

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

89124

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 31.05.73 (P. 162983)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.74

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1977

MKP C08h 13/00
E01c 19/10

Int. Cl.²
C08L 95/00
E01C 19/10

CZYTELNIK

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Pavement Systems Inc. Seattle, Washington
(Stany Zjednoczone Ameryki)

Sposób wytwarzania asfaltowej mieszanki nawierzchni drogowych oraz urządzenie do wytwarzania asfaltowej mieszanki nawierzchni drogowych

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania asfaltowej mieszanki nawierzchni drogowych oraz urządzenie do wytwarzania asfaltowej mieszanki do budowy nawierzchni drogowych.

Dotychczas nawierzchnie asfaltowe wytwarzano susząc kruszywo w suszarce bębnowej, a następnie podawano wysuszone kruszywo do zespołu przesiewającego, gdzie dokonywano rozdziału wysuszonego kruszywa na frakcje przechowywane w zbiornikach, skąd były podawane w odpowiednich proporcjach i mieszane z wyznaczoną ilością mieszanki bitumicznej w zespole mieszającym mieszarki łopatkowej. Suszarki bębnowe stosowane do suszenia kruszywa ogrzewa się na ogół palnikami sprężarkowymi. Wydzielanie pyłu przez takie suszarki stanowi poważny problem ze względu na wzrastające zaostżenia przepisów regulujących normatywnie dopuszczalne zanieczyszczenia powietrza.

Dotychczas wytwarzano mieszanki asfaltowe w urządzeniach mieszających typu bębnowego, skąd przekazywano kruszywo do zespołu mieszającego, poddając je działaniu mieszanki bitumicznej w postaci emulsji i ogrzewając mieszaninę przy równoczesnym mieszaniu kruszywa i mieszanki bitumicznej strumieniem gorącego gazu skierowanego przeciwnie do kierunku przepływu kruszywa i mieszanki bitumicznej.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu i urządzenia do wytwarzania mieszanki asfaltowej do budowy nawierzchni, przy wyeliminowaniu zapylenia powietrza z komina wylotowego suszarko-mieszarki ogrzewanej palnikami.

Cel ten został osiągnięty przez mieszanie chłodnego kruszywa zawierającego 10% części wagowych wody a korzystnie 3 do 5% z płynnym asfaltem w ilości 0,5 do 10% części wagowych całej mieszanki. Kruszywo z płynnym asfaltem łączy się w temperaturze około 180°C przed lub jednocześnie z wprowadzeniem kruszywa do gorącego strumienia gazowego przepływającego z szybkością 183—450 m/min. Gaz ten przepływa równolegle do przemieszczającej się ruchem obrotowym mieszanki asfaltowej, przy czym mieszanie odbywa się na mokro w obrotowym bębnie skąd kaskadowo wypływa na drogę w strumieniu gorącego gazu.

Urządzenie wedłóg wynalazku posiada zsył zasilający wyposażony w dyszę do wtryskiwania ciekłego asfaltu do zespołu ogrzewającego umieszczonego w miejscu wsadowym obrotowego bębna. Bęben ten jest wyposażony w rurę cylindryczną, a także znajduje się tam wentylator wyciągowy przystosowany do regulacji parametrów technicznych mieszanki asfaltowej.

Sposób według wynalazku ma następujące zalety. Sposób według wynalazku polega na powlekanii zimnych, mokrych cząstek kruszywa asfaltem w stanie ciekłym. Cząstki kruszywa powleka się mieszaniną asfaltu w stanie ciekłym, dzięki czemu zmniejsza się do minimum zanieczyszczenie powietrza przez suszarkę bębnową. Dzięki zastosowaniu powlekania ciekłym asfaltem występuje w znacznie mniejszym stopniu szkodliwe starzenie i utwardzanie asfaltu.

W urządzeniu według wynalazku można automatycznie regulować stosunek ilości kruszywa do ilości asfaltu, wprowadzanych do strefy mieszania i suszenia oraz regulować temperaturę kruszywa powleczonego asfaltem. Sposób i urządzenie do wytwarzania asfaltobetonowych nawierzchni wymaga mniejszych kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych dzięki zastosowaniu zmniejszonej liczby urządzeń obrabiających i mieszających. W urządzeniu do wytwarzania mieszaniny asfaltobetonowej ogrzane powietrze przepływa przez bęben mieszający równoległe do kierunku przepływu suszonego materiału, co umożliwia znaczne zmniejszenie wydzielania pyłu i wytwarzanie mieszaniny asfaltu o jednakowej temperaturze, co umożliwia uzyskanie bardziej równomiernego upakowania przy układaniu mieszaniny.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w schematycznym widoku, fig. 2 – bęben mieszający i suszący, w przekroju pionowym uwidoczniony na fig. 4, fig. 3 – wykres zakresu wielkości penetracji zmierzonych dla próbek pobranych w różnych punktach procesu produkcyjnego, fig. 4 – suszarkę bębnową w widoku z boku oraz fragment suszarki z innego boku w widoku, fig. 5 – porównanie ilości materiału przesianego przez sito Nr 200, który wprowadzono łącznie z kruszywem do strefy mieszania i suszenia z materiałem zatrzymywanym w wyładowanej mieszaninie asfaltu i kruszywa.

Jak przedstawia fig. 1, kruszywo jest wrzucane do zbiorników 10a, 10b oraz 10c, stanowiących przedziały zespołu zbiornika podającego substancję do zespołu odważającego 12, który dostarcza dokładne ilości zimnego kruszywa do przenośnika taśmowego 14 przebiegającego pomiędzy zespołem ważącym i rynną zsygową 16 mieszarki bębnowej.

Dokładne ilości wagowe podawanych substancji, odpowiadające ilościom żądanym podaje się za pośrednictwem regulatorów przepływu, które automatycznie regulują zespół kontroli podawania, bez konieczności bezpośredniego wykorzystywania działania belki wagi oraz bez zakłócania czułości mechanizmu wagi na zmiany obciążenia. Przy zastosowaniu takiego systemu kontroli wszelkie zmiany obciążenia wynikające ze zmiany materiału lub jego gęstości są bezzwłocznie korygowane poprzez zespół automatycznej regulacji ilości podawanej substancji.

Stosowanego kruszywa nie trzeba poddawać wstępnej obróbce, to znaczy nie trzeba go wstępnie osuszać, ani ogrzewać. Kruszywo powinno zawierać około 1–10%, a najkorzystniej 3–5% wagowych wody, w oparciu o całkowitą wagę mieszaniny. Jeśli zawartość wody w kruszywie jest nie wystarczająca, co wykrywa się przy zastosowaniu odpowiednio umieszczonego hygrometru, lub pomiarów próbek pobieranych w sposób bezładny, można dodać potrzebne ilości wody. Jeśli potrzeba, można pompować wodę pompą 20 do spryskiwacza 22 ze zbiornika 18. Przed wprowadzeniem kruszywa do mieszarki bębnowej na powierzchnię kruszywa podaje się ciekły asfalt, który jest pompowany przez pompę 24 ze zbiornika 26 poprzez przewód 28 do spryskiwacza 30, który spryskuje kruszywo asfaltem na całej szerokości kruszywa na taśmie przenośnika 14. Jako asfalt w postaci ciekłej można zastosować nieobrabiany asfalt nawierzchniowy ogrzany do temperatury umożliwiającej jego pompowanie, to znaczy na ogół od 95°C do 175°C lub asfalt w postaci emulsji. Mieszarka bębnowa zawiera nachylony walcowy bęben 32 osadzony na rolkach umożliwiających jego obracanie wokół osi, zaś rolki są z kolei osadzone obrotowo w ramie 34. Mieszarka bębnowa jest napędzana przez odpowiedni silnik. Pokrywy końcowe 36 i 38 zakrywają wlot i wylot z bębna, przy czym pokrywy te są przymocowane do ramy 34. Do otworu w końcu wejściowym bębna mieszającego wchodzi rynna zsygową 16, przez którą kieruje się kruszywo powleczone asfaltem. Jak przedstawiono na fig. 1, pokrywa 36 końca wlotowego ma od 1 do 2 m długości, a na jej końcu znajduje się umieszczony osiowo palnik 40 gazowy lub olejowy, zaś wewnątrz osłony jest wyłożone materiałem ogniotrwałym. Palnik 40 jest odsunięty do tyłu od rynny zsygowej 16 na dostateczną odległość, aby zapobiec bezpośredniemu kontaktowi płomienia z wypywanym kruszywem powleczonym asfaltem. Paliwo, zarówno gazowe, jak i ciekłe podaje się ze zbiornika 42 poprzez przewód 44 do palnika. Dmuchawa 46 podaje powietrze do palnika. Zamiast umieszczać rynną zsygową przed palnikiem, jak przedstawia fig. 1, palnik wyposaża się w rurowe przedłużenie 41 lub osłonę, sięgającą na pewną odległość do wnętrza mieszarki bębnowej, co przedstawiają fig. 2 i 4. W tym przypadku mieszaninę asfaltu i kruszywa wprowadza się przez rynną zsygową 16 umieszczoną bezpośrednio ponad palnikiem. Rynna jest rozdwojona w celu umożliwienia spadania mieszaniny do wnętrza bębna mieszarki po obu stronach osłony.

Na końcu wylotowym mieszarki bębnowej znajduje się wylot gazów spalinowych oraz rynna wyjściowa materiału 48. Dmuchawa wylotowa 50, połączona z kominem 52 utrzymuje przepływ gazu przez bęben o

prędkości w granicach od 200 do 500 metrów na minutę. Kierunek przepływu gazu przez bęben mieszający są równoległe. We wnętrzu bębna mieszarki 32 znajdują się żebra 32a, które mieszają kruszywo i asfalt w czasie przechodzenia mieszaniny przez suszarkę oraz powodują spadanie mieszaniny w strumieniu gorącego powietrza. Na fig. 2 przedstawiono spadanie mieszanej substancji w bębnie oraz równoległy przepływ ogrzanych gazów i mieszaniny kruszywa i asfaltu. Drobne cząstki 33 kruszywa, które stwarzają zagrożenie zanieczyszczenia powietrza są początkowo powlekane asfaltem i porywane przez strumień gazu przepływają przez całą długość bębna mieszarki, natrafiają na kolejne kurtyny spadających cząsteczek i przylegają do większych cząstek kruszywa. Dzięki chwytaniu drobnych cząstek kruszywa na początku procesu, do atmosfery wydostaje się niewiele cząstek. Na fig. 5 przedstawiono graficznie porównanie gazów o różnej zawartości drobnych cząstek przesianych przez sito 200 mm, które wprowadzono do mieszarki bębnowej i które zachowały się w wyładowywanej mieszaninie.

Proste linie wskazują, że materiał wprowadzony do bębna wyszedł razem z mieszaniną kruszywa i asfaltu i nie został wydalony z atmosfery. Kruszywo powleczone asfaltem jest wyładowywane z mieszarki bębnowej przez rynnę zsypową 48 na przenośnik taśmowy 54, który przenosi ogrzaną mieszaninę do zbiornika 56, gdzie ładuje się ją na samochody 58 w celu przewiezienia na miejsce stosowania.

Zastosowano całkowicie automatyczny układ regulacji palnika. Czujnik temperatury umieszcza się albo tak, żeby mierzył temperaturę wydzielanej mieszaniny, albo temperaturę gazów spalinowych, przy czym czujniki takie łączy się z układem regulującym palnik 40. Stosuje się również oddzielne zespoły regulujące podawanie zimnego kruszywa, asfaltu i wody. Regulatory podawania surowców powinny być ze sobą sprzężone. Regulacja podawania polega na regulacji mieszaniny kruszywa oraz odmierzania go do bębna mieszającego tak, że utrzymuje się zasadniczo stałą gradację i objętość materiału wprowadzanego do bębna. Asfalt pompuje się przy pomocy pompy, która jest połączona z układem kontrolującym podawanie w taki sposób, że utrzymuje się stała wymagana ilość mieszaniny asfaltu, pompowanej do bębna mieszającego, w ustalonym stosunku do ilości kruszywa podawanego do bębna. Na ogół do bębna podaje się od 0,5% do 10% asfaltu względem wagi i podawanego kruszywa. Mieszaninę kruszywa i asfaltu wyładowuje się z bębna mieszającego w temperaturze około 95°C do około 150°C, a nawet wyżej, najkorzystniej od 100°C do 105°C.

Jedną z głównych zalet sposobu i urządzenia według wynalazku polega na zasadniczo całkowitym wyeliminowaniu zanieczyszczenia powietrza, spowodowanego przez wydzielanie pyłów z mieszarki bębnowej, bez konieczności instalowania i stosowania wyposażenia pomocniczego. Zastosowanie równoległego przepływu strumienia ogrzanego gazu i mieszaniny asfaltu i kruszywa przez strefy mieszania i suszenia, umożliwia zmniejszenie wydzielania cząstek z komina. Drobne cząstki zawarte w kruszywie muszą, z konieczności, przechodzić przez całą długość strefy mieszania i suszenia, a w czasie tego przechodzą przez spadające kaskady cząstek powleczonego asfaltem, do których przywierają. Równoległy przepływ strumienia ogrzanego gazu i mieszaniny kruszywa i asfaltu przez strefę mieszania i suszenia umożliwia wyładowanie mieszaniny o stałej temperaturze, dzięki czemu uzyskuje się produkt o ulepszonej charakterystyce upakowania. Inną zaletą równoległego przepływu strumienia ogrzanego gazu i mieszaniny asfaltu i kruszywa przez strefę mieszania i suszenia polega na zmniejszeniu strat wielkości penetracji asfaltu spowodowanym utlenianiem i utwardzaniem przy bezpośrednim zetknięciu mieszaniny asfaltu z płomieniem palnika. Na fig. 3 przedstawiono wykres wielkości penetracji dla kilkudniowej pracy asfaltu w postaci oryginalnej, asfaltu odzyskanego z mieszaniny w czasie obróbki, asfaltu z rdzenia, wziętego w kilka dni po ułożeniu nawierzchni oraz asfaltu poddanego sztucznemu starzeniu i utwardzaniu w standardowej procedurze w piecowym badaniu cienkiej warstwy. Zanotowano również odpowiednie wielkości penetracji rdzeni. Odpowiednią ilość wody łączy się z mieszaniną asfaltu i kruszywa przy wprowadzaniu do wnętrza bębna na początku strefy mieszania i suszenia w sąsiedztwie palnika tak, aby ochronić asfalt przed szkodliwym starzeniem lub utwardzaniem oraz utratą wielkości penetracji, dopóki mieszanina nie zostanie wyprowadzona ze strefy działania płomienia w obszarze mieszania i suszenia.

W urządzeniu według wynalazku stosuje się bęben suszarki o długości 12 metrów i średnicy około 3 metrów, obracany przez odpowiedni silnik i zawierający na końcu wlotowym palnik oraz wentylator wylotowy na końcu wylotowym, po przeciwnej stronie niż palnik. Osłona wykonana na stali nierdzewnej o średnicy około 120 cm otacza obszar płomienia i sięga na głębokość około 120 cm do wnętrza suszarki. Suszarka bębnowa jest wyposażona w spiralne żebra, sięgające z końca wlotowego do punktu, w którym zmniejsza się widzialny płomień, na ogół od 120 do 150 cm. Żebra te mają za zadanie szybkie wyprowadzenie mieszaniny asfaltu i kruszywa ze strefy płomienia palnika. Żebra następujące za żebrawi spiralnymi są podzielone i mają za zadanie mieszanie mieszaniny asfaltu i kruszywa oraz sięgającą 120 lub 150 cm poza żebrawi spiralnymi. Za żebrawi podzielonymi znajdują się proste żebra przedstawione na fig. 2, które sięgają do końca wyładowczego bębna, przy czym te żebra mają za zadanie powodowanie spadania asfaltu i kruszywa w strumieniu gorącego powietrza przebiegającym równoległe do drogi przebywanej przez mieszaninę asfaltu i kruszywa w bębnie suszarki.

Kruszywo podawano przez rynnę umieszczoną bezpośrednio ponad osłoną płomienia (fig. 4). Kruszywo podawano do suszarki na przenośniku taśmowym o szerokości 900 mm z szybkością około 450 ton na godzinę, przy optymalnej prędkości urządzenia. Zastosowane kruszywo zawierało cząstki o wielkości poniżej 16 mm, przy czym 65% przechodziło przez sito o oczkach 6,35 mm, 35% przechodziło przez sito o oczkach pomiędzy 16 mm i 6,35 mm oraz 10% przechodziło przez sito 200 mm. Kruszywo zawierało około 7% części wagowych wilgoci. W czasie zsuwania się kruszywa w rynnie spryskiwano je asfaltem nawierzchniowym o penetracji od 200 do 300, przy czym asfalt ten był uprzednio ogrzewany do temperatury umożliwiającej spryskiwanie.

Mieszanina asfaltu i kruszywa wchodziła do suszarki bębnowej po obu stronach osłony płomienia i była szybko przenoszona przez spiralne żebra do punktu w suszarce, w którym zasadniczo zanikał widoczny płomień palnika, podlegała mieszaniu przez drugi układ żeber i spadała w strumieniu rozgrzanego gazu w celu usunięcia wilgoci i równomiernego powleczenia cząstek kruszywa asfaltem.

Mieszanina asfaltu i kruszywa wychodząca z suszarki miała temperaturę od 104°C do 107°C. Przy sprawdzaniu wizualnym, cząstki kruszywa były całkowicie powleczone asfaltem.

Gorące gazy przepływające w kierunku równoległym do kierunku ruchu materiału przez suszarkę bębnową przechodziły do komory rozszerzającej, a następnie do rury o średnicy 120 cm i były wydalone do atmosfery, mając temperaturę od 232°C do 286°C. Wentylator wylotowy, przedmuchujący powietrze przez suszarkę bębnową pompował około 3000 metrów sześciennych powietrza w ciągu minuty i był uruchamiany przez silnik elektryczny o mocy 250 koni mechanicznych. Mieszanina wyładowywana z urządzenia zawierała około 1% wagowy wilgoci oraz około 6,5% części wagowych asfaltu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania asfaltowej mieszaniny nawierzchni drogowych, z n a m i e n n y t y m, że kruszywo, zawierające 10% wagowo wody, korzystnie 3 do 5% miesza się z płynnym asfaltem w ilości 0,5 do 10% wagowo całej mieszaniny, w temperaturze około 180°C przed lub jednocześnie z wprowadzeniem kruszywa do gorącego strumienia gazowego przepływającego z szybkością 183–450 m/min. równoległe do przemieszczającej się ruchem obrotowym mieszaniny asfaltowej, przy czym mieszanie odbywa się na mokro w obrotowym bębnie, skąd kaskadowo wypływa w strumień gorącego gazu.

2. Urządzenie do wytwarzania asfaltowej mieszaniny nawierzchni drogowych, zawierające bęben obrotowy i zespoły pomocnicze, z n a m i e n n e t y m, że zespół zasilający (5) posiada dyszę (11) do wtryskiwania ciepłego asfaltu do zespołu ogrzewającego umieszczonego w miejscu wsadowym obrotowego bębna (4) wyposażonego w rurę cylindryczną (19), przy czym w urządzeniu znajduje się wentylator wyciągowy (23) przystosowany do regulacji niektórych parametrów technicznych wytwarzania mieszaniny.

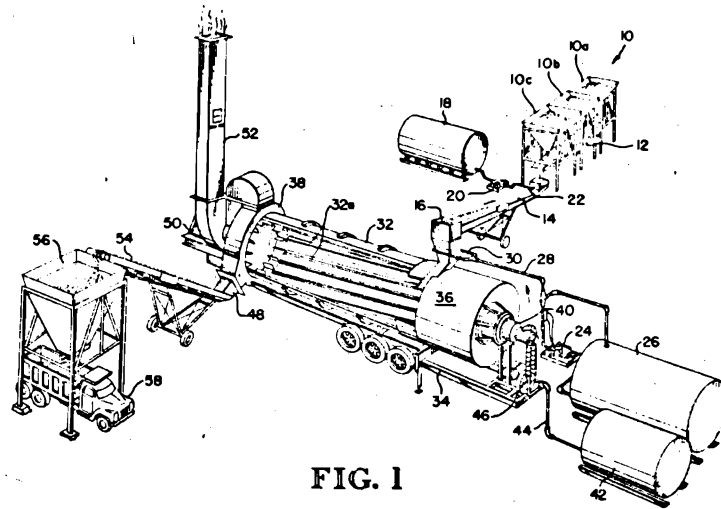


FIG. 1

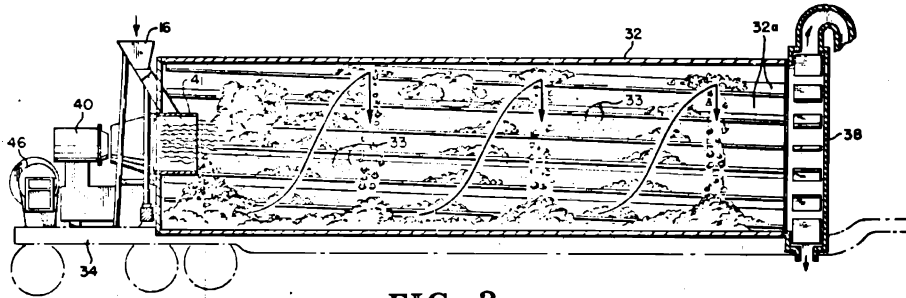


FIG. 2

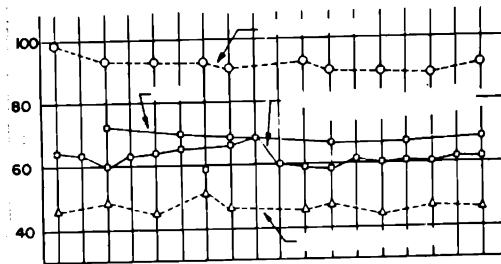


FIG. 3

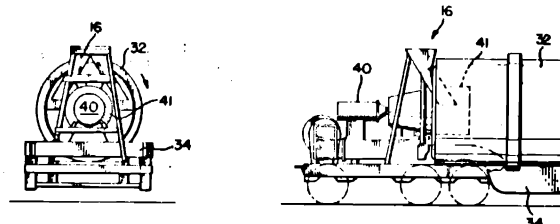


FIG. 4

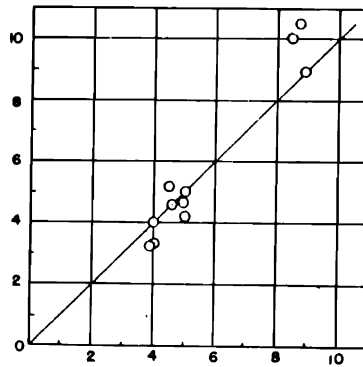


FIG. 5