RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **203491**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **339048**

(22) Data zgłoszenia: **16.03.2000**

(51) Int.Cl.
E01B 2/00 (2006.01)

(54) **Nawierzchnia beztłuczniowa**

(30) Pierwszeństwo:
19.03.1999,AT,A500/99

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
25.09.2000 BUP 20/00

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.10.2009 WUP 10/09

(73) Uprawniony z patentu:
Allgemeine Baugesellschaft - A.PORR Aktiengesellschaft,Wien,AT

(72) Twórca(y) wynalazku:
Heinrich Salzmann,Salzburg,AT

(74) Pełnomocnik:
Rogozińska Alicja, Rzecznik Patentowy, POLSERVICE, Kancelaria Rzeczników Patentowych Sp. z.o.o.

PL 203491 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest nawierzchnia beztłuczniowa z prefabrykowanymi, podtrzymującymi szyny, nośnymi płytami betonowymi, których wymiar w kierunku wzdłuż nawierzchni jest większy niż w kierunku poprzecznym.

Ruch szynowy ma szczególne znaczenie zarówno dla transportu towarów, jak też osób. Poza ulepszeniami konstrukcyjnymi poruszających się po torach mechanizmów istotne znaczenie zarówno dla większych prędkości, jak też dla rosnącego komfortu jazdy, ma również nawierzchnia toru. Ponadto istnieje wymóg maksymalnego skrócenia czasu konserwacji nawierzchni toru, a także czasu usuwania awarii. Tak sformułowane zadania doprowadziły do intensywnego rozwoju tak zwanych nawierzchni beztłuczniowych. W różnych konstrukcjach należy rozwiązać różne zadania. Ponieważ szyny powinny być wymienne, należy przewidzieć rozłączne połączenia ze wspornikami dla szyn. Wsporniki te może stanowić albo szkielet z podkładów, albo płyty betonowe o ograniczonej długości. Szkielet z podkładów może być umieszczony przykładowo w jeszcze niezwiązanym betonie, przy czym szyny muszą być dokładnie ustawione, aby zapewnić ich ściśle określone położenie. Inna możliwość polega na zastosowaniu płyt nośnych, z którymi połączone są rozłącznie szyny. W celu dokładnego ustawienia wzdłuż szyn oraz w kierunku do nich poprzecznym można, przykładowo na końcach płyt, umieścić półkoliste wybrania, współpracujące z odpowiednimi kołowymi cylindrami, wystającymi pionowo z podłoża. Można również zastosować rozwiązanie odwrotne, w którym w podłożu umieszczone są kołowe cylindry, w które wchodzą, biegnące w przybliżeniu w dół, kołowe cylindry częściowe. Tego typu cylindryczne urządzenia mocujące nie zapewniają dokładnego ustawienia, ponieważ wzdłuż cylindrycznych powierzchni mogą zachodzić przesunięcia. W razie pęknięcia nakładki lub cylindra, wystającego z podłoża w górę, ten koniec płyty nie ma żadnego zamocowania.

Kolejna możliwość unieruchomienia tego typu płyt nośnych na podłożu polega na tym, że w płytach nośnych znajdują się wybrania, zwłaszcza przelotowe, przykładowo prostokątne, przy czym wymaganą dokładność ustawienia można osiągnąć zarówno w kierunku wzdłużnym, jak też w kierunku poprzecznym. Szczególnie duże siły mogą być przenoszone wówczas, gdy w płycie nośnej znajduje się kilka wybrań o dużej powierzchni. Kolejna zaleta tego rozwiązania polega na możliwość znacznej redukcji ciężaru płyt nośnych.

Następne istotne zadanie, jakie należy rozwiązać także w przypadku nawierzchni beztłuczniowej, dotyczy tego, że nawierzchnia nie może pod obciążeniem zachowywać się jak ciało sztywne, lecz musi elastycznie sprężynować. Tego typu sprężynowanie powinno zachodzić w obszarze kilku milimetrów. W warstwie tłuczniowej sprężynowanie to osiąga się poprzez ściśnięcie warstwy tłuczniowej, które po usunięciu obciążenia powoduje ponowne jej rozszerzenie. Procesy te prowadzą do zużycia warstwy tłuczniowej, przy czym jednocześnie następuje wypychanie ziaren tłucznia spod podkładów, co pociąga za sobą konieczność regularnego przeprowadzania prac konserwacyjnych, między innymi ubijania warstwy tłuczniowej, zwłaszcza pod podkładami. W przypadku nawierzchni beztłuczniowej do procesu sprężynowania stosuje się z reguły odrębny element konstrukcyjny. Można tutaj umieścić odkształcalną elastycznie warstwę pod szkieletem z podkładów lub pod płytami nośnymi.

Z europejskiego opisu patentowego nr EP 0 516 612 BI znana jest nawierzchnia beztłuczniowa, zawierająca płytę fundamentową, wytwarzaną „*in situ*”. Ta płyta fundamentowa może mieć również kształt skrzynkowy. Na płycie tej wsparta jest, poprzez zaprawę podkładową z betonu i ewentualnie zbrojenia stalowego, płyta nośna, z którą połączone są rozłącznie dwie szyny. W celu zamocowania tych płyt betonowych w prawidłowym położeniu zaprawa podkładowa może wchodzić w prostokątne, przelotowe wybrania w płycie nośnej. Istnieje również możliwość, w ramach której na odpowiednich końcach płyty nośnej znajdują się, wystające w dół w odniesieniu do wzdłużnego kierunku nawierzchni, występy, wchodzące w wybranie płyty fundamentowej, przy czym przestrzeń pośrednia jest wypełniona również zaprawą podkładową. W prostokątnych wybraniach, pomiędzy zaprawą podkładową, która w nie wniknęła, i płytą nośną można również umieścić warstwę o elastyczności zbliżonej do gumy. Te powłoki o elastyczności zbliżonej do gumy odpowiadają dokładnie zewnętrznym wymiarom płyt nośnych. Celem akustycznego udoskonalenia tego typu konstrukcji płyty nośne można zaopatrzyć w powłokę, umieszczoną na powierzchniach stykających się z powietrzem. Taka konstrukcja sprawdziła się w użytkowaniu, jednak osiągnięcie pożądanych własności wymaga wyjątkowej dokładności w postępowaniu oraz zabezpieczenia warstwy przed jakimkolwiek uszkodzeniem.

Z austriackiego opisu zgłoszeniowego nr AT 390 976 B, na którym oparty jest stan techniki dla niniejszego wynalazku, znany jest sposób wytwarzania nawierzchni beztłuczniowej oraz nawierzchnia

beztłuczniowa, wytwarzana tym sposobem. Prefabrykowane płyty z betonu są tutaj utrzymywane w odstępie względem podłoża za pomocą rozmieszczonych w ich narożach trzpieni. Płyty nośne mają przelotowe wybrania. Na skierowanej ku podłożu powierzchni oraz w wybraniach płyt nośnych może być umieszczona powłoka z elastycznego materiału, na przykład poliuretanu, który aplikuje się w postaci ciekłej, a następnie utwardza. Inna możliwość polega na tym, że te warstwy o elastyczności zbliżonej do gumy są prefabrykowane i nakłada się je na płyty nośne, zachowując dokładne wymiary. Przez własne otwory wtryskowe, a także przez otwory mocujące wprowadza się następnie zaprawę podkładową. Po jej utwardzeniu można usunąć podpory. Teraz można zamocować rozłącznie szyny za pomocą śrub, współpracujących z umieszczonymi w płycie nośnej kołkami z tworzywa sztucznego. Wadę tego sposobu stanowi fakt, że wymaga on bardzo dużej dokładności postępowania, aby cała dolna powierzchnia płyty nośnej spoczywała na zaprawie podkładowej jedynie poprzez płytę o elastyczności zbliżonej do gumy, i nie było obszarów, w których zaprawa podkładowa pozostawałaby w bezpośrednim kontakcie z płytami nośnymi.

Celem wynalazku jest opracowanie nawierzchni beztłuczniowej, zawierającej łatwe do prefabrykacji płyty nośne z betonu, charakteryzujące się małym ciężarem i możliwością dokładnego ustawienia oraz zapewniające równomierne sprężynowanie płyt nośnych na zaprawie podkładowej, przy czym nawierzchnia ta ma w dużej mierze umożliwiać wyeliminowanie mostków akustycznych pomiędzy podłożem i płytami nośnymi.

Nawierzchnia beztłuczniowa z prefabrykowanymi, podtrzymującymi szyny, nośnymi płytami betonowymi, których wymiar w kierunku wzdłuż nawierzchni jest większy niż w kierunku poprzecznym, z co najmniej dwoma, zwłaszcza symetrycznie rozmieszczonymi, wybraniami, które rozciągają się od góry do dołu, ewentualnie są przelotowe, oraz mają kształt otwartego od dołu wielokąta, zwłaszcza prostokąta, zwłaszcza o bokach różnej długości, z których boki dłuższe rozciągają się w kierunku wzdłużnym nawierzchni, przy czym zaprawa podkładowa, spoczywająca na wyrównanym podłożu, na przykład betonie, wchodzi co najmniej w dwa wybrania, zaś pomiędzy prefabrykowanymi betonowymi płytami nośnymi i zaprawą podkładową, na spodzie płyt, umieszczona jest, zwłaszcza prefabrykowana, warstwa o elastyczności zbliżonej do gumy, zwłaszcza zawierająca granulat z materiału o elastyczności zbliżonej do gumy, przy czym betonowe płyty nośne są ustawione swymi powierzchniami czołowymi w odstępie względem siebie, według wynalazku charakteryzuje się tym, że umieszczona na dolnej powierzchni betonowej płyty nośnej warstwa o elastyczności zbliżonej do gumy wystaje poza tę płytę, zwłaszcza co najmniej na wymiar równy od 0,02- do 0,05-krotnej grubości betonowej płyty nośnej, wzdłuż co najmniej jednego, zwłaszcza trzech, boków, korzystnie na całym obwodzie, i ma w zasadzie jednakową grubość, zaś pomiędzy czołowymi powierzchniami, ewentualnie również zaopatrzonymi w warstwę o elastyczności zbliżonej do gumy, znajduje się pozbawiona betonu spoina, zwłaszcza o szerokości równej od 0,02 - do 1,5-krotnej grubości betonowej płyty nośnej.

Korzystnie podstawę spoiny stanowi wystająca warstwa o elastyczności zbliżonej do gumy.

Korzystnie, co najmniej jeden, zachodzący za podstawę spoiny, obszar warstw o elastyczności zbliżonej do gumy, należących do dwóch sąsiednich betonowych płyt nośnych, jest skierowany ku dołowi i ewentualnie połączony z zaprawą podkładową.

Korzystnie spoina jest osłonięta od góry elementem kształtowym względnie listwą z metalu, tworzywa sztucznego lub temu podobnych.

Korzystnie warstwa o elastyczności zbliżonej do gumy pozostawia na spodzie betonowych płyt nośnych znajdujące się w nich wybrania, z zachowaniem dokładnych wymiarów tych wybrań.

Korzystnie ścianki wybrań są pokryte, zwłaszcza prefabrykowaną, powłoką o elastyczności zbliżonej do gumy, pokrywającą warstwę o elastyczności zbliżonej do gumy, znajdującą się na spodzie w obszarze wybrań.

Korzystnie betonowe płyty nośne są zaopatrzone w biegnące w kierunku wzdłużnym i poprzecznym, zwisające zbrojenie, omijające wybrania.

Korzystnie ścianki wybrań są sklejone tylko z jedną, biegnącą w nich, prefabrykowaną warstwą z materiału o elastyczności zbliżonej do gumy.

Korzystnie betonowa płyta nośna wraz z zaprawą podkładową są umieszczone co najmniej częściowo na osadzonej na podłożu płycie betonowej względnie w umieszczonym na podłożu korycie betonowym.

Korzystnie koryto betonowe lub betonowa płyta nośna spoczywa na podłożu, zwłaszcza w zasadzie całą powierzchnią, poprzez podpory o elastyczności zbliżonej do gumy.

Korzystnie podpory o elastyczności zbliżonej do gumy mają postać, co najmniej dwóch, biegnących wzdłuż nawierzchni, elementów kształtowych.

Korzystnie koryto betonowe lub betonowa płyta nośna spoczywa na podłożu poprzez dużą liczbę, rozmieszczonych w odstępach względem siebie, podpór o elastyczności zbliżonej do gumy.

Korzystnie pomiędzy betonową płytą nośną i bocznymi ściankami koryta betonowego umieszczona jest warstwa o elastyczności zbliżonej do gumy, zamocowana na betonowej płycie nośnej.

Korzystnie dolna powierzchnia warstwy o elastyczności zbliżonej do gumy jest pokryta środkiem rozdzielczym, zwłaszcza woskiem.

Prefabrykowane betonowe płyty nośne, z którymi połączone są rozłącznie szyny, pozwalają na wytwarzanie tych elementów konstrukcji nawierzchni beztłuczniowej, które muszą wykazywać szczególnie dużą dokładność, metodą prefabrykacji zamiast na miejscu budowy. Zastosowanie wybrań, zwłaszcza wybrań przelotowych, w betonowej płycie nośnej umożliwia znaczne zmniejszenie jej ciężaru bez pogarszania nośności, przy czym wielokątne, zwłaszcza prostokątne, wybrania zapewniają dokładne ustawienie płyt nośnych na podłożu, nawet przy dużym ich obciążeniu. Umieszczenie warstwy o elastyczności zbliżonej do gumy pomiędzy nierównym podłożem, na przykład betonem, spoczywającą na nim zaprawą podkładową i betonową płytą nośną pozwala osiągnąć żądane sprężynowanie nawierzchni toru, przy czym poza osiągnięciem dokładnego ustawienia można jednocześnie wyeliminować obecność mostków akustycznych. Dzięki odstępom pomiędzy betonowymi płytami nośnymi mogą one być utrzymywane także w najróżniejszych temperaturach, nie oddziałując wzajemnie na siebie.

Wystawanie warstwy o elastyczności zbliżonej do gumy poza boczne krawędzie betonowej płyty nośnej zapobiega jakiemukolwiek bezpośredniemu stykowi pomiędzy zaprawą podkładową i betonową płytą nośną, ponieważ wystające krawędzie warstwy o elastyczności zbliżonej do gumy powodują uszczelnienie płyty nośnej, dzięki czemu z jednej strony przestrzeń pośrednią można prawidłowo napełnić zaprawą podkładową, z drugiej zaś można łatwo i skutecznie wyeliminować bezpośrednie połączenie zaprawy podkładowej z betonową płytą nośną. Wskutek wystawania warstwy o elastyczności zbliżonej do gumy, co najmniej z jednej strony, mianowicie po stronie czołowej, z którą sąsiaduje następna betonowa płyta nośna, można łatwo i skutecznie osiągnąć uszczelnienie szczeliny pomiędzy dwiema betonowymi płytami nośnymi, co pozwala bez dodatkowych środków zapobiec wnikaniu zaprawy podkładowej w spoinę. Przy umieszczeniu płyty nośnej w korycie uszczelnienie betonowych płyt nośnych względem siebie i względem koryta może być niepełne, przy czym naddatek warstwy o elastyczności zbliżonej do gumy zapewnia wystarczające uszczelnienie względem koryta, a także względem sąsiednich płyt betonowych. Jeżeli pomiędzy czołowymi powierzchniami betonowych płyt nośnych znajduje się pozbawiona betonu spoina, ewentualnie osłonięta od góry, wówczas konstrukcja taka uwzględnia w prosty sposób wydłużenie cieplne betonowych płyt nośnych, przy czym spoina umożliwia ponadto odprowadzanie wód powierzchniowych.

Jeżeli podstawę spoiny stanowi zachodząca na nią warstwa o elastyczności zbliżonej do gumy, wówczas uzyskuje się wyjątkowo proste zabezpieczenie przed wnikaniem zaprawy podkładowej do spoiny, przy czym zapewniona jest jednocześnie możliwość swobodnego ruchu betonowych płyt nośnych, na przykład pod wpływem wydłużenia cieplnego.

Jeżeli zachodzący na podstawę spoiny obszar względnie obszary warstw o elastyczności zbliżonej do gumy, należących do dwóch sąsiednich betonowych płyt nośnych, są skierowane ku dołowi i ewentualnie połączone z zaprawą podkładową, wówczas pozwala to po pierwsze na tyle uszczelnić spoinę pomiędzy dwiema płytami, że zaprawa podkładowa nie wnika do góry. Ponadto istnieje możliwość włożenia w spoinę, już w procesie wytwarzania, dociskacza, za pomocą którego warstwa względnie warstwy o elastyczności zbliżonej do gumy są dociskane do dołu. Po utwardzeniu zaprawy podkładowej dociskacz można wyjąć, przy czym ewentualnie warstwa lub warstwy o elastyczności zbliżonej do gumy są połączone z zaprawą podkładową. W ten sposób powstaje spoina, która pod działaniem dociskacza ma zadaną szerokość i nadaje się zwłaszcza do odprowadzania wód powierzchniowych.

Jeżeli spoina jest osłonięta od góry elementem kształtowym lub listwą z metalu, tworzywa sztucznego lub temu podobnych, wówczas można zapewnić długotrwałe swobodne wydłużanie się płyt betonowych, co z kolei stanowi proste zabezpieczenie przed uszkodzeniami spowodowanymi rozszerzalnością cieplną.

Jeżeli warstwa o elastyczności zbliżonej do gumy pozostawia na spodzie betonowych płyt nośnych znajdujące się w nich wybrania, z zachowaniem dokładnych wymiarów tych wybrań, wówczas

warstwa jest zaopatrzona w wybranie, odpowiadające dokładnie wybraniu w betonowej płycie nośnej, co pozwala na bardzo dokładne ustawienie wszelkich powłok na bocznych ściankach wybrań, ponadto nie powstają wtedy szczeliny, w które mogłaby wnikać zaprawa podkładowa, tworząc materiałowe połączenie z betonową płytą nośną, co z jednej strony prowadzi do powstania mostków akustycznych, z drugiej zaś pogarsza wymaga własności sprężyste.

Jeżeli ścianki wybrań są pokryte, zwłaszcza prefabrykowaną, powłoką o elastyczności zbliżonej do gumy, pokrywającej warstwę o elastyczności zbliżonej do gumy, znajdującą się na spodzie w obszarze wybrań, wówczas betonowa płyta nośna zyskuje wyjątkowo szczelną okładzinę, która sprawia, że zaprawa podkładowa nie może stykać się bezpośrednio z płytą w obszarze wybrań.

Jeżeli betonowa płyta nośna jest zaopatrzona w biegnące w kierunku wzdłużnym i poprzecznym, zwisające zbrojenie, omijające wybrania, wówczas betonowa płyta nośna ma wyjątkowo niski ciężar, dzięki czemu z jednej strony jest ona łatwa do manipulowania, z drugiej zaś można znacznie obniżyć nośność nawierzchni w stosunku do wymogów, stawianych w przypadku dużych betonowych płyt nośnych.

Jeżeli ścianki wybrań są sklejone tylko z jedną, prefabrykowaną warstwą z materiału o elastyczności zbliżonej do gumy, wówczas można wyeliminować szczeliny także w obszarach narożnych. Tego typu okładzina ścianek wybrań może mieć odpowiednie pocienienia w narożach wybrań, co umożliwia oklejenie jej wokół naroży.

Jeżeli zaprawa podkładowa i betonowa płyta nośna są umieszczone co najmniej częściowo na osadzonej na podłożu płycie betonowej względnie w umieszczonym na podłożu korycie betonowym, wówczas można sprawić, że siły nie będą przenoszone tylko przez zaprawę podkładową, lecz również dodatkowo przez betonową płytę nośną, przez boczne ścianki koryta, na podłoże, względnie na podłożu umieszczony jest dodatkowy element konstrukcyjny do równomiernego przenoszenia siły.

Jeżeli koryto betonowe lub betonowa płyta nośna spoczywa na podłożu poprzez, obejmujące w zasadzie całą jej powierzchnię, podpory o elastyczności zbliżonej do gumy, wówczas można korzystnie w różnych konstrukcjach, jak na przykład mosty, tunele i temu podobne, w prosty sposób wyeliminować lub osłabić przenoszenie wibracji, a co za tym idzie, także dźwięku.

Jeżeli podpory o elastyczności zbliżonej do gumy mają postać, co najmniej dwóch, biegnących wzdłuż nawierzchni, elementów kształtowych, wówczas są one wyjątkowo łatwe do układania, przy czym dokładne ustawienie koryta można osiągnąć za pomocą najprostszych środków.

Jeżeli koryto betonowe lub betonowa płyta nośna spoczywa na podłożu poprzez dużą liczbę, rozmieszczonych w odstępach względem siebie, podpór o elastyczności zbliżonej do gumy, wówczas poprzez wzajemne odstępy podpór można łatwo sterować przenoszeniem drgań z betonowej płyty nośnej na podłoże. Zróżnicowanie tych odstępów pozwala zapobiec sytuacji, w której z betonowej płyty nośnej na podłoże przenoszone są drgania o określonej częstotliwości.

Jeżeli pomiędzy betonową płytą nośną i bocznymi ściankami koryta betonowego umieszczona jest warstwa o elastyczności zbliżonej do gumy, zamocowana na betonowej płycie nośnej, wówczas można wprawdzie osiągnąć bezpośrednie działanie siły, jednak z uwagi na obecność elastycznej warstwy następuje kompensacja, zaś dźwięki są przenoszone jedynie w postaci tłumionej.

Jeżeli skierowana do dołu powierzchnia warstwy o elastyczności zbliżonej do gumy jest pokryta środkiem rozdzielczym, zwłaszcza woskiem, wówczas betonowe płyty nośne można bardzo łatwo wymieniać, ponieważ pomiędzy warstwą o elastyczności zbliżonej do gumy i zaprawą podkładową nie istnieje połączenie materiałowe.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia nawierzchnię toru w widoku z góry, fig. 2 - przekrój wzdłuż linii II-II na fig. 1, fig. 3 - rozłączne zamocowanie szyny, fig. 4 - trzpień do regulacji betonowej płyty nośnej, fig. 5 - betonową płytę nośną w obszarze wybrania, w przekroju, fig. 6 - mającą elastyczność zbliżoną do gumy wykładzinę dla wybrania, zaś fig. 7 - spoinę pomiędzy dwiema betonowymi płytami nośnymi.

Na fig. 1 przedstawione są dwie betonowe płyty nośne 1, zaopatrzone w biegnące od góry do dołu, przelotowe wybrania 2 i przelotowe otwory wtryskowe 3.

Z betonowymi płytami nośnymi 1 połączone są rozłącznie szyny 4. W czterech narożach betonowych płyt nośnych umieszczone są gwinty 5, współpracujące z trzpieniami do regulacji wysokości ustawienia betonowych płyt nośnych. Płyty nośne mają wymiary 2400 mm na 5160 mm. Typowe wymiary wynoszą od 2000 do 2700 mm na 3000 do 7000 mm. Ich grubość wynosi pomiędzy 140 i 250 mm, w niniejszym przypadku 160 mm. Wybrania 2 mają kształt prostokątny, przy czym dłuższy bok prostoką-

ta jest równoległy do wzdłużnego kierunku nawierzchni toru i wynosi 900 mm, natomiast jego szerokość wynosi 600 mm.

Betonowe płyty nośne spoczywają, jak widać zwłaszcza na fig. 2, poprzez zaprawę podkładową 6 na podłożu, mianowicie na dnie koryta betonowego 1. Koryto betonowe 7 spoczywa z kolei poprzez elementy kształtowe 8 o elastyczności zbliżonej do gumy na wyrównanym podłożu 9. Zamiast koryta betonowego można również zastosować płytę betonową. Ponadto zamiast elementu kształtowego można zastosować ciągłą warstwę o elastyczności zbliżonej do gumy. W przypadku wyjątkowo dużych naprężeń wywołanych drganiami wanna betonowa lub płyta betonowa może spoczywać na podłożu za pośrednictwem dużej liczby pojedynczych oddzielnych podpór o elastyczności zbliżonej do gumy. Dzięki temu z jednej strony drgania są przenoszone na podłoże jedynie w określonych miejscach, przy czym zastosowanie różnych odstępów pomiędzy podporami pozwala ponadto zapobiec przenoszeniu na podłoże drgań o określonej częstotliwości. Z drugiej strony istnieje możliwość takiego ustalenia wzajemnych odstępów pomiędzy podporami, że przenoszone są przykładowo jedynie drgania o niewielkiej intensywności względnie drgania w ogóle nieprzewidziane. Betonowe płyty nośne 1 mają zwisające zbrojenie 10, które z jednej strony kończy się przed wybraniami 2, z drugiej zaś biegnie wzdłuż nawierzchni i w kierunku poprzecznym do niej. Pokrycie betonem wynosi, co najmniej 25 mm. Betonowa płyta nośna ma na swej zwróconej ku podłożu powierzchni prefabrykowaną powłokę 11 o grubości 30 mm, wystającą poza zewnętrzny zarys betonowej płyty nośnej 1. Warstwa ta składa się z gumowych cząstek o średniej wielkości od 15 do 20 mm, połączonych spoiwem poliuretanowym. Do tego celu nadaje się jednak również folia natryskowa z tworzywa sztucznego. W odniesieniu do szerokości wystaje ona, co najmniej 5 mm poza szerokość betonowej płyty nośnej, natomiast w kierunku wzdłuż szyn powłoka o elastyczności zbliżonej do gumy wystaje 2,5 cm poza betonową płytę nośną, jeżeli powłoka ta wystaje poza betonową płytę nośną na każdej z jej powierzchni czołowych. Jeżeli powłoka wystaje tylko z trzech stron, wówczas wystaje poza spoinę. Jeżeli betonowe płyty nośne spoczywają nie w korycie, lecz jedynie na następnej płycie betonowej lub, za pośrednictwem zaprawy podkładowej, na wyrównanym podłożu, wówczas wystarcza, jeżeli pomiędzy dwiema płytami nośnymi znajduje się uszczelnienie spoiny. To uszczelnienie spoiny można osiągnąć albo za pomocą umieszczonej tylko na jednej płycie nośnej, wystającej powłoki o elastyczności zbliżonej do gumy, albo za pomocą wystających na obu czołowych powierzchniach płyt nośnych, powłok o elastyczności zbliżonej do gumy.

Zaprawa podkładowa 6 wchodzi również w wybrania 2 betonowej płyty nośnej 1, przy czym boczne ścianki betonowej płyty nośnej mają również powłokę 12 o elastyczności zbliżonej do gumy. W zaprawie podkładowej 6 w wybraniach 2 umieszczone jest zbrojenie 13, w związku z czym zaprawa podkładowa może swoimi występami lepiej przenosić obciążenia rozciągające.

Jak widać zwłaszcza na fig. 3, szyna 4 jest połączona rozłącznie z betonową płytą nośną 1. Płyta nośna ma podwyższenie 14, dzięki czemu szyny są usytuowane wyżej niż pozostałe obszary płyty nośnej. W betonowej płycie nośnej umieszczone są kołki 15, współpracujące ze śrubami 16, które łączą szynę 4 rozłącznie z betonową płytą nośną poprzez płyty dociskowe 17, podkładkę płytową 18 i płytę pośrednią 19 o elastyczności zbliżonej do gumy.

Na fig. 4 przedstawiony jest w przekroju obszar naroża betonowej płyty nośnej 1. W ten obszar narożny wpuszczony jest gwint 5 z tworzywa sztucznego, współpracujący z gwintem trzpienia 20. Trzpień 20 ma ucho 21, służące do łatwiejszego uruchamiania trzpienia. Przy wtrysku zaprawy podkładowej 6 postępuje się tak, że betonową płytę nośną 1 ustawia się dokładnie trzpieniami, znajdującymi się w każdym z jej naroży, na podłożu 9 lub na dnie koryta betonowego 7. Betonowa płyta nośna 1 o grubości d równej 160 mm jest pokryta prefabrykowaną powłoką 11 z gumy o twardości w skali Shore'a A równej 65. Po dokładnym ustawieniu betonowej płyty nośnej 1 przez wybrania 2 lub przez otwory wtryskowe 3 można wtryskiwać zaprawę podkładową. Powłoka 11 sięga poza zarys betonowej płyty nośnej 1 i przylega do ścianki 28 koryta betonowego 7. Ponadto warstwa 27 o elastyczności zbliżonej do gumy jest zamocowana na betonowej płycie nośnej 1 i umieszczona pomiędzy ścianką 28 i betonową płytą nośną 1. Zaprawa podkładowa ma grubość d_1 równą 100 mm (pomiędzy 3 i 20 cm). Warstwa 11 o elastyczności zbliżonej do gumy jest pokryta środkiem rozdzielczym, mianowicie woskiem, po stronie zwróconej w stronę koryta betonowego. Pozwala to łatwiej wyjąć betonową płytę nośną w celu naprawienia nawierzchni, czyli wymiany płyty nośnej.

Na fig. 5 przedstawiony jest obszar betonowej płyty nośnej z wybraniem 2, przy czym widać tu wyraźnie, że warstwa 11 o elastyczności zbliżonej do gumy odpowiada dokładnie zarysowi betonowej

płyty nośnej w obszarze wybrań, natomiast prefabrykowana powłoka 12 o elastyczności zbliżonej do gumy pokrywa także powierzchnię przecięcia 22 powłoki 11 o elastyczności zbliżonej do gumy.

Jak widać na fig. 6, powłoka 12 może być jednoczęściowa, przy czym w obszarach 23, odpowiadających narożom wybrań, znajdują się osłabienia materiału, ułatwiające składanie prefabrykowanej powłoki w czworokąt.

Na fig. 7 przedstawione są dwie betonowe płyty nośne 1, pomiędzy którymi znajduje się spoina 24. W spoinie 24 umieszczony jest dociskacz 25, który można usunąć po utwardzeniu zaprawy podkładowej 6. Powłoka 11 wystaje poza zarys betonowej płyty nośnej 1 w obszarze spoiny na odległość około 2,5 cm i jest dociskana przez dociskacz 25 w dół. Powstaje przy tym rynna, której dno leży poniżej dolnej powierzchni betonowych płyt nośnych 1 i którą mogą spływać wody powierzchniowe. Linią przerywaną zaznaczona jest zaślepka 26 dla spoiny 24, wykonana na przykład z tworzywa sztucznego. W pozbawionej betonu spoinie można również umieścić granulat gumowy lub inną ściśliwą masę.

Zastrzeżenia patentowe

1. Nawierzchnia beztłuczniowa z prefabrykowanymi, podtrzymującymi szyny, nośnymi płytami betonowymi, których wymiar w kierunku wzdłuż nawierzchni jest większy niż w kierunku poprzecznym, z co najmniej dwoma, zwłaszcza symetrycznie rozmieszczonymi, wybraniami, które rozciągają się od góry do dołu, ewentualnie są przelotowe, oraz mają kształt otwartego od dołu wielokąta, zwłaszcza prostokąta, zwłaszcza o bokach różnej długości, z których boki dłuższe rozciągają się w kierunku wzdłużnym nawierzchni, przy czym zaprawa podkładowa, spoczywająca na wyrównanym podłożu, na przykład betonie, wchodzi, co najmniej w dwa wybrania, zaś pomiędzy prefabrykowanymi betonowymi płytami nośnymi i zaprawą podkładową, na spodzie płyt, umieszczona jest, zwłaszcza prefabrykowana, warstwa o elastyczności zbliżonej do gumy, zwłaszcza zawierająca granulat z materiału o elastyczności zbliżonej do gumy, przy czym betonowe płyty nośne są ustawione swymi powierzchniami czołowymi w odstępie względem siebie, **znamienna tym**, że umieszczona na dolnej powierzchni betonowej płyty nośnej (1) warstwa (11) o elastyczności zbliżonej do gumy wystaje poza tę płytę, zwłaszcza co najmniej na wymiar równy od 0,02 - do 0,05-krotnej grubości betonowej płyty nośnej, wzdłuż co najmniej jednego, zwłaszcza trzech, boków, korzystnie na całym obwodzie, i ma w zasadzie jednakową grubość, zaś pomiędzy czołowymi powierzchniami, ewentualnie również zaopatrzonymi w warstwę o elastyczności zbliżonej do gumy, znajduje się pozbawiona betonu spoina (24), zwłaszcza o szerokości równej od 0,02- do 1,5-krotnej grubości betonowej płyty nośnej.

2. Nawierzchnia według zastrz. 1, **znamienna tym**, że podstawę spoiny (24) stanowi wystająca warstwa (11) o elastyczności zbliżonej do gumy.

3. Nawierzchnia według zastrz. 1 albo 2, **znamienna tym**, że co najmniej jeden, zachodzący za podstawę spoiny (24), obszar warstw (11) o elastyczności zbliżonej do gumy, należących do dwóch sąsiednich betonowych płyt nośnych (1), jest skierowany ku dołowi i ewentualnie połączony z zaprawą podkładową (6).

4. Nawierzchnia według zastrz. 1 albo 2, **znamienna tym**, że spoina (24) jest osłonięta od góry elementem kształtowym względnie listwą (26) z metalu, tworzywa sztucznego lub temu podobnych.

5. Nawierzchnia według zastrz. 1, **znamienna tym**, że warstwa (11) o elastyczności zbliżonej do gumy pozostawia na spodzie betonowych płyt nośnych znajdujące się w nich wybrania (2), z zachowaniem dokładnych wymiarów tych wybrań.

6. Nawierzchnia według zastrz. 1 albo 5, **znamienna tym**, że ścianki wybrań (2) są pokryte, zwłaszcza prefabrykowaną, powłoką (12) o elastyczności zbliżonej do gumy, pokrywającą warstwę (11) o elastyczności zbliżonej do gumy, znajdującą się na spodzie w obszarze wybrań (2).

7. Nawierzchnia według zastrz. 1, **znamienna tym**, że betonowe płyty nośne (1) są zaopatrzone w biegnące w kierunku wzdłużnym i poprzecznym, zwisające zbrojenie (10), omijające wybrania (2).

8. Nawierzchnia według zastrz. 6, **znamienna tym**, że ścianki wybrań (2) są sklejone tylko z jedną, biegnącą w nich, prefabrykowaną warstwą (12) z materiału o elastyczności zbliżonej do gumy.

9. Nawierzchnia według zastrz. 1, **znamienna tym**, że betonowa płyta nośna (1) wraz z zaprawą podkładową (6) są umieszczone co najmniej częściowo na osadzonej na podłożu płycie betonowej względnie w umieszczonym na podłożu korycie betonowym (7).

10. Nawierzchnia według zastrz. 9, **znamienna tym**, że koryto betonowe (7) lub betonowa płyta nośna (1) spoczywa na podłożu, zwłaszcza w zasadzie całą powierzchnią, poprzez podpory (8) o elastyczności zbliżonej do gumy.

11. Nawierzchnia według zastrz. 10, **znamienna tym**, że podpory (8) o elastyczności zbliżonej do gumy mają postać co najmniej dwóch, biegnących wzdłuż nawierzchni, elementów kształtowych.

12. Nawierzchnia według zastrz. 10, **znamienna tym**, że koryto betonowe (7) lub betonowa płyta nośna (1) spoczywa na podłożu poprzez dużą liczbę, rozmieszczonych w odstępach względem siebie, podpór (8) o elastyczności zbliżonej do gumy.

13. Nawierzchnia według zastrz. 9 albo 10, **znamienna tym**, że pomiędzy betonową płytą nośną (1) i bocznymi ściankami (28) koryta betonowego (7) umieszczona jest warstwa (27) o elastyczności zbliżonej do gumy, zamocowana na betonowej płycie nośnej (1).

14. Nawierzchnia według zastrz. 1 albo 2, albo 5, **znamienna tym**, że dolna powierzchnia warstwy (11) o elastyczności zbliżonej do gumy jest pokryta środkiem rozdzielczym, zwłaszcza woskiem.

Rysunki

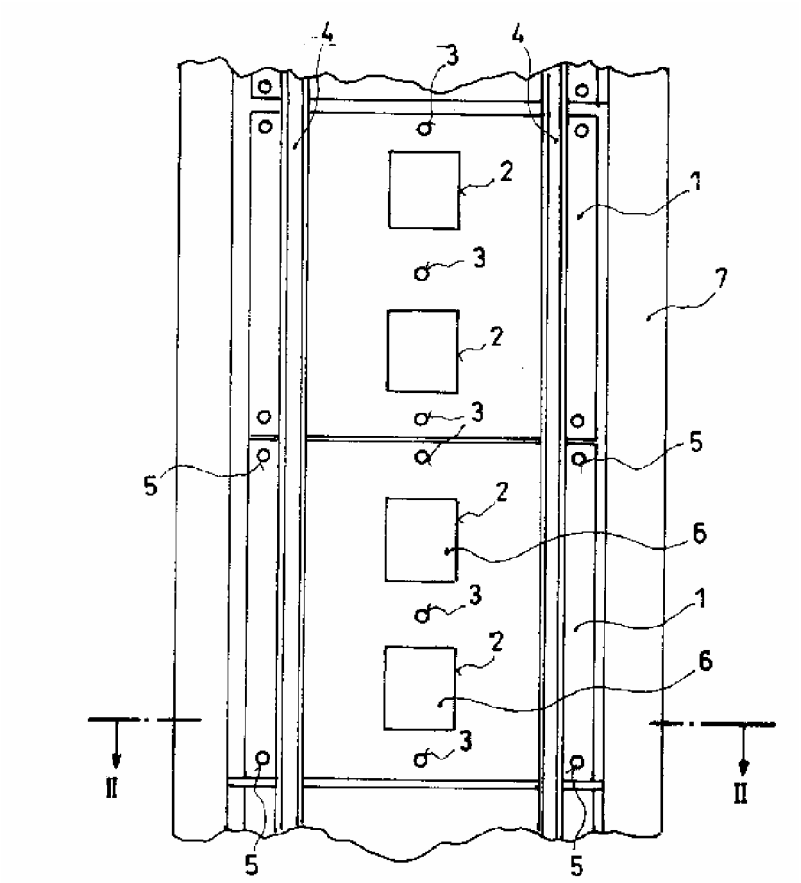


Fig. 1

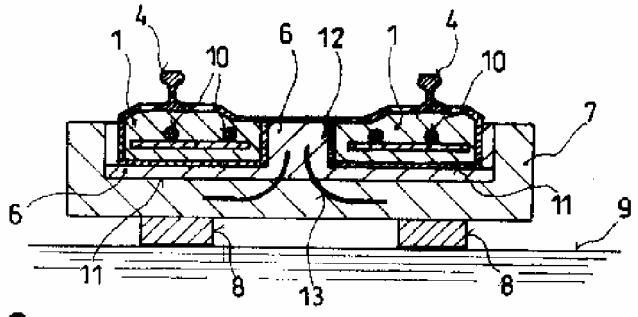


Fig. 2

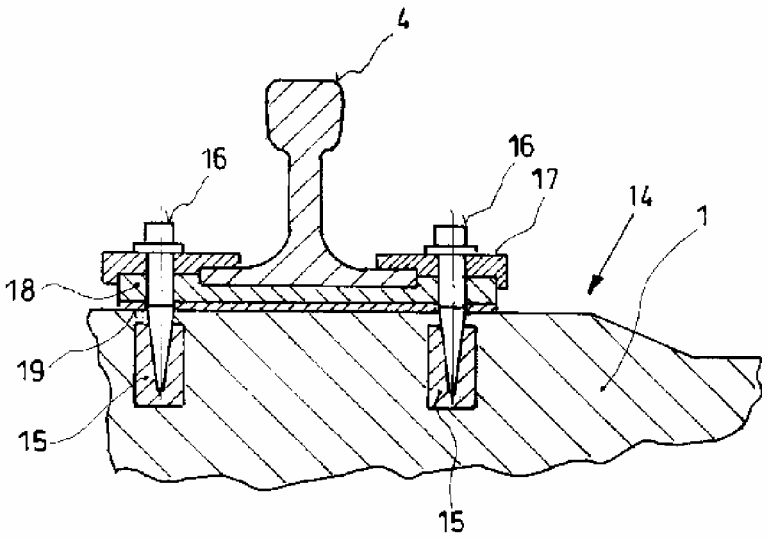


Fig. 3

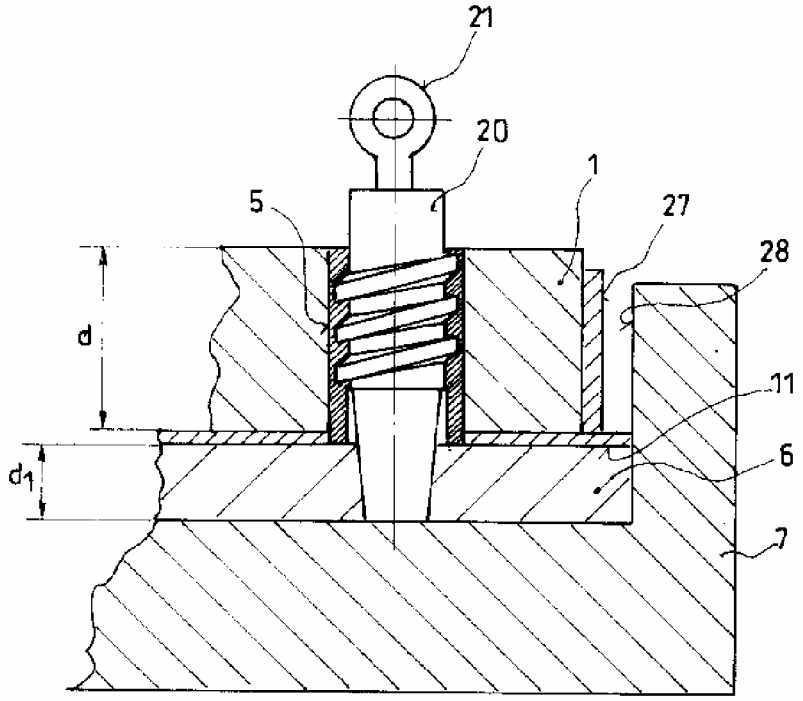


Fig. 4

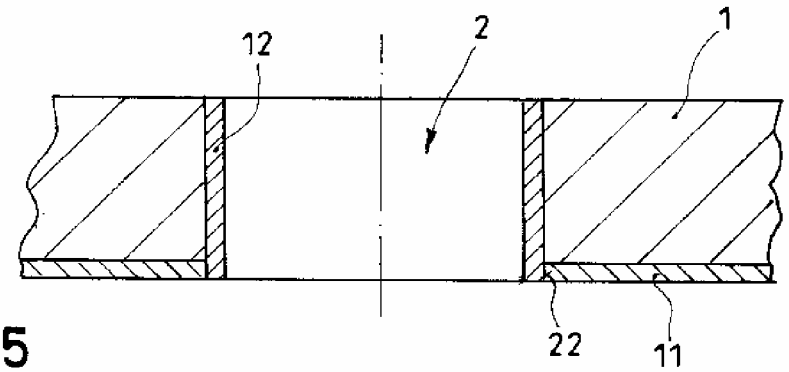


Fig. 5

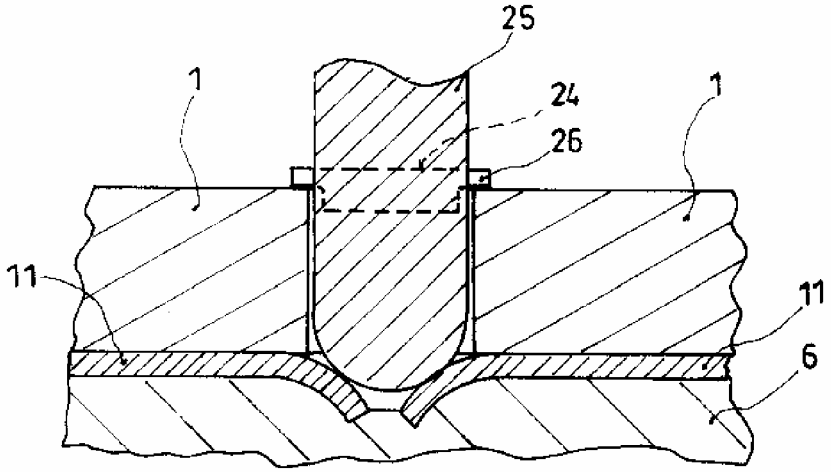


Fig. 7

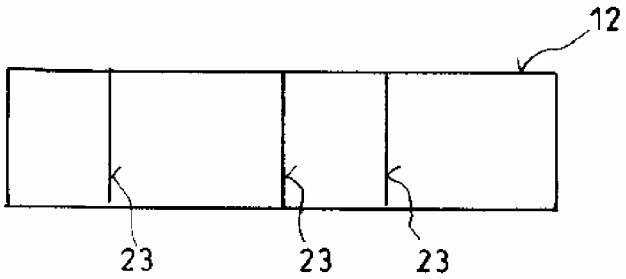


Fig. 6

Departament Wydawnictw UP RP
Cena 4,00 zł.