



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

202563

(11)

(B2)

(51) Int. Cl.³
C 04 B 7/12

(22) Přihlášeno 27 08 76

(21) (PV 5602-76)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 27 08 75
(A 6604/75) Rakousko

(40) Zveřejněno 30 04 80

(45) Vydáno 15 10 83

(72)

Autor vynálezu

KWECH LUDWIG ing., KALTENLEUTGEBEN a
JUNG FRITZ dr., Vídeň (Rakousko)

(73)

Majitel patentu

PERLMOOSER ZEMENTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT, Vídeň
(Rakousko)

(54) Způsob přípravy směsi pro výrobu stavební hmoty a zařízení k provádění tohoto způsobu

1

Vynález se týká způsobu přípravy směsi pro výrobu stavební hmoty, při kterém se směs připravuje z nejméně dvou zahřívacích anorganických složek různého složení, z nichž první složka se zahřívá na teplotu, která je vyšší než teplota zahřívání nejméně jedné druhé složky směsi; vynález se týká také zařízení k provádění tohoto způsobu.

Při výrobě keramického zboží, žárovzdorných materiálů, materiálů pro ochranu proti požáru, stavebních hmot a řady jiných se hotové výrobky připravují ze směsi, obsahujících nejméně dvě základní složky různého složení, které jsou nejčastěji vytvářeny z různých výchozích materiálů, ze kterých se konečný výrobek vytváří ohříváním, kalcinováním, vypalováním, fritováním, slinováním, spékáním nebo tavením; základním příkladem takového typu materiálu, vytvářeného tepelnou přeměnou základní suroviny, je cementový slínek. Tyto výrobní postupy, založené na tepelném zpracování základní suroviny, vyžadují velké množství tepelné energie, jejíž cena stále stoupá, takže snížení její spotřeby má základní význam pro všechna uvedená i neuvedená průmyslová a hospodářská odvětví.

Je známo, že při výrobě cementu se zá-

2

kladní surovina vypaluje na cementový slínek při teplotách od 1400 do 1450 °C. Pro ohřátí na tuto teplotu musí být do suroviny přivedeno velké množství tepelné energie, které se po vypálení v chladicích komorách musí zase ze slínku odebrat a odvést, popřípadě je třeba chlazení provést za vypalovacím pásmem pece. Vypalovací peci je v těchto případech obvykle rotační pec a chladicí zařízení jsou tvořena roštovými, trubními, šachtovými nebo satelitními chladiči. Teplo odebrané z cementového slínku v chladicích se obvykle využívá k předehřívání spalovacího vzduchu, který se potom přivádí do rotační pece. V dosud známých zařízeních však není možno převést veškeré získané teplo do spalovacího vzduchu a pro zbytek tepla není dosud vhodné uplatnění.

Řešení podle vynálezu má přispět ke snížení nároků na spotřebu energie v uvedených výrobních odvětvích a má se uplatnit nejvíce při přípravě dvousložkových a vícesložkových směsí, kdy jedna ze složek například směsného pojiva se vyrábí z výchozího materiálu ohřátím na vyšší teplotu než je teplota ohřevu dalších surovin, ze kterých se vytváří nejméně jedná další složka připravované směsi.

Podstata přípravy směsi pro výrobu sta-

vebních hmot podle vynálezu, která sestává nejméně ze dvou ohříváných anorganických složek různého složení, z nichž první složka se ohřívá na vyšší teplotu než nejméně jedna druhá složka, spočívá v tom, že teplo vynaložené na ohřátí první složky směsi na vyšší teplotu se při následujícím ochlazování první složky využije pro ohřívání druhé složky směsi na teplotu, která je nižší než teplota první složky směsi, přičemž teplo se převádí mezi oběma složkami vzájemným stykem obou složek směsi v nejméně jednom místě chladicího pásma, nacházejícího se před vstupem, v místě vstupu nebo za vstupem první ohřáté složky směsi do chladicího zařízení.

Složkami směsi mohou být materiály různého druhu, například chemické látky, směsi látek, fyzikální smíšeniny, vícefázové soustavy, popřípadě jiné heterogenní látky.

Chladicím pásmem se rozumí taková oblast výrobního zařízení, která začíná v zahřívacím pásmu, například ve vypalovací peci, kde první složka směsi při své cestě prostorem pece překročí maximální teplotu a pokračuje do chladicího zařízení, kde se dokončuje chladicí operace.

Kromě těchto výhod se kombinací dvou proudů složek směsi dosáhne podstatného zjednodušení celého postupu a jeho z hospodárnosti ve srovnání s dosud známými výrobními postupy, při kterých byly jednotlivé složky směsi zpracovávány samostatně.

U výrobního postupu podle vynálezu je možno celé množství výchozí suroviny, popřípadě jen jeden díl směsi, přivádět do vybraného místa výrobního zařízení. V případě rozděleného přivádění může být zbývající část složky přidávána k první složce směsi například ještě před zahříváním a může být také zpracovávána při vyšší teplotě, popřípadě je možno druhou složku přidávat dodatečně ke směsi, připravené způsobem podle vynálezu, v průběhu dodatečného zahřívání. Jednotlivé podíly výchozího materiálu, který má být tepelně zpracováván, mohou být přiváděny na více místech.

Způsob podle vynálezu je výhodný především u těch způsobů výroby stavebních hmot, jehož suroviny, tvořící první složku i další složky výchozí směsi, musí být tvořeny takovými materiály, které musí prodělat chemickou přeměnu, vyvolanou v průběhu zahřívání.

Tím, že se k první složce směsi, ohřáté na vyšší teplotu, přidávají další složky ohřáté na nižší teplotu než první složka, dosahuje se intenzivního kontaktu mezi jednotlivými materiály a tím také účinnějšího předávání tepelné energie, akumulované v první složce v průběhu vypalování, výchozím materiálům nejméně jedné další složky, které přicházejí v podstatě studené na začátek pásma, kde probíhá zahřívání, na-

příklad na začátek vypalovací rotační pece. Zahřátá první složka směsi, tvořená například vypáleným cementovým slínkem, vyrobeným při přípravě portlandského cementu obvyklého složení, se tedy po svém vstupu do chladicího pásma nebo chladicího zařízení ochlazuje přímým stykem s chladnějším materiálem další složky směsi, který tak získává alespoň část požadované teploty pro další zpracování. Často je třeba, zejména při výrobě cementového slínku pro portlandský cement, dosáhnout rychlého ochlazení vypáleného materiálu; tomuto požadavku je možno snadno vyhovět při provádění způsobu podle vynálezu. Předáváním tepla z horkého materiálu do chladnějšího se podstatně snižuje zatížení chladicího pásma pece za místem maximální teploty, zasahujícím až do chladice, a současně se dosahuje snížení teploty slínku na nižší teplotu než je tomu u dosud známých zařízení, kde například na výstupu rotační pece pro výrobu slínku portlandského cementu dosahuje teplota hodnot kolem 1300 °C. Protože chladnější složky je možno přivádět do chladicího pásma v libovolném místě, je možno volit stupeň ohřátí přiváděného chladnějšího materiálu a také jeho množství.

U způsobu podle vynálezu, který kromě jiného sjednocuje dva různé zahřívací postupy do jediného, se v každém případě podstatně redukuje množství potřebné tepelné energie, zmenšuje se rozsah potřebného technického vybavení a počet obsluhujících pracovníků a tím se snižují pořizovací a provozní náklady.

Způsobem podle vynálezu je možno vyrábět například cement, přičemž při tomto příkladném provedení způsobu je první složkou cementový slínek obvyklého složení a druhou složkou, která se směšuje s první složkou, jsou látky, které se zahřívají na teplotu nižší než je vypalovací teplota cementového slínku. Tento výrobní postup je možno charakterizovat tím, že výchozí látky, tvořící nejméně jednu druhou složku, ohříváné na nižší teplotu, přejímají teplo z horkého cementového slínku, který vychází ze slinovacího pásma rotační vypalovací pece, přičemž cementový slínek má obvyklé složení a směšuje se s druhou složkou při vstupu do chladicího zařízení, popřípadě také v průběhu průchodu chladicím zařízením.

Výchozími látkami druhé složky, zahřívány na nižší teplotu než je teplota vstupujícího cementového slínku, jsou podle vynálezu takové látky, které jsou po zahřátí schopny hydratovat; takovými látkami jsou například suroviny pro výrobu slínových slínků, patřící do skupiny slínů, vápenitých slínů, dolomitických slínů nebo hlinitých slínů, slínových břidlic, vápenitých hlín, fylitů, zásaditých hornin a některých odpadových látek, jejichž složení odpovídá složení jmenovaných látek.

Chemické složení těchto surovin pro výrobu slínku se může v širokých mezích měnit. Suroviny pro výrobu slínového slínku sestávají podobně jako u výroby portlandského cementu především ze sloučenin kyseliny křemičité, kysličníku hlinitého, kysličníku železitého a vápna, přičemž tato směs však obsahuje méně vápna než surovina pro výrobu portlandského cementu.

Hydratační schopností se rozumí, že produkty a sloučeniny, obsažené ve slínovém slínku, mají po ohřátí teplem první složky takové vlastnosti, že u nich reakcí s vodou vzniká vnitřní vazba, která je odolná proti dalšímu působení vody, přičemž hydratace se může urychlit a zintenzívnit jako obvykle přidáním alkalických nebo sulfátových látek. Hmoty schopné hydratace se odlišují touto vlastností od materiálů, jako jsou například určité modifikace kyseliny křemičité, zejména opál nebo kaolin, jejichž struktura se zahřátím pouze rozštěpí, a které mohou reagovat pouze s hydroxidem vápenatým. Máme-li charakterizovat novotvary, vznikající ve slínovém slínku, je třeba připomenout, že obsahují sloučeniny, které ve srovnání s cementovým slínkem obsahují větším množstvím CaO , ale mají ternární vazby a sloučeniny, chudé na obsah vápna, zejména směsi na bázi SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , Fe_2O_3 , křemičitan vápenatý chudý na vápno a hlinitan vápenatý. Je-li první složkou směsi cementový slínek portlandského typu, získává se při způsobu podle vynálezu směsný slínek, který při zpracovávání spolu s cementem má vlastnosti, které jsou dokonce lepší než vlastnosti portlandského cementu.

V důsledku toho, že při přípravě slínového slínku je možno použít nižších teplot než jsou potřebné při pálení slínku portlandského cementu, je možno použít také dolomitického slínu s podstatně vyšším obsahem CaO , než je horní přípustná hranice při výrobě portlandského cementu, aniž by docházelo k nepříznivému rozpínání betonu, vyrobeného z takového cementu, které by bylo způsobeno zvýšeným obsahem MgO .

První složkou, zahřívancu na vyšší teplotu, však může být také vápno, slínové nebo dolomitické vápno, které se vypálí a převede například na vzdušné bílé vápno, popřípadě slabě hydraulické vápno, vysoce hydraulické vápno nebo jiný druh vápna, přičemž vypalovací teploty se pohybují kolem 1100 až 1200 °C.

Výchozí látkou, přidávanou k vypálenému vápnu a tvořící druhou složku, zahřívancu na nižší teplotu než první složka, může být také v tomto případě surovina, používaná pro výrobu slínového slínku. Tato výchozí látka přichází do styku s odfykleným vápnem, opouštějícím vypalovací oblast, a zahřívá se na potřebnou teplotu.

Tímto postupem vytvořené látky, sestávající nejméně ze dvou složek různého

chemického složení, jsou vhodné pro přípravu malt na zdění a pro omítky a také pro přípravu směsných pojiv vyšších kvalit, protože v důsledku vyššího obsahu slínového slínku se malty vyznačují vyšší vláčností a lepší zpracovatelností. Dobrá zpracovatelnost a vysoká vydatnost pojiva může být ještě zlepšena dalšími přísadami, například plastifikátory, ztekucujícími přísadami, deriváty celulózy a podobnými látkami a příměsemi.

K horkému vypálenému vápnu je možno stejně jako tomu bylo u horkého cementového slínku portlandského typu přidávat nejen základní suroviny pro přípravu slínového slínku, ale také další výchozí materiály pro druhou složku, které budou ještě uvedeny. K získané směsi se mohou přidávat další přísady pro zlepšení vlastností stavebních hmot. Základní výhodou všech těchto alternativních výrobních postupů zůstává podstatná úspora energie, k níž dochází v důsledku kombinování ohřívacího a chladicího postupu.

Stejně tak je možno provádět záměnu materiálů v tom smyslu, že ty látky, které byly prvními složkami, mohou být použity pro druhé složky a naopak. Horký slínek, vytvořený ze slínu, může sloužit například k nadouvání břidlic, které mohou tvořit druhou složku směsi.

Při jiném výhodném provedení způsobu podle vynálezu mohou být výchozí látkou druhé složky, zahřívancu na nižší teplotu, takové materiály, které zahříváním získávají pucolánové vlastnosti. K těmto materiálům patří silikátové, popřípadě hlinitanové materiály ze skupiny modifikované kyseliny křemičité, živce, hlinitých materiálů apod., které nacházejí své uplatnění nejčastěji při výrobě cihlařských výrobků, dále sem patří zbytky živičných břidlic, bauxit, laterit, tras, vulkanické výlevné horniny, sklo a také další materiály, které mají vlastnosti pucolánu. Ukazuje se, že se u hlavních přírodních a umělých pucolánů dosáhne podstatného zvýraznění pucolánových vlastností tepelným zpracováním podle vynálezu.

Výchozí materiály pro druhou složku se mohou také vybírat z hmot, které se zahříváním nadouvají a tím se jejich hustota, popřípadě hustota jejich zrn zmenšuje, takže získaný výrobek, sestávající ze dvou různých složek, může sloužit k vylehčování stavebních hmot, jako násypový materiál pro tepelně izolační násypy apod. Výchozími materiály pro tyto výrobky mohou být snadno nadouvatelné hlíny, břidlice, perlit, tufové horniny, vermikulit nebo podobné zeminy a horniny.

Při výrobě stavebních hmot způsobem podle vynálezu je možno jako výchozích materiálů použít také takových látek, které obsahují příměsi, snižující kvalitu původního materiálu, ale které se při zahřátí nad určitou teplotu přeměňují na plyn nebo

páry, popřípadě se chemicky přeměňují nebo se jinak v průběhu vypalovacího postupu mění, takže po vypálení již nemohou snižovat kvalitu hmoty; těchto materiálů je možno při způsobu podle vynálezu využít společně s cementovým slínkem obvyklého složení. Příkladem takového materiálu je popílek s vysokým obsahem síry nebo nespálených zbytků, který se v současné době nesmí přidávat k materiálu pro výrobu cementového slínku pro vysoký obsah škodlivých složek, snižujících kvalitu cementu.

K první horké složce, tvořené například cementovým slínkem portlandského typu, mohou být přidávány další složky v zrnitém stavu a jejich zrna mohou mít velikost mezi 5 a 30 mm, zejména mezi 10 a 20 mm. Povrch takových zrn se zpravidla zahřeje v průběhu styku s první složkou více než vnitřek zrn. Jestliže se vhodnou volbou místa přidávání druhé složky k první horké složce, to znamená do míst se správnou teplotou, získá vhodný rozdíl teplot na povrchu a uvnitř zrn, může se dosáhnout toho, že povrch zrn je méně pórovitý a má větší odolnost proti oděru. Tím je možno snížit zmenšování velikosti zrn oděrem, při kterém se obvykle vytváří nežádoucí prach.

Další výhodná varianta způsobu podle vynálezu spočívá v tom, že výchozí látka pro nejméně jednu druhou složku, zejména v případě, kdy je touto látkou slínový slínek, přidávaný k cementovému slínku portlandského typu, se zahřívá poměrně rychle na vyšší teplotu a rychle přitom ochlazuje první složku, což má velký význam zejména pro cementový slínek portlandského typu obvyklého složení, u kterého se dosahuje zvýšení kvality. U druhé složky, rychle ohřáté, se dosahuje větší pevnosti povrchové vrstvy a menší možnosti oděru.

Teplota, na kterou se zahřívají další složky stykem s první horkou složkou, se může regulovat jednak množstvím přidávaného materiálu a jednak volbou místa, do kterého se materiál přivádí. Má-li se například dosáhnout nižší teploty ohřátí výchozí látky, například nadouvatelného materiálu, přivádí se tento materiál do místa vstupu horkého materiálu do chladicího pásma, popřípadě přímo do tohoto pásma a materiálu se přivádí větší množství. Má-li se výchozí materiál druhé složky ohřát na vyšší teplotu, pak se musí přidávat v menších množstvích do zahřívacího pásma, například do vypalovací oblasti, popřípadě těsně za konec vypalovací oblasti. Teplotu je možno ovlivňovat volbou poměru obou složek.

Při přípravě směsi slínku portlandského cementu a slínového slínku bývá hmotnostní poměr slínového slínku k cementovému slínku 1 : 1 až 1 : 25, přičemž nejvýhodnější rozmezí je mezi poměrem 1 : 2 a 1 : 25; zvláště dobrých výsledků s ohledem na vysokou hospodárnost výroby při současném zachování dostatečných pevnostních hodnot

hmot, vyrobených z tohoto stavebního materiálu, se dosahuje při hmotnostních poměrech 1 : 4 až 1 : 10. Takto vyrobené materiály jsou velmi podobné portlandskému cementu, avšak mají mnohem lepší zpracovatelnost a některé další vlastnosti.

Přidávání druhé složky k první složce například na konci rotační pece nebo v prostoru chladiče může být prováděna nejrozličnějšími způsoby, například mechanickou nebo pneumatickou dopravou, vřazováním, vyspáváním nebo vháněním dovnitř v proudě vzduchu.

K provádění způsobu směřování obou složek podle vynálezu slouží zařízení podle vynálezu, které je tvořeno zahřívacím zařízením, představovaným zejména rotační pecí, šachtovou pecí nebo pecí pro pálení nebo pražení ve vzhledu a které slouží k ohřevu první složky. Zařízení dále obsahuje chladicí ústrojí a přepravní ústrojí, umístěné mezi výstupem ohřívacího ústrojí a chladicího ústrojí, tvořené například chladičem slínku. Podstata zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že je opatřeno podávacím ústrojím pro přivádění výchozí látky pro nejméně jednu druhou složku, jehož podávací konec se nachází v oblasti chladicího pásma.

Podle požadované teploty ohřevu druhé složky se výstupní konec podávacího ústrojí může nacházet v oblasti vypalovací pece za místem maximální teploty, na konci pece, uvnitř převáděcího ústrojí nebo popřípadě uvnitř chladicího ústrojí. Zařízení podle vynálezu může být také opatřeno více podávacími ústrojími.

Podávací ústrojí je podle výhodného provedení vynálezu tvořeno šnekovým dopravníkem, který se velmi jednoduše montuje a obsluhuje, popřípadě jím může být ještě jednodušší skluz, plnicí trouba, popřípadě shozová trouba libovolného profilu, skluzový žlab nebo vložka. Podávací ústrojí může být tvořeno také krytem, umístěným na výstupní koncové části pláště rotační pece nebo na plášti otočného trubkového planetového chladiče, přičemž mezi pláštěm pece a chladiče jsou umístěny lopatkovité vložky.

Podle dalšího význaku vynálezu je podávací ústrojí pro přivádění výchozí látky nejméně jedné druhé složky opatřeno těsněním, které je připojeno na převáděcí ústrojí mezi pecí a chladičem; toto těsnění, které má plynutěsně uzavírat obvod místa přívodu druhé složky, je tvořeno především dvojítlou výkyvnou klapkou nebo článkovou komorou.

Je-li pec opatřena satelitními chladiči, pak je plnicí a podávací ústrojí zaústěno do oblasti průchozích otvorů mezi rotační pecí a chladičem; při tomto výhodném provedení vynálezu je podávací ústrojí tvořeno nejméně jednou šroubovicovou nebo šnekovou lopatkou, upevněnou na vnitřní straně pláště rotační pece, kterou je výchozí látka druhé složky přiváděna ke spojovacím otvorům mezi pecí a chladičem, přičemž při použití více šroubovicových lopatek je konec každé

z nich umístěn tak, aby přiváděl příslušnou další složku pouze k vybraným průchozím otvorům pece a satelitního chladiče. Takové uspořádání je výhodné zejména v těch případech, kdy je množství druhé složky poměrně malé a suroviny se neohřívají na vysoké teploty. Pro zajištění dopravy výchozí látky nejméně jedné druhé složky směsi může být koncová část rotační pece vytvořena v kuželovém tvaru, takže vnitřní plocha pláště pece má opačný sklon než je sklon podélné osy rotační pece, takže výchozí látka pro druhou složku směsi, například pro slínový slínek, je tímto sklonem dopravována k průchozím otvorům do satelitních chladičů.

Podle ještě jiného výhodného provedení vynálezu je zařízení opatřeno dávkovacím ústrojím pro dávkování výchozí látky druhé složky, kterým je umožněno regulovat teplotu zahřívání druhé složky, protože tato teplota je závislá mimo jiné na množství podávaného materiálu.

Příkladné provedení zařízení k provádění způsobu přípravy vícesložkové směsi jsou zobrazeny na výkresech, kde představují obr. 1 schematický boční pohled na rotační pec s příslušenstvím pro vypalování cementového slínku a přidávání výchozí látky pro nejméně jednu druhou složku směsi, obr. 2 pohled na vynášecí konec rotační pece, zobrazený ve zvětšeném měřítku, kde se druhá složka přidává k první složce v oblasti konce rotační pece, obr. 3 příčný řez koncovou částí rotační pece, vedený rovinou III—III z obr. 2, obr. 4 boční pohled na vynášecí konec rotační pece, kde se výchozí látka pro druhou složku přivádí do spojovacího pásma mezi koncem rotační pece a chladičem, obr. 5 příčný řez koncovou vynášecí částí rotační pece, vedený rovinou V—V z obr. 4, obr. 6 boční pohled na vynášecí konec rotační pece a část chladiče, kde se druhá složka přivádí do otočné části chladičového ústrojí, umístěného za rotační pecí, obr. 7 příčný řez koncovou částí rotační pece a otočného chladiče, vedený rovinou VII—VII z obr. 6, obr. 8 boční pohled na vynášecí konec rotační pece, do kterého je zaústěn konec shozového žlabu pro přivádění druhé složky, přičemž koncová část se zaústěným shozovým žlabem je znázorněna v podélném řezu, obr. 9 příčný řez koncovou částí rotační pece a podávacím shozovým žlabem, vedený rovinou IX—IX z obr. 8, obr. 10 boční pohled na koncovou část rotační pece, zobrazené částečně v podélném řezu, která je opatřena satelitními chladiči a u níž je výchozí látka druhé složky přiváděna do oblasti spojovacích otvorů mezi rotační pecí a satelitními chladiči, a obr. 11 schematický boční pohled na šachtovu pec, zobrazenou částečně v podélném řezu a opatřenou podávacím ústrojím pro provádění způsobu podle vynálezu.

Způsob podle vynálezu je možno provádět na běžné rotační peci 1 pro pálení ce-

mentového slínku, která je opatřena podávacím ústrojím 2 pro přivádění suroviny do vnitřního prostoru rotační pece 1, která je v podstatě výchozí látkou pro první složku směsného materiálu. Na opačný konec rotační pece 1 navazuje chladičí ústrojí 3 pro chlazení vypáleného slínku, přičemž současně se oblastí tohoto konce nachází přivodní ústrojí 4 pro přivádění druhé složky směsi. Nad podávacím ústrojím 2 je umístěn výměník 5 tepla pro předeřhřívání suroviny k výrobě cementového slínku, přiváděné do rotační pece 1, spalínami, vycházejícími z rotační pece 1. Znázorněný typ výměníku 5 tepla může být pochopitelně nahrazen jiným typem, například roštovým předeřhřívatelem suroviny, popřípadě může být rotační pec 1 prodloužena do kalcinačního nebo sušícího pásma.

Rotační pec 1 je mírně skloněna, takže její podélná osa není vodorovná, a je na své vnější ploše opatřena vnějšími obvodovými prstenci 6, které se odvalují po vodicích kladkách 7, uložených v ložiskách 8 na podpěrách rotační pece (obr. 2, 4, 6, 8, 10). K pohonu rotační pece 1 slouží neznázorněný motor, který je v záběru s ozubeným věncem 9, pevně spojen s vnější plochou pláště rotační pece 1.

Na rotační pec 1 je přes přechodový díl 10 napojeno chladičí ústrojí 3 pro chlazení vypáleného cementového slínku. V přechodovém dílu 10 jsou současně uloženy hořáky 11 a tento díl 10 je současně padací šachtou, kterou spadává vypálený slínek do chladičového ústrojí 3. Chladičí ústrojí 3 může být tvořeno trubkovým chladičem (obr. 2 až 7), roštovým chladičem (obr. 8 a 9), šachtovým chladičem, popřípadě planetovým nebo satelitovým chladičem (obr. 10). Použije-li se trubkového chladiče, pak je jeho pohon obstaráván neznázorněným motorem.

Do chladičí oblasti zařízení podle vynálezu se přivádí přivodním ústrojím 4 nejméně jedna druhá složka směsi, přiváděná ve formě suroviny, přičemž tato druhá složka se v zařízení ohřívá na nižší teplotu než cementový slínek. Místa, do kterých může být podle vynálezu přiváděna druhá složka směsného materiálu, jsou na obr. 1 vyznačena čerchovanými čarami. Z toho je patrné, že druhá složka může být přiváděna do koncové části rotační pece 1 (obr. 2, 3, 8, 9), do přechodového dílu 10 mezi rotační pecí 1 a chladičem (obr. 4, 5), do koncové části chladičového ústrojí 3 (obr. 6, 7) nebo do kuželovité výstupní části rotační pece 1. Přivodní ústrojí 4 je napojeno na chladičí pásmo výhodně prostřednictvím dávkovacího ústrojí 12, které může být tvořeno například vážicím pásem.

V příkladném provedení zařízení podle vynálezu, zobrazeném na obr. 2 a 3, je druhá složka směsi přiváděna do místa, nacházejícího se na konci rotační pece 1. Přivodní ústrojí 4 a dávkovací ústrojí 12

jsou umístěna po stranách rotační pece **1** a nad ní, přičemž materiál druhé složky padá do přívodního otvoru **14**, umístěného tangenciálně k obvodovému prstencovému krytu **13**. Plášť rotační pece **1** je uvnitř prstencového krytu **13** opatřen dvěma protilehlými otvory **15**, jimiž procházejí lopatkovité vložky **16**, zasahující do vnitřního prostoru rotační pece **1**, které se spolu s ní otáčejí. Přívodní otvor **14** v obvodovém prstencovém krytu **13** je spojen přes uzavírací ústrojí **17**, tvořené například komůrkovým lopatkovým kolem, s výstupní stranou dávkovacího ústrojí **12**.

Chladicí ústrojí **3**, vytvořené v tomto příkladném provedení ve formě rourového chladiče, je podobně jako rotační pec **1** opatřeno na vnější straně svého pláště obvodovým vnějším prstencem **18**, který se odvaluje po kladkách **19**, uložených na podpěrách **20** (obr. 2 až 7). Směr otáčení rotační pece **1** je naznačen šipkou **21** a směr otáčení rourového chladiče je naznačen další šipkou **22**.

V příkladném provedení zařízení je materiál druhé složky veden z přívodního ústrojí **4** přes dávkovací ústrojí **12** uzavíracím ústrojím **17** do přívodního otvoru **14** a odtud přichází v tangenciálním směru na lopatkovité vložky **16** a do otvorů **15**, kterými vstupuje do vnitřního prostoru rotační pece **1**, kde přichází do styku s horkou první složkou směsi.

V dalším příkladu provedení podle obr. 4 a 5 je přívodní ústrojí **4** pro přivádění nejméně jedné druhé složky směsi tvořeno šnekovým dopravníkem **23**, jehož výstupní konec je zaústěn do přechodového dílu **10** mezi rotační pecí **1** a chladicím ústrojím **3**. Šnekový dopravník **23** je vytvořen jako výtlačný šnek, u jehož výstupního konce se v průběhu provozu nahromadí dopravovaný materiál, který tak tvoří v podstatě uzávěr, zabráňující úniku plynů z přechodového dílu **10**. Nad šnekovým dopravníkem **23** je umístěna plnicí násypka **25**, do které je materiál přiváděn opět přes dávkovací ústrojí **12**, tvořené pásovou váhou. Šnekový dopravník **23** je poháněn motorem **24** a je uspořádán v podstatě v rovině kolmé na osu otáčení rotační pece **1**, takže přiváděný materiál druhé složky se dostává bezprostředně do styku s horkou první složkou směsi.

V příkladném provedení podle obr. 6 a 7 se nejméně jedna druhá složka směsné stavební hmoty přivádí do vstupního konce rourového chladiče, přičemž přívod druhé složky má v podstatě stejné konstruktivní vytvoření jako tomu bylo u příkladů provedení z obr. 2 a 3. Přívodní ústrojí **4** a dávkovací ústrojí **12** jsou umístěna po stranách chladicího ústrojí **3** a nad ním, přičemž plášť rourového chladiče je v blízkosti konce opatřen obvodovým prstencovým krytem **26**, která má tangenciální plnicí otvor **27**. Rourový chladič je uvnitř

prstencového krytu **26** opatřen dvěma protilehlými otvory **28**, do nichž jsou vestavěny lopatkovité vložky **29**, vystupující do vnitřního prostoru prstencového krytu **26** a vedoucí do vnitřního prostoru rourového chladiče, přičemž tyto lopatkovité vložky **29** se otáčejí spolu s chladičem. Plnicí otvor **27**, jehož osa je svislá, je napojen přes těsnicí a uzavírací orgán **30**, vytvořený ve formě dvojité výkyvné komory, na výstupní konec dávkovacího ústrojí **12**. Dvojitá výkyvná komora nebo dvojitá výkyvná klapka uzavíracího orgánu **30** sestává ze dvou uzavíracích soustav, umístěných v odstupu od sebe a vzájemně na sebe vázaných, z nichž jeden je vždy otevřen a druhý uzavřen, takže do tangenciálního plnicího otvoru **27** přichází vždy dávka materiálu, která se vejde do prostoru mezi oběma uzavíracími soustavami. Materiál druhé složky, vycházející z přívodního ústrojí **4**, je veden přes dávkovací ústrojí **12** a přes uzavírací orgán **30** do tangenciálního plnicího otvoru **27** prstencového krytu **26**, přičemž uvnitř prstencového krytu **26** se materiál usměrňuje lopatkovitými vložkami **29** a při otáčení rourového chladiče je vnášen do jeho vnitřního prostoru.

U příkladu provedení zařízení podle vynálezu, zobrazeného na obr. 8 a 9, je přívodní ústrojí **4** napojeno na nehybný shozový žlab **31**, jehož konec je zaústěn do výstupního konce rotační pece **1**. Shozový žlab **31** může být nahrazen podobnými nehybnými jednoduchými dopravními prostředky, jako jsou shozové trouby, žlaby, skluzy apod. Materiál se v tomto příkladném provedení vede od přívodního ústrojí **4** přes dávkovací ústrojí **12** a uzavírací orgán **32**, tvořený opět dvojitou výkyvnou komorou, ke shozovému žlabu **31**, kterým je materiál druhé složky směsi přiváděn do výstupního konce rotační pece **1**. Shozový žlab **31** přitom prochází částečně přechodovým dílem **10** mezi rotační pecí **1** a chladicím ústrojím **3** a leží v rovině, nacházející se stranou od osy otáčení rotační pece **1**, aby hořáky **11** mohly zůstat v ose otáčení rotační pece **1**. Na přechodový díl **10** navazuje chladicí ústrojí **3**, které je tvořeno roštovým chladičem.

V příkladu provedení, zobrazeném na obr. 10, je druhá složka směsi přiváděna z přívodního ústrojí **4** přes dávkovací ústrojí **12** a šnekový dopravník **33** do kuželového výstupního konce **34** rotační pece **1**. Chladicí ústrojí **3**, navazující na rotační pec **1**, je v tomto příkladu provedení tvořeno satelitovým chladičem **35**, popřípadě skupinou satelitových chladičů **35**, rozmístěných po obvodu rotační pece **1** ve stejných vzájemných vzdálenostech. Z vnitřního prostoru rotační pece **1** je vypálený slínek veden do satelitových chladičů **35** otvory **36** v plášti rotační pece **1**. Kuželovitý výstupní konec **34** rotační pece je opatřen soustavou šroubovicových křídel nebo šroubo-

vicových lopatek **37**, které hrnou vypálený slínek vždy k jednomu z obvodových otvorů **36**, ústících do satelitových chladičů **35**. Hořák **11** rotační pece **1** je opět umístěn v její ose otáčení, přičemž šnekový dopravník **33** je uložen rovnoběžně s touto osou.

Šnekový dopravník **33** je poháněn motorem **38**. Pro ochranu proti sálajícímu teplu a pro ochranu obsluhy pece **1** před zraněním otáčejícími se satelitovými chladiči **35** je kolem osy rotační pece umístěn ochranný štít **39**, kterým šnekový dopravník **33** prochází. U tohoto příkladu provedení je materiál druhé složky veden z přívodního ústrojí **4** přes šnekový dopravník **33** a šroubovicové lopatky **37** k obvodovým otvorům **36**, vedoucím do satelitových chladičů **35**, v nichž se smíchává s první horkou složkou, přicházející z rotační pece **1**, například s horkým vypáleným cementovým slínkem pro přípravu portlandského cementu.

V dalším příkladném provedení je zařízení k provádění způsobu podle vynálezu tvořeno šachtovou pecí **40**, která je opatřena plnicím ústrojím **41** pro podávání první složky směsi, například vápence, vypalovacím pásmem **42** a chladicím pásmem **43**. V přechodové oblasti mezi vypalovacím pásmem **42** a chladicím pásmem **43** je umístěno přívodní ústrojí **44** pro přivádění druhé složky, například suroviny pro přípravu slínového slínku, které je opatřeno dávkovacím ústrojím **45**, tvořeným například pásovou váhou, dvojitou dávkovací komorou **46**, dopravním pásem **47** a otočným talířem **48**, který zanáší surovinu pro přípravu slínového slínku vstupními plnicími otvory **49** ve stěně šachtové pece **40** do jejího vnitř-

ního prostoru. Materiál druhé složky pak přichází v prostoru šachtové pece **40** do styku s vypalováním první složkou, například s odkyseleným vápencem.

Způsob výroby směsných cementů podle vynálezu je objasněn pomocí několika následujících příkladů.

Příklad 1

V rotační peci **1**, vytápěné topným olejem a mající výkon 460 tun slínku za den, se vypaluje cementový slínek portlandského cementu, který obsahuje 56,9 % C_3S , 15,3 proc. C_2S , 14,0 % C_3A a 8,2 % C_4AF . Nad otvor zhlaví rotační pece **1** se ve výšce pecní plošiny přivádí surovina pro přípravu slínového slínku v zrnitém stavu, která má zrna velikosti 12 až 32 mm a přivádí se do shozového žlabu **31**, vedoucího k rourovým chladičům. Surovina pro přípravu slínového slínku má následující složení a obsahuje 31,3 % SiO_2 , 10,8 % Al_2O_3 , 4,5 % Fe_2O_3 , 49,8 CaO, přičemž ztráta vypalováním činí 24,3 %. Tato surovina se ve výstupu rotační pece **1** smíchá se slínkem portlandského cementu, který horký vystupuje z rotační pece **1**. Surovina pro přípravu slínového slínku se přidává v množství 5900 kg/hod., takže hmotnostní poměr mezi oběma složkami, tj. poměr mezi hmotnostmi slínku portlandského cementu a hmotností slínového slínku je 80 : 20. Takto získaná směs slínků a také samotný slínek portlandského cementu byly po semletí se směsí surového vápence a anhydridu zkoušeny podle rakouské normy pro cementy ÖN B 3310 a bylo dosaženo následujících výsledků:

	samotný slínek portlandského cementu	směs slínku portlandského cementu a slínového slínku
normová konzistence	25,5 %	26,0 %
počátek tuhnutí	3 hod. 35'	3 hod. 45'
konec tuhnutí	4 hod. 00'	4 hod. 20'
zkouška vařením	stálý	stálý
pevnost v tahu za ohybu		
po třech dnech	46 kp/cm ²	43 kp/cm ²
po sedmi dnech	53 kp/cm ²	52 kp/cm ²
po dvaceti osmi dnech	67 kp/cm ²	72 kp/cm ²
pevnost v tlaku		
po třech dnech	216 kp/cm ²	223 kp/cm ²
po sedmi dnech	275 kp/cm ²	272 kp/cm ²
po dvaceti osmi dnech	387 kp/cm ²	411 kp/cm ²

Při ukládání dvou betonových směsí, vyrobených z obou typů pojiva, se ukázalo, že směsné pojivo, obsahující také slínový slínek, zvýšilo tekutost a zpracovatelnost betonové směsi.

Použitím nového druhu cementu bylo dosaženo 29% úspory nákladů na energii, obsluhu a úroky z investičních nákladů.

Příklad 2

V rotační peci **1**, vytápěné topným olejem, se vypaluje při výkonu 1050 tun slínku za den portlandský cementový slínek, mající složení 68,2 % C_3S , 9,8 % C_2S , 9,9 % C_3A a 7,4 % C_4AF . Druhá složka směsi, představovaná slínem s velikostí zrn 18 až 40

mm a obsahujícím 42,0 % SiO_2 , 19,6 % Al_2O_3 , 5,8 % Fe_2O_3 a 25,1 % CaO a majícím 21,4 % ztráty pálením se přivádí pomocí vodou chlazených rour do koncové oblasti rotační pece 1, vzdálené asi 1 m od jejího konce, kde se mísí s horkým vypáleným cementovým slínkem. Směs potom padá do roštového chladiče, kde se chladí. Slín se přidává do pece 1 v množství 6700 kg/hod., takže hmotnostní poměr ce-

mentového slínku ke slínovému slínku tvoří 88 : 12. Takto získaná směs slínků se potom semlela spolu se sádrovcem v cirkulačním mlýnu majícím výkon 43 t/hod. a byla odzkoušena podle rakouské normy ÖN B 3310 s následujícím výsledkem:

úspora nákladů na spotřebu energie a obsluhu: 23 %

	samotný slínek portlandského cementu	směs slínku a portlandského cementu a slínového slínku
normová konzistence	27,0	28,0
začátek tuhnutí	2 hod. 25'	1 hod. 45'
konec tuhnutí	3 hod. 05'	2 hod. 25'
zkouška vařením	stálý	stálý
rozpínání v cm	20,0	20,1
pevnost v tahu za ohybu		
po jednom dni	47 kp/cm ²	45 kp/cm ²
po třech dnech	56 kp/cm ²	53 kp/cm ²
po sedmi dnech	65 kp/cm ²	66 kp/cm ²
po dvaceti osmi dnech	73 kp/cm ²	75 kp/cm ²
pevnost v tlaku		
po jednom dni	186 kp/cm ²	203 kp/cm ²
po třech dnech	278 kp/cm ²	288 kp/cm ²
po sedmi dnech	356 kp/cm ²	364 kp/cm ²
po dvaceti osmi dnech	479 kp/cm ²	488 kp/cm ²

Příklad 3

V rotační peci 1 s výkonem 660 t/den, vytápěné plynem a opatřené satelitovými chladiči 35, se dopravuje slín šnekovým dopravníkem 33 do prostoru rotační pece 1, nacházejícího se mezi satelitovými chladiči 35. Přiváděný slín má ztrátu vypálením 25,7 % a obsahuje 28,4 % SiO_2 , 15,5 % Al_2O_3 , 9,4 % Fe_2O_3 a 43,1 % CaO , přičemž má velikost zrn 3 až 10 mm. Protože koncová část rotační pece 1 je kuželová, sklouzává dodávaný slín k otvorům 36 satelitových chladičů 35, kde se mísí s horkým cementovým slínkem, přicházejícím z rotační pece 1 a spolu s ním vstupuje do

satelitových chladičů 35. Přestupem tepla z hokého cementového slínku do suroviny pro přípravu slínového slínku dochází k podstatnému snížení teploty v satelitových chladičích 35. Množství přidávaného slínu se volí s ohledem na to, aby poměr cementového slínku ke slínovému slínku byl 85 : 15. Takto získaný materiál se pak vede do mlýna, kde se semele spolu se směsí sádrovce a anhydritu. Z vyrobeného cementu se vytvoří cementová směs spolu s kamenivem, obsahující 325 kg/m³ cementu, a kamenivo s největší velikostí zrn 25 mm, přičemž z této betonové směsi se vytvoří zkušební kostky o délce hran 20 cm. Výsledky zkoušek jsou uvedeny v další tabulce:

	samotný cementový slínek	směs portlandského cementového slínku a slínového slínku
míra tekutosti	35	38
pevnost v tlaku		
po 40 hodinách	115,0 kp/cm ²	135 kp/cm ²
po sedmi dnech	307 kp/cm ²	319 kp/cm ²
po dvaceti osmi dnech	411 kp/cm ²	436 kp/cm ²

Z betonových směsí obsahujících oba druhy cementu, byly pokusně betonovány desky a ukázalo se, že směs, obsahující jako přísadu rozemletý slínový slínek, má lepší tekutost za stejného vodního součinitele a lepší zpracovatelnost. Také tvoření trhli-

nek po zatvrdnutí tohoto betonu bylo podstatně menší.

Při výrobě cementu podle příkladu 3 bylo dosaženo úspory energie, dosahující 17 proc. ve srovnání s běžnými výrobními postupy.

Příklad 4

Do roštového chladiče, zařazeného za rotační pec 1 o výkonu 900 t portlandského cementu za den, se přivádí shozovou troubou elektrárenská struska, obsahující 41,0 proc. SiO_2 , 24,7 % Al_2O_3 , 3,9 % Fe_2O_3 , 19,0 proc. CaO , přičemž ztráta vypalováním činí 8,3 %; všechny tyto podíly jsou vyjadřovány v procentech hmotnostních. Přidáním asi 8 % hmotnostních popílku z celkové hmotnosti slínku se vnitřním kontaktem

mezi horkým cementovým slínkem, přicházejícím z pece, a chladným popílkem snižuje ztráta ohřevem na 1,3 % hmot. Takové snížení ztrát není možno dosáhnout u běžných dosud používaných vypalovacích postupů. Výsledná směs cementového slínku a popílku se po přidání asi 5 % sádrovice semele a z výsledného pojiva se vytvoří normové maltové hranoly podle rakouské normy ÖN S 3310. Ty se potom vystaví mrazovým zkouškám a získaly se následující výsledky:

	cement se zahříváním popílkem	cement s nezahříváním popílkem
modul pružnosti po 50 zmrazovacích cyklech v % počátečních hodnot	92 %	46 %

Zahřívání popílku způsobem podle vynálezu tak podstatně ovlivňuje odolnost betonu proti nepříznivému vlivu popílku na mrazuvzdornost betonu.

Celková úspora energie ve srovnání se způsobem s odděleným vypalováním činila 11 %.

Příklad 5

K rotační peci 1 na vypalování vápna, mající výkon 50 t vápna za den, je přiřazen rourový chladič, ve kterém se provádí při-

dávání trasu pomocí šnekového dopravníku, aby docházelo k přímému styku mezi vápnem a trasem. Při druhém pokusu byl místo trasu přidáván dolomitický slín, chudý na vápno. Hmotnostní poměr mezi páleným vápnem a trasem, popřípadě mezi vápnem a slínem, byl vždy 60 : 40. Výsledná směs a porovnávací směs s nezahříváním slínem byly rozemlety na stejnou jemnost a zkoušeny podle norem, platných pro vápno (ÖN B 3324). Výsledky zkoušek jsou následující:

	vápno s nezahříváním trasem	vápno se zahříváním trasem	vápno se zahříváním slínem
pevnost v tlaku po sedmi dnech ve zvlhčovací skříni a potom ve vodě	42 kp/cm ²	85 kp/cm ²	77 kp/cm ²

Celková úspora energie ve srovnání s běžnými postupy činila asi 21 %.

Příklad 6

Do roštového chladiče, umístěného za rotační peci 1 na výrobu portlandského cementu se přivádí žlabem perlit se zrny velikosti 0,1 až 1,0 mm tak, aby se dosáhlo přímého styku mezi cementovým slínkem a perlitem. Zahřátím se surový perlit nadou-

vá a zmenšuje v důsledku toho svoji hustotu z původních hodnot až na 0,9 až 1,1 g/cm³. Z takto vytvořeného jemného lehčeného plniva se pak mohou vyrábět malty pro tepelně izolační omítky, popřípadě s přidáním dalšího lehčeného kameniva se zrny větší velikosti se mohou vyrábět lehčené betony. Dosažené výsledky jsou podobné jako u nadouvaných břidlic. Celková úspora energie činila 5 %.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob přípravy směsi pro výrobu stavební hmoty, která sestává nejméně ze dvou zahříváných složek různého složení a anorganického původu, z nichž první složka se zahřívá na teplotu, která je vyšší než teplota zahřívání druhé složky směsi, vyznačující se tím, že alespoň částí tepla, obsaženého v ohřáté první složce směsi, se při následujícím chlazení první složky směsi zahřívá druhá složka směsi na teplotu, která je nižší než byla nejvyšší teplota první ohřáté složky směsi, přičemž teplo se z první do druhé složky převádí po vzájemném styku obou složek v nejméně jednom místě chladicího pásma, zaujímajícího oblast mezi místem nejvyšší teploty a chladicím ústrojím.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že druhá složka směsi se zahřívá cementovým slínkem pro výrobu portlandského cementu, opouštějícím pásmo maximální vypalovací teploty.

3. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že druhá složka směsi se zahřívá vápnem, zejména slínovým nebo dolomitickým, vycházejícím z pásma, kde se provádí jeho pálení.

4. Způsob podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že první složkou směsi, ohřátou na vyšší teplotu, se působí na druhou chladnou složku, kterou je zejména surovina pro slínové slínky, získávající zahřátím hydratační schopnost, patřící do skupiny slínů, slínových břidlic, dolomitických slínů, hlinitých slínů, břidlic, hlinitého vápna, vápnitých hlín, fylitu, vápnitého fylitu, zásaditých hornin a odpadových látek stejného složení.

5. Způsob podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že první ohřátou složkou směsi se působí na druhou složku směsi, kterou jsou zejména silikátové nebo hlinitanové materiály, nabývající zahřátím pucolánových vlastností nebo u nichž se zahřátím pucolánové vlastnosti zvýrazní a patřících do skupin, zahrnujících modifikace kyseliny křemičité, živce, hlinité materiály pro výrobu cihelných výrobků, zbytky živičných břidlic, bauxit, laterit, tras, vulkanické horniny a skla a jejich směsi.

6. Způsob podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že první složkou směsi, ohřátou na vyšší teplotu, se zahřívá druhá složka směsi, tvořená nadouvatelnými materiály, patřícími do skupin nadouvatelných hlín, břidlic, perlitu, vermikulitu, tufového hornin a jejich směsí.

7. Způsob podle bodů 1 až 6, vyznačující se tím, že horkou první složkou směsi se zahřívá druhá složka směsi na teplotu, která je nižší než teplota první složky směsi a vyšší než teplota, při níž škodlivé a kva-

litu materiálu snižující substance druhé složky shoří, přemění se na plyny nebo páry, popřípadě se chemicky přemění a ztratí po zahřátí škodlivé vlastnosti.

8. Způsob podle bodu 7, vyznačující se tím, že k první složce se přidává popílek s vysokým obsahem sloučenin síry nebo hořlavých substancí.

9. Zařízení k provádění způsobu podle bodů 1 až 8, sestávající ze zahřívacího ústrojí, zejména vypalovací pece pro ohřívání první složky směsi, z přechodového dílu a chladicího ústrojí, přičemž přechodový díl je umístěn mezi výstupním koncem zahřívacího ústrojí a vstupem chladicího ústrojí, vyznačující se tím, že je opatřeno přívodním ústrojím (4, 44) pro přidávání druhé složky směsi do první horké složky směsi, jehož výstupní konec je zaústěn do místa, ležícího v ochlazovacím pásmu zařízení.

10. Zařízení podle bodu 9, vyznačující se tím, že výstupní konec přívodního ústrojí (4) pro přivádění druhé složky je zaústěn do rotační pece (1) do místa za oblastí s maximální teplotou ve směru postupu výpalného cementového slínku.

11. Zařízení podle bodu 9, vyznačující se tím, že výstupní konec přívodního ústrojí (4) pro přivádění druhé složky směsi je zaústěn do přechodového dílu (10), spojujícího výstup rotační pece (1) s chladicím ústrojím (3).

12. Zařízení podle bodu 9, vyznačující se tím, že výstupní konec přívodního ústrojí (4) pro přivádění druhé složky směsi je zaústěn do chladicího ústrojí (3).

13. Zařízení podle bodů 9 až 12, vyznačující se tím, že přívodní ústrojí (4) je opatřeno šnekovým dopravníkem (23) pro dopravu druhé složky směsi.

14. Zařízení podle bodů 9 až 12, vyznačující se tím, že přívodní ústrojí (4) je opatřeno nepohyblivým dopravním prvkem, zejména shozovým žlabem (31), pro dopravu druhé složky směsi.

15. Zařízení podle bodů 9 až 12, vyznačující se tím, že přívodní ústrojí (4) je spojeno s obvodovým prstencovým krytem (13, 26), uloženým kolem pláště výstupního konce rotační pece (1) nebo chladicího ústrojí (3), ve kterém jsou umístěny lopatkovitě vložky (16, 29), procházející otvory v plášti rotační pece (1) nebo chladicího ústrojí (3).

16. Zařízení podle bodů 9 až 15, vyznačující se tím, že přívodní ústrojí (4) je opatřeno mezi zásobníkem materiálu a ústím přívodního kanálku do rotační pece (1), přechodového dílu (10) nebo chladicího ústrojí (3) uzavíracím ústrojím (17), popřípadě uzavíracím orgánem (30, 32).

17. Zařízení podle bodu 16, vyznačující se tím, že uzavírací orgán (30, 32) je tvořen dvojitou výkyvnou uzavírací klapkou.

18. Zařízení podle bodu 16, vyznačující se tím, že uzavírací ústrojí (17) je tvořeno komorou.

19. Zařízení podle bodů 9 a 10, vyznačující se tím, že přívodní ústrojí (4) je zaústěno do oblasti obvodových otvorů (36) rotační pece (1), kolem nichž jsou rozmístěny po obvodu rotační pece (1) satelitové chladiče (35).

20. Zařízení podle bodu 19, vyznačující se tím, že na vnitřní straně pláště rotační

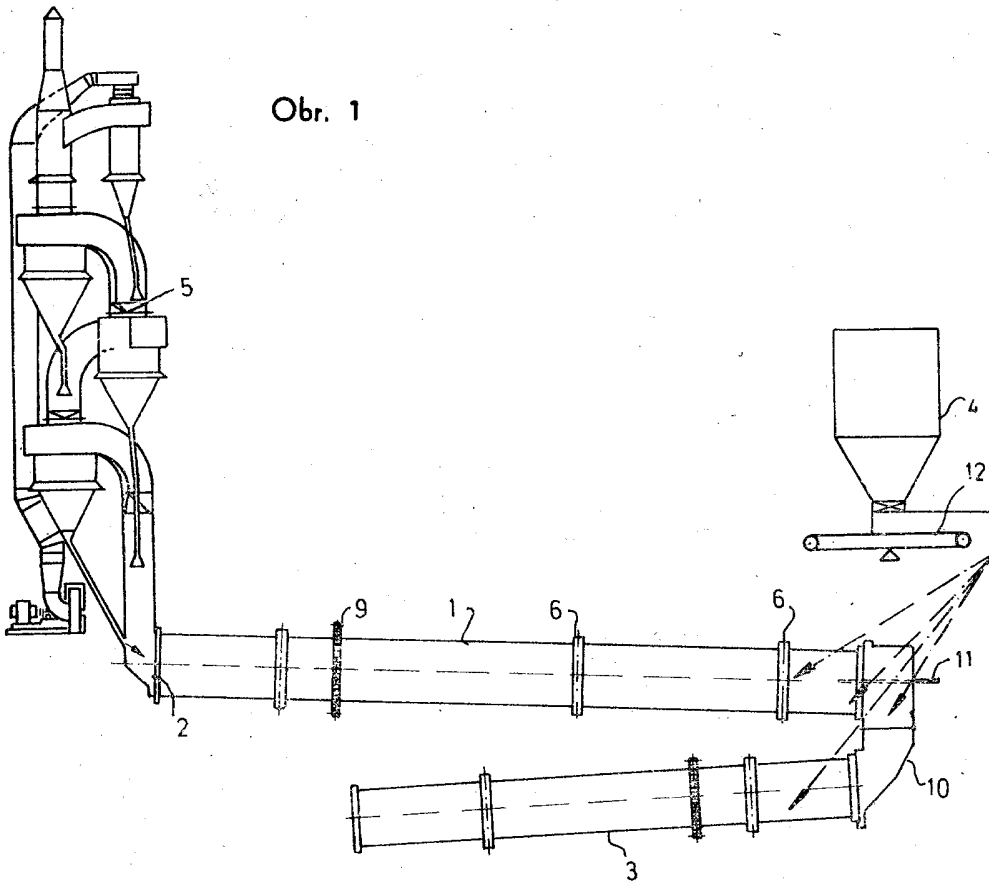
pece (1) je umístěna nejméně jedna šroubovicová lopatka (37) pro posouvání druhé složky směsi k obvodovým otvorům (36) pláště rotační pece (1), přičemž každá šroubovicová lopatka (37) je nasměrována k jednomu obvodovému otvoru (36) obvodového pláště rotační pece (1).

21. Zařízení podle bodu 19 nebo 20, vyznačující se tím, že výstupní konec (34) rotační pece má kuželový plášť.

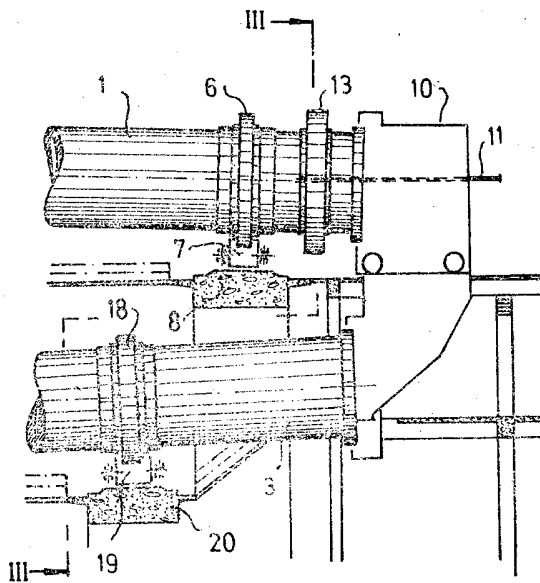
22. Zařízení podle bodů 9 až 21, vyznačující se tím, že přívodní ústrojí (4) je opatřeno dávkovacím ústrojím (12) pro dávkování druhé složky směsi.

4 listy výkresů

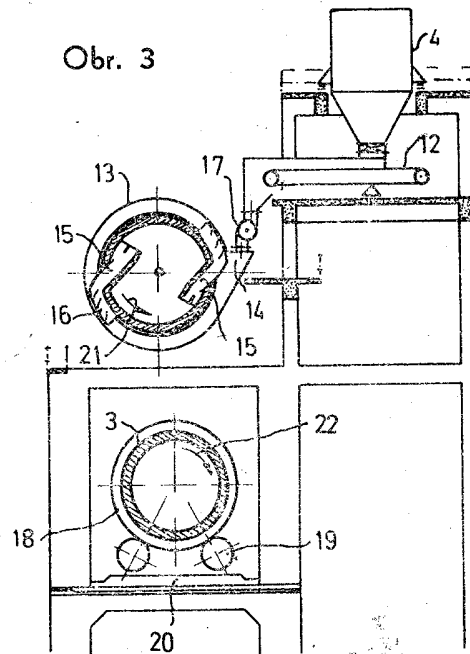
Obr. 1



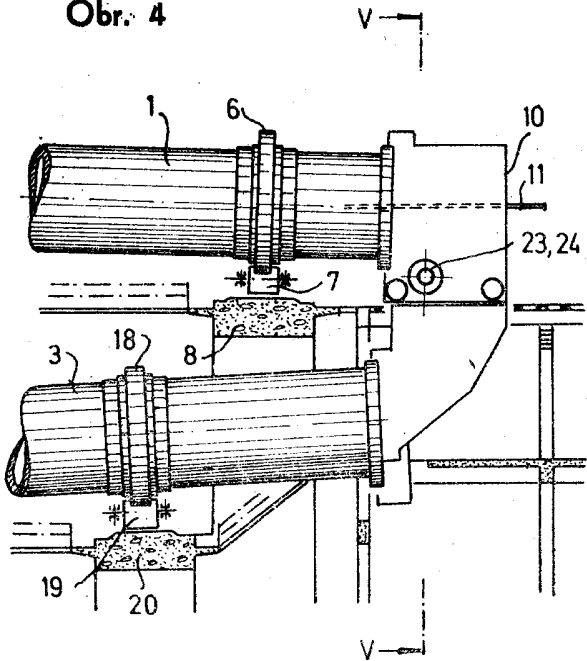
Obr. 2



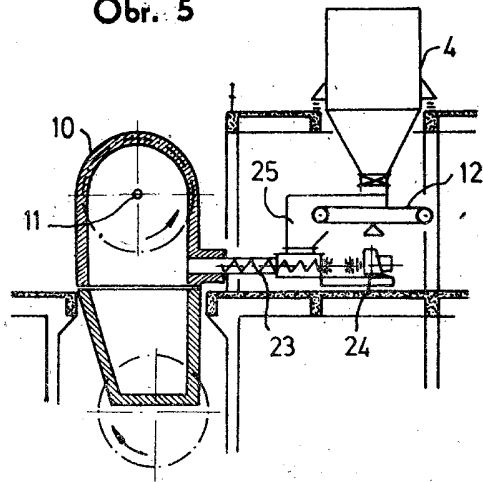
Obr. 3



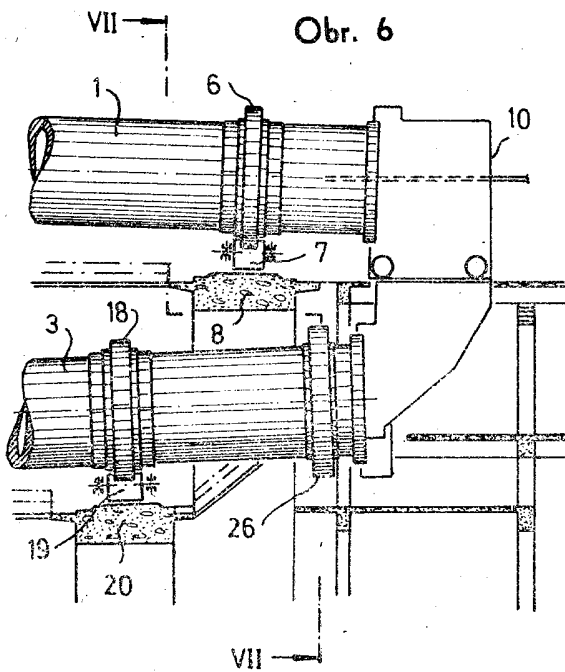
Obr. 4



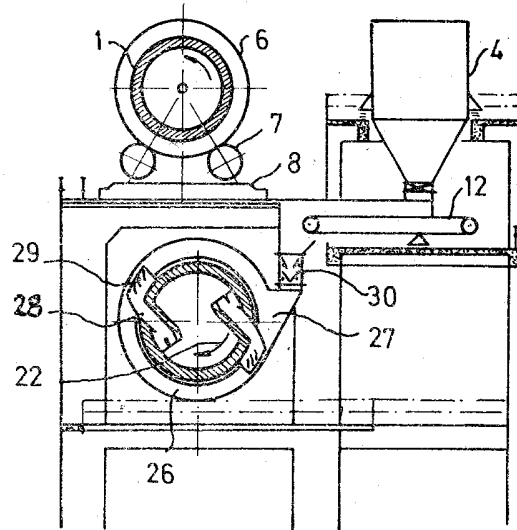
Obr. 5



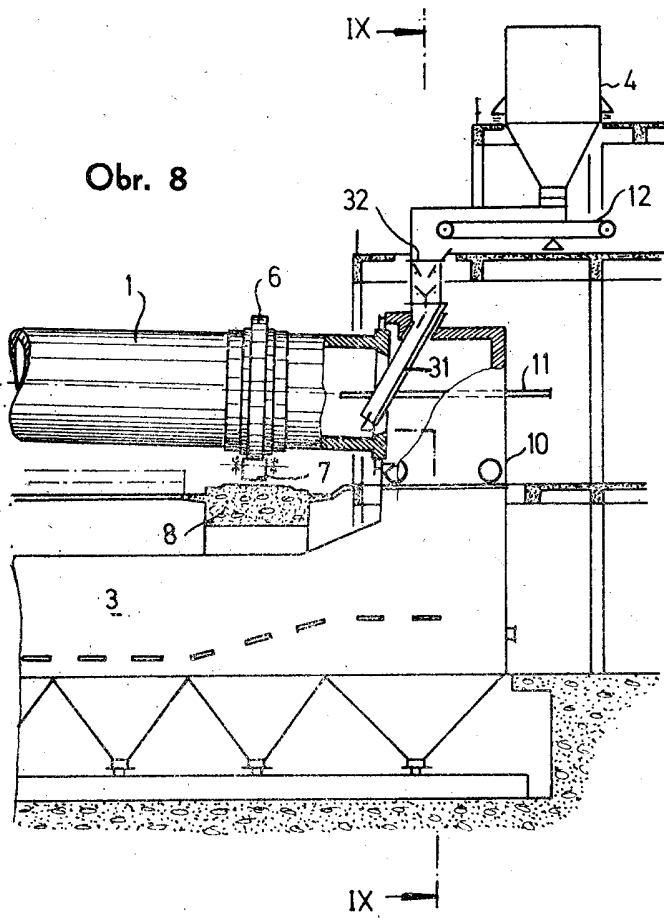
Obr. 6



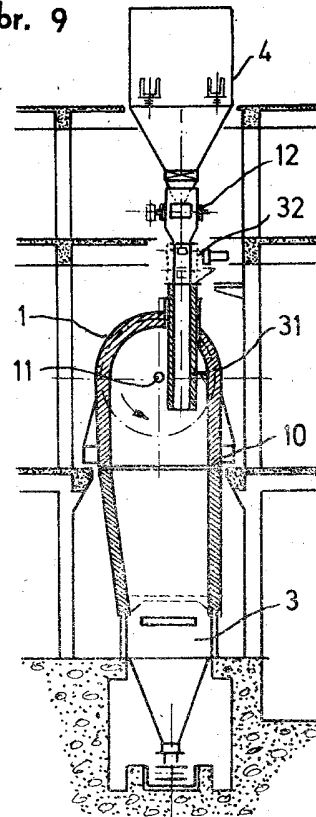
Obr. 7



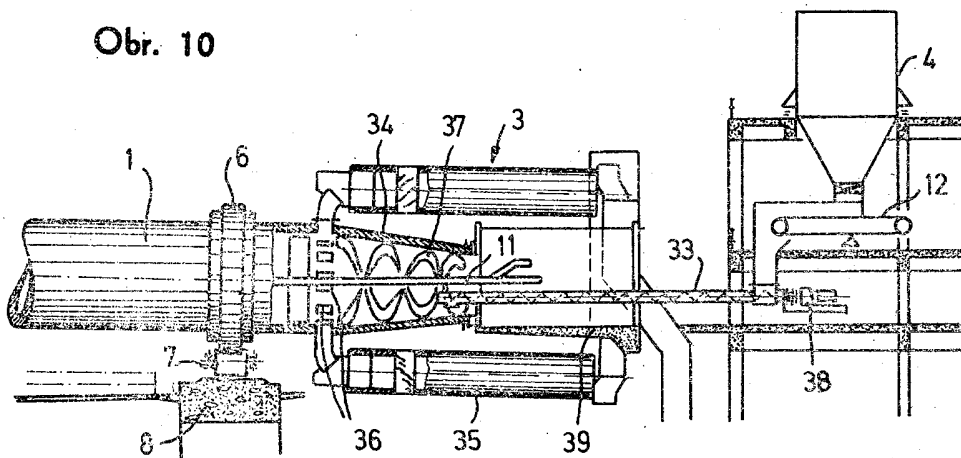
Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11

