



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

201533
(11) (B2)

(22) Přihlášeno 02 12 75
(21) (PV 8158-75)

(40) Zveřejněno 29 02 80

(45) Vydáno 15 08 83

(51) Int. Cl.³
B 01 F 3/14 //
C 08 L 95/00

(72)

Autor vynálezu TÜRLEH HANS JOACHIM dr., CURYCH (Švýcarsko)

(73)

Majitel patentu BRÄNDLI ERNST, WINTERTHUR (Švýcarsko)

(54) Způsob homogenizace směsi

1

Předmětem vynálezu je způsob homogenizace směsi, složené z vysoce viskózní kapalné fáze, zejména z bitumenu nebo dehtu, a z termoplastického a/nebo elastomerního materiálu ve formě rozmělněné pevné fáze.

V mnoha oblastech se vyskytuje nutnost vyrobit směs, složenou z vysoce viskózní kapalná fáze a z termoplastického materiálu. Použitý postup může přitom v takových případech ovlivnit rozhodujícím způsobem kromě ekonomiky také jakost výrobku. Tento vliv může za nepříznivých okolností vést k tomu, že teoreticky možný postup není v praxi realizovatelný. Příkladem toho je výroba pásů k pokládání střešních krytin za použití směsi složené z bitumenu a termoplastu nebo elastomeru. Takovéto směsi byly v poslední době známy a ukázalo se, že vykazují oproti bitumenu (bez uvedených složek směsi), zejména v souvislosti se střešní lepenkou apod. vynikající vlastnosti, které se projevují zejména při pokládání střešních krytin a s ohledem na jejich kvalitu a trvanlivost, především, ale ne výlučně, tím, že se odejmou bitumenu vlastní a v této souvislosti nepříznivé vlastnosti. Až dosud nebyla nalezena žádná cesta, která by dovoľovala vyrobit potřebné množství takovýchto směsí v relativně krátké

2

době potřebné pro jejich nanášení na nosný pás, aniž by bylo nutné počítat buď náklad na aparaturu neúnosnými pro tento účel, a/nebo se zhoršením vlastností materiálu.

Směsi zprvu jmenovaného druhu byly až dosud vyráběny například ve výtlačných lisech, kalandrech, hnětačích, Banburyho míšicích apod. Vycházejí od pevné nebo pevné a kapalná fáze zpracovává se v takovýchto zařízeních materiál mechanicky v úzkých šterbinách, přičemž dochází k místní plastifikaci a smíchání. Přitom může dojít k mechanickému odbourání plastické hmoty a syntetického kaučuku, ale také k nežádoucí depolymeraci v důsledku místního přehřátí. Přitom je výkon při značném nákladu na aparaturu malý, zejména s ohledem na zásobování rychle probíhajícího pokládání střešní lepenky nebo natírání.

Směsi zde diskutovaného druhu se mohou také vyrábět v pomalu běžících míchačkách, přičemž například se smísí kapalná fáze s pevnou fází nebo jinou kapalnou fází, popřípadě se rozpustí. Přitom se sice mohou zpracovat velké šarže, avšak je nutné provádět míchání po dobu značně dlouhou a při vysokých teplotách, takže například podíly plastické hmoty mohou podlehnout tepelnému odbourání, čímž se zničí

právě od těchto složek směsí se odvozuje vlastnosti, co se týká plastičnosti, pružnosti, odolnosti vůči stárnutí atd. Vzhledem k tomu, že se takovéto směsi dále zpracovávají při vysokých teplotách a může dojít vždy podle složení již po krátké době k termickému odbourání, podmiňuje dlouhá doba trvání výroby zejména spěch při dalším zpracování, například při lití nebo při aplikaci na nosné pásy, neboť jinak může při použití docházet k dalšímu zhoršení nebo může postihnout všechny případy. Pro zásobování rychle probíhajícího pokládání střešní lepenky nebo pod. je tento způsob rovněž nevhodný.

Nyní se s překvapením zjistilo, že se směs, složená z bitumenu nebo dehtu a termoplastu nebo elastomeru, za přítomnosti zprvu uvedené složky v kapalně formě a další složky jako pevné fáze může vyrobit ve velkých šaržích a při krátké době míchání v tak zvaném rychlomísči, a to za odstranění škodlivých mechanických a tepelných vlivů. Tento úspěch nebyl předem očekávatelný a není také samozřejmý, když je možno uvědomit si, že se termoplasty nebo elastomery přidávané k bitumenu jako pevná fáze musí plastifikováním převést v kapalnou fázi, že se tedy musí provést operace, pro kterou nebyly dány u rychlomísči předpoklady.

Předně zde nejsou totiž úzké štěrby, ve kterých by se dotýčné složky — jako je tomu například u vytlačovacích lisů a mísících kalandrů — mohly plastifikovat třením mezi dvěma relativně vzájemně pohyblivými plochami. Na druhé straně nepotřebovalo se přivádět dlouhodobě zvenčí teplo, aby se dosáhlo plastifikování, popřípadě rozpouštění. Vystvětení přesto vznikajícího úspěchu by mohlo spočívat v tom, že rychle se otáčející trubkový orgán, například ozubený kotouč, vytváří v kapalně fázi místně a kontinuálně nutné plastifikační teplo a kromě toho částice pevné fáze, které jsou odváděny v nepřerušovaném víru kolem mísícího orgánu, rozmělnuje, popřípadě odlupuje jejich nabobtnalé, již rozpouštěné povrchové vrstvy. K mísícímu orgánu se tedy přivádí vždy znovu nové, popřípadě uvolněné pevné částice, a tedy, pokud se to tak dá říci, k plastifikačnímu místu, přičemž již plastifikované podíly se bezprostředně zahrnují do mísícího pochodu. Samozřejmě se také zahřívá smíšený materiál, takže se může přivádět na konci (krátkého) pochodu míšení k dalšímu zpracování. Přívod tepla zvenčí má při tomto způsobu pouze sekundární význam, zvláště proto, že teplota smíšeného materiálu je funkcí v něm samém vzniklého tepla. Pohybuje se pod teplotou rozkladu. S ohledem na to, a protože složky jsou vystaveny intenzivnímu působení tepla v oblasti míchacího orgánu při své cirkulaci uvnitř hmoty vždy jen krátkodobě, nedochází k žádnému tepelnému nebo mechanickému

molekulárnímu odbourání, ačkoliv, ale také právě proto, že plastifikace a dispergování tepelně citlivých složek v bitumenu probíhá velmi intenzivně a rychle.

Podstata způsobu homogenizace směsi, složené z vysoce viskózní kapalně fáze, zejména z bitumenu nebo dehtu, a z termoplastického a/nebo elastomerního materiálu ve formě rozmělněné pevné fáze, spočívá v tom, že se kapalná fáze a pevná fáze vnesou do pracovní zóny, kde se pomocí míchacího a/nebo rozmělnovacího elementu, rotujícího velkou obvodovou rychlostí 20 až 30 m/s, vyvíjí ve hmotě třecí teplo, čímž se pevná fáze nejdříve plastifikuje a potom se smísí s kapalnou fází.

Zejména se způsobem podle vynálezu dají vyrobit ve smyslu vynálezu směsi složené z bitumenu nebo dehtu a termoplastu nebo elastomeru, zejména pro impregnaci a/nebo opatřování materiálu na střešní krytiny povlakem, jako například střešní lepenky apod. pomocí natíracího stroje nebo zařízení pro střešní lepenku.

V posledně jmenované oblasti použití se totiž plně uplatňuje ta okolnost, že se pomocí rychlomísčů mohou vyrobit z kapalného bitumenu a například termoplastické syntetické hmoty ve formě pevné fáze směsí ve velmi krátké době a ve značných množstvích, totiž taková množství, která postačí ke kontinuálnímu zásobování zařízení pro střešní lepenku nebo pod. Tak se dá takové zařízení, například doplněné dvěma rychlomísči, udržet při plném využití kapacity trvale v provozu, přičemž se může plně využít možné zlepšení kvality.

Srovnání zde navrženého způsobu se známými způsoby míchání ve formě konkrétních příkladů dovolí seznat dosažený překvapující úspěch.

Příklad 1 (známý způsob)

V míchačce s olejovým oběhovým vytápěním a 15 otáčkami za minutu se má vyrobit šarže 8000 litrů následující směsi:

speciální bitumen	45 %
termoplast ve formě granulí	20 %
anorganické plnivo	35 %

Bitumen se předkládá při 220 °C, termoplast se přidává během 10 minut, čímž se dosáhne směšovací teploty 160 °C. K ohřátí na rozpouštěcí teplotu asi 200 °C je zapotřebí asi 4 hodin. K úplnému rozpouštění jsou nezbytné další 4 hodiny. Po 8 hodinách se přidá anorganické plnivo, přičemž se hmota ochladí na 165 °C. Při tom se zvyšuje viskozita z 10 Pa . S na 6 × 10 Pa . S. Hmota se nyní opět ohřeje až do dosažení viskozity 2 × 10 Pa . S, aby bylo možné dále ji zpracovávat. Přídavek a vmíchání plnidla a opětné zahřátí hmoty trvá asi 4 hodiny, takže vyplývá celková doba výroby 12 hodin.

Příklad 2 (nový způsob)

V kotli vytápěném olejem o objemu 2500 litrů se má vyrobit tatáž směs pomocí rychlomísiče s vysokým stříhovým účinkem. Speciální bitumen se předkládá při 220 °C a při běžícím mísiči se během 10 minut rovnoměrně přidává termoplast pomocí dopravního pásu, šneku nebo vefoukáním se vzduchem. Teplota se přitom sníží pouze na 190 °C a zvýší se teplem vzniklým třením a vnějším vytápěním během 10 minut opět na 220 °C. Během této doby dojde již k úplnému rozpuštění a dispergování termoplastu.

Nyní se během dalších 10 minut přidává jako nahoře plnivo a současně se disperguje. Pro homogenizaci a nastavení teploty je zapotřebí maximálně dalších 5 minut. Z toho vyplývá doba míchání 30 až 35 minut. Při použití 2 kotlů s rychlomísičem je možné vyrobit za hodinu další 4000—5000 litrů a ve srovnání s příkladem 1 je tento způsob 6,5 až 7,5krát rychlejší.

Z přiložené křivky na obr. 1 lze odečíst, že uvedená hmota v kritické oblasti teploty (180°—220°) podléhá již během několika hodin tepelnému odbourání, tím že se značně zvýší penetrace (Pen) a současně se značně sníží bod měknutí (EP). Při 180 °C k tomuto dojde asi po 22 hodinách, při 220 stupních Celsia již asi po 6 hodinách. Na konci dlouhé doby míchání (12 hodin při 200 °C) podle příkladu 1 nachází se již v souhlase s tímto v kritické oblasti, zatím co krátká doba míchání podle příkladu 2 (méně než 1 hodina při 220 °C) nevyvolává absolutně žádné poškození a současně dovolí časovou toleranci mezi meziskladováním při vysokých teplotách až po spotřebu.

Příklad 3

a) zalévací hmota, složená ze 70 % speciálního bitumenu, 15 % břidlicové moučky a 15 % regenerátorové drti, se má vyrobit v pomalu běžícím mísiči při 200 °C. Přitom vyplývá následující průběh bodu měknutí a penetrace:

	EP	Pen.
15 min	92	38
30 min	98	37
1 h	105	48
2 h	102	42
4 h	100	40

Ukazuje se zřetelné zvýšení bodu měknutí a penetrace po rozpouštěcím procesu, mezi 10 minutami až 1 hodinou. Toto maximum je však brzy překročeno a bod měknutí a penetrace se sníží již po 1 až 2 hodinách v důsledku odbourání pryže. Jestliže se při dalším použití tato hmota výše zahřeje, například až na 250 °C, pak dozná podstatně rychlejší změny, jak je to zřejmé z následující tabulky:

	EP	Pen.
30 min	94	47
1 h	90	43
2 h	84	45
4 h	76	45

Nachází se zde tedy v kritické oblasti a hmota nemá po aplikaci již své původní vlastnosti.

b) Jestliže se však hmota vyrobí v rychlomísiči, tak se již po 15 minutách homogenizuje, takže pro pozdější použití je k dispozici podstatně delší časový úsek.

Příklad 4

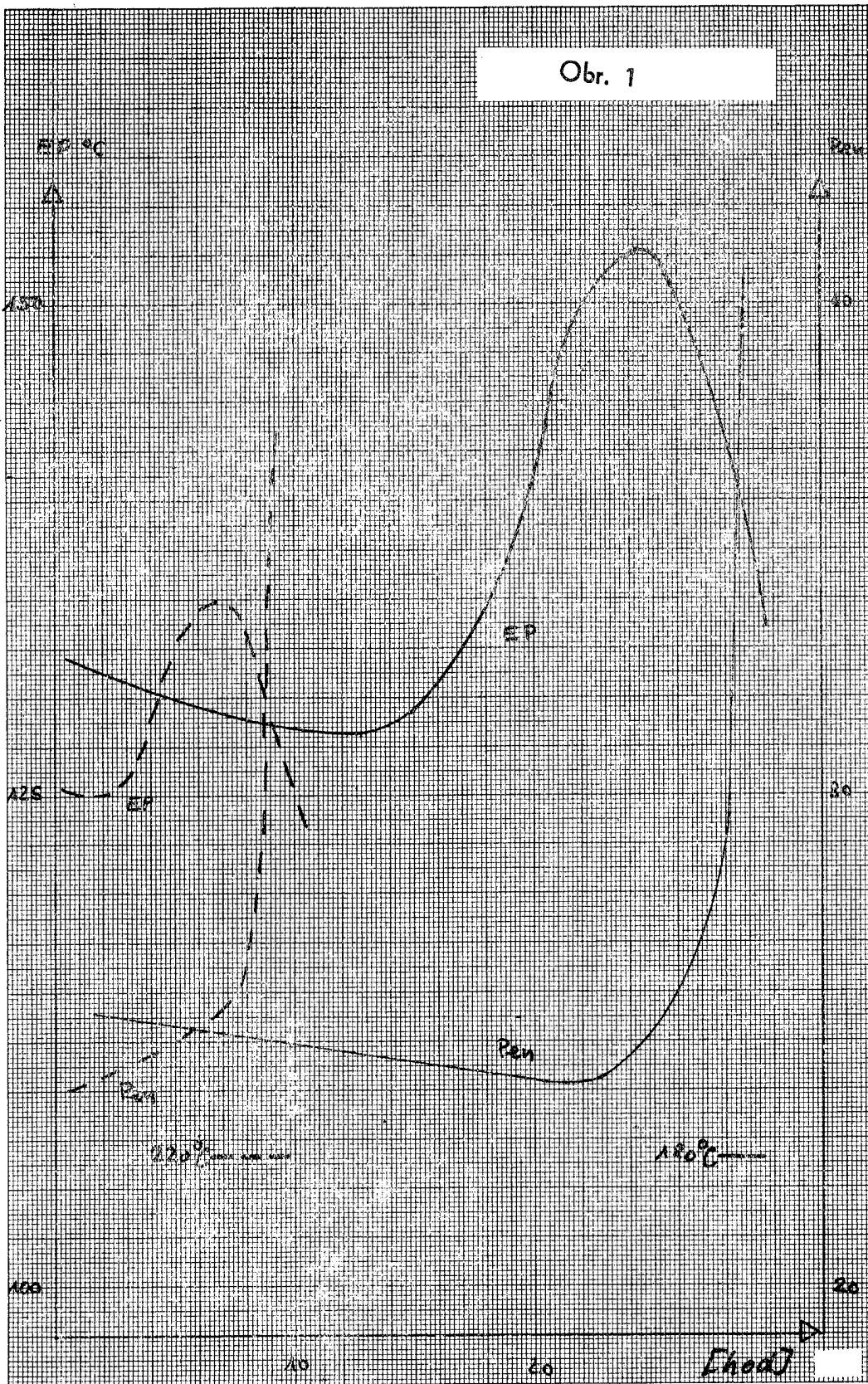
Zalévací hmota, složená z 88 % speciálního bitumenu, 6 % vulkanizované regenerátorové drti a 6 % moučky surového kaučuku, se má vyrobit v pomalu běžícím mísiči, popřípadě v rychlomísiči. Z přiložené křivky na obr. 2 lze jasně seznat, že při pomalém míchání dosáhne bod měknutí a penetrace po 2 hodinách optima, a že potom dojde k rychlé změně, která se projeví ve snížení bodu měknutí a penetrace. U rychlomísiče se optima dosáhne již po 15 minutách, takže pro použití zůstane zachován podstatně delší časový úsek.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob homogenizace směsi složené z vysoce viskózní kapalné fáze, zejména z bitumenu nebo dehtu a z termoplastického a/nebo elastomerního materiálu ve formě rozmělněné pevné fáze, vyznačující se tím, že se kapalná fáze a pevná fáze vnesou do

pracovní zóny, kde se pomocí míchacího a/nebo rozmělnovacího elementu, rotujícího velkou rychlostí, 20 až 30 m/s, vyvíjí ve hmotě třecí teplo, čímž se pevná fáze nejdříve plastifikuje a potom se smísí s kapalnou fází.

Obr. 1



• Obr. 2

