako nemleté. Rovněž tímto způsobem se dá případ od případu nastavit zrnitost pojiva (a jeho měrný povrch).

Průběžný mlýn pro provádění způsobu má následující znaky:

- dávkovací zařízení pro melivo (složka A) na prvním konci mlýna (přívodní otvor do mlýna)
- druhé dávkovací zařízení pro melivo (složku C) mezi prvním dávkovacím zařízením a odváděcím zařízením na druhém konci mlýnu.

Trubkový mlýn může být jednokomorový mlýn nebo vícekomorový mlýn. Jestliže je konstruován jako vícekomorový mlýn, tak slouží komora nebo komory, sousedící s přívodním otvorem mlýna, pro mletí složky nebo složek s vyšší rozemílatelností a komora nebo komory, sousedící s vynášecím otvorem mlýna, pro společné mletí všech složek.

V ostatním může být trubkový mlýn konstruován jako trubkový mlýn podle stavu techniky, takže lze poukázat na příslušnou literaturu. (například Höffl „Zerkleinerungs - und Klassiermaschinen“, Springer-Verlag, 1986).

Příklad provedení

Vyrobí se vysokopecní cement, který sestává ze

- 36 % hmotn. slínku portlandského cementu
- 4 % hmotn. anhydritu a
- 60 % hmotn. hutního písku.

Jednotlivé složky mají následující hodnoty podle analýzy:

velikost zrna (mm)	zbytek na síti (% hmotn.)		
	slínek	anhydrit	hutní písek
20	2,2	7,0	0,7
10	24,4	26,7	0,9
4	74,3	55,1	2,5
1	97,7	75,0	47,6
0,63	99,1	77,8	70,0
0,4	99,6	79,7	84,2
0,2	99,8	82,4	94,8
0,09	99,9	85,4	98,6
pracovní index podle			
Bonda (kWh/t)	13,4	5,6	18,1

Pracovní index podle Bonda má hutní písek jako složka s nejmenší rozemílatelností. V souladu s tím má nejvyšší odpor proti rozemílání ze tří složek. Tato složka proto odpovídá složce C.

Slínek a anhydrit, odpovídající složce A, se vnášejí na vstupu průběžného trubkového mlýna a rozemílají se bez přítomnosti hutního písku v prostoru mlýna pro hrubé mletí.

Hutní písek (složka C) se předběžně rozemílá na separátním rozemílacím zařízení samotný na moučku hutního písku s následujícími znaky:

velikost zrna (μm)	zbytek (% hmotn.)
	hutní písek
5	69,7
10	54,4
30	24,4
70	1,1
90	0
jemnost podle Blaina (cm^2/g)	4180

10

Zatímco slínek a anhydrit se dopravují směrem ke konci mlýna (k vynášení z mlýna), přidává se předem rozemletý hutní písek mezi vstupem do mlýna a vynášením z mlýna, takže na další cestě mlýnem až k vynášení se všechny složky podrobují společnému konečnému mletí.

- 15 Hotový rozemletý vysokopecní cement má široké spektrum zrna a tím příznivé vlastnosti pro zpracování.

velikost zrna (μm)	zbytek (% hmotn.)
	vysokopecní cement
5	70,2
10	54,1
30	21,0
70	0,4
90	0
jemnost podle Blaina (cm^2/g)	4355

30

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob výroby pojiva z alespoň dvou složek A a C s rozdílným stupněm rozemílání,
35 **v y z n a č u j í c í s e t í m**, následujícími kroky:

1.1 složka A s vyšším stupněm rozemílání, menším odporem vůči mletí, se přivede do vstupního otvoru průběžného trubkového mlýna a na své cestě k vynášecímu otvoru mlýna se rozemílá,

- 40 1.2 na místě mezi přiváděcím otvorem mlýna a vynášecím otvorem mlýna se přidává těžko rozemílatelná složka C v předem rozemleté formě do trubkového mlýna,

1.3 mezi místem přidavku složky C a vynášecím otvorem mlýna se všechny složky podrobí společnému konečnému mletí v trubkovém mlýnu.

45

2. Způsob podle nároku 1, při kterém se k těžko rozemílatelné složce C přidává již před dávkováním do průběžného trubkového mlýna část ostatních složek A.

- 50 3. Způsob podle nároku 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se přimíchávaná složka A nebo přimíchávané složky A používají v předběžně rozemleté formě.

4. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že přidávaná složka A nebo přidávaná složka A se používají jako nemletý materiál.
- 5 5. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že se jako složka A používá cementový slínek a jako složka C předem rozemletý hutní písek.
6. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že se jako složka A používá směs cementového slínku a nosič síranu, jako například sádra nebo anhydrit.
- 10 7. Způsob podle jednoho z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že se těžko rozemílatelná složka C přidává v poslední třetině trubkového mlýna na straně vynášecího otvoru.
- 15 8. Průběžný trubkový mlýn pro provádění způsobu podle jednoho z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že má dávkovací zařízení pro melivo (složka A) na prvním konci mlýna a druhé dávkovací zařízení na melivo (složku C) mezi prvním dávkovacím zařízením a vynášecím otvorem na druhém konci mlýna.
- 20 9. Trubkový mlýn podle nároku 8, který je rozdělen do více komor, přičemž komora nebo komory, sousedící s přívodním otvorem mlýna, slouží pro mletí složky A nebo složek A s vyšší rozemílatelností a komora nebo komory, sousedící s otvorem pro vynášení, slouží pro společné mletí všech složek A a C.

25

Konec dokumentu
