



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 26.II.1962 (P 98 372)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 5.I.1967

Kl. 19 c, 5/00 *JP*

MKP E 01 c 5/00

UKD 625.82/.87.
.002.2

Współtwórcy wynalazku
i
właściciele patentu: Adam Drecki, Warszawa (Polska), Antoni Tar-
czewski, Warszawa (Polska)

Elementy prefabrykowane do wykonywania nawierzchni

1

Przedmiotem wynalazku są elementy prefabrykowane przeznaczone do wykonywania nawierzchni względnie posadzki, które mają zastosowanie przy budowie ulic, placów, jezdni, dróg, pasów jezdnych, ramp kolejowych, hangarów lotniczych, składowisk, oraz jako posadzka hal fabrycznych, zajezdni, obiektów sportowych itp. Nawierzchnia z elementów według wynalazku może być przenośna lub stała.

Dotychczas znane rozwiązania nawierzchni przenośnych lub stałych — polegają na układaniu na przygotowanym podłożu pełnych warstw odpowiednich materiałów. W okresie eksploatacji tych nawierzchni pod obciążeniem użytkowym kół — warstwy te pracują bądź to głównie na zginanie wobec sprężystości podłoża gruntowego, albo też w przypadku bruku — na docisk.

Nawierzchnie z bruku są dzisiaj pod wieloma względami przestarzałe. Z drugiej strony — zjawisko pracy na zginanie występujące w obecnie znanych nawierzchniach jest także niekorzystne technicznie i ekonomicznie.

Ujemne strony tego zjawiska szczególnie wyraźnie występują na przykład w elementach nawierzchni prefabrykowanych zbrojonych, średnio i wielkowymiarowych — systemów dotąd znanych i wypróbowanych, w których praca elementów na zginanie, wymaga dużej ilości deficytowej i drogiej stali zbrojeniowej. Wpływa to oczywiście na wysoki koszt produkcji znanych do-

2

tychczas elementów nawierzchni, mających z reguły znacznie większe wymiary od normalnej betonowej kostki drogowej niezbrojonej. W wielu przypadkach, wysoki koszt tych elementów powstrzymuje przedsiębiorstwa od stosowania nader dogodnego rozwiązania prowizorycznych dróg dojazdowych do budowy, montowanych z dużych prefabrykowanych elementów żelbetowych.

Przy zabudowie dróg stałych z prefabrykatów, stosowane są dotychczas pełne płaskie elementy betonowe, drobnowymiarowe, niezbrojone, np. trylinka. Wymagają one dużej ilości betonu dla stworzenia, pełnej odpowiednio grubej warstwy nawierzchni — mogącej bezpiecznie przyjąć obciążenia ruchu kołowego.

Poza tym element płaski, opierający się całą swoją powierzchnią na sprężystym podłożu, wykazuje zawsze, pod obciążeniem ruchu kołowego — tendencje do klawiszowania. Zjawisko to jest wyraźniejsze przy elementach o większych wymiarach nawierzchni przenośnych, lecz występuje także przy elementach drobnowymiarowych, powodując nawet często destrukcję jezdni, jeżeli kostki nie są dostatecznie zespolone przez dokładne zaszlamowanie piaskiem lub zalanie odpowiednią zaprawą. Oprócz tego obserwuje się przesuwanie się elementów po podłożu w rezultacie działania sił poziomych od ruchu.

Poza tym, elementy płaskie układane dotykowo w znanych nawierzchniach przenośnych montowa-

nych przeważnie bez krawężników, właśnie dzięki temu przesuwananiu się i klawiszowaniu — zmieniają swoje położenie, rozsuwając się na boki, co powoduje stałe poszerzanie się niekorzystnych dla ruchu kołowego spoin podłużnych. Stąd wynika potrzeba stałej, uciążliwej i kosztownej konserwacji nawierzchni, a nawet konieczność jeszcze kosztowniejszej przebudowy całego odcinka jezdni, na przykład po roztopach wiosennych.

Znane z publikacji żelbetowe płyty drogowe kasetonowe, względnie sześcioboczne płyty kablobetonowe o zmiennym przekroju, a więc o koncepcji dążącej do odstępstwa od elementów płaskich — nie rozwiązują zagadnienia w sposób dający pozytywne efekty. Płyty kasetonowe, aczkolwiek lżejsze od płyt pełnych, wymagają znacznie większej ilości zbrojenia niż płyty pełne, ze względu na zabezpieczenie dostatecznej wytrzymałości kasetonów na zginanie. Tym samym płyty te są w produkcji droższe, a więc ekonomicznie nieuzasadnione. Płyta kablobetonowa, sześciokątna o zmiennym przekroju, z lekkim wyźłobieniem od spodu, ma w bocznych pionowych ściankach rowek wokóło całej płyty — na pomieszczenie wiązek kabli, nawijanych już po stwardnieniu betonu. Naciąg kabli odbywa się na naciągowym stole obrotowym. Jest to więc płyta kablobetonowa o zmiennym przekroju, lecz w zasadzie nie wiele odbiegająca od elementu płaskiego, jak to wynika z jej wymiarów.

W rezultacie pracuje ona przede wszystkim na zginanie, podobnie jak płyta płaska. Wytrzymałość płyty na zginanie od obciążenia ruchem kołowym zostaje jedynie zwiększona przez zastosowanie sprężenia kablami. W tym rozwiązaniu można stwierdzić, że trwałość nawierzchni, której wytrzymałość uzależniona jest jedynie od pracy kabli nawiniętych na zewnątrz płyty leżącej na otwartym terenie, nawet pomimo ewentualnego zatarcia kabli zaprawą cementową, jest bardzo ograniczona. Korozja kabli w elementach nawierzchni stale narażonej na zawilżenie przez deszcz lub zalegający wilgotny śnieg — następuje bardzo szybko, co powoduje kompletną dewastację nawierzchni. Zatarcie packą, zaprawą cementową kabli umieszczonych w rowku na zewnątrz płyty, absolutnie nie gwarantuje dostatecznej szczelności rzekomego zabezpieczenia kabli, szczególnie wobec stałego dopływu wilgoci zarówno gruntowej — od spodu płyty, jak i od opadów atmosferycznych. Opisaną koncepcję zastosowania płyt kablobetonowych o zmiennym przekroju nie dającą ostatecznego rozwiązania zagadnienia technicznego, można potraktować jedynie jako teoretyczne rozważanie.

Niezależnie od błędnych założeń technicznych wymienionej koncepcji — sama produkcja tego rodzaju elementów przez swoją trójfazowość byłaby zbyt kosztowna. Poza tym produkcja tego rodzaju płyt wymagałaby kosztownych urządzeń, a w szczególności naciągowego stołu obrotowego, co powodowałoby konieczność lokalizowania tej produkcji jedynie w wielkich stałych zakładach prefabrykacji i rozwożenia płyt po całym kraju;

byłoby to dodatkowe podrożenie elementów o koszty transportu.

Znana z publikacji kostka brukowa — również nie usuwa wszystkich niedogodności i braków. Elementy tego rodzaju mając odpowiednio ukształtowane powierzchnie ścian bocznych — są powiązane pomiędzy sobą w pionie i tworzą płytę o cechach monolitu. Wyraża się to tym, że obciążenia użytkowe działające na jeden z elementów — przenoszą się na elementy sąsiednie. Po-
między kostkami występują znaczne siły ścinające, które przy drobnych niedokładnościach mogą powodować deformację. Kostki brukowe tworzą więc płytę o cechach do pewnego stopnia kasetonu, a wyźłobienia w dolnej ich powierzchni jedynie zmniejszają zużycie materiału, bowiem zasada kształtowania monolitycznej płyty takiej nawierzchni nie wymaga, aby kostki miały proponowane wydrążenie, gdyż nie jest to podstawową cechą rozwiązania.

Produkcja kostki brukowej jest utrudniona z uwagi na uformowanie skośnych i nieregularnych ścian bocznych. Elementy te muszą ponadto być produkowane ze szczególnie dużą precyzją, aby montaż pozwalał na uzyskanie płaskiej powierzchni jezdni. Kostka brukowa nie może być wyjęta z dowolnego miejsca wykonanej nawierzchni — bez naruszenia większego pola nawierzchni.

Sam montaż nawierzchni wymaga zachowania określonej kolejności układania kostek i dużej precyzji. Kostka brukowa może mieć jedynie drobne wymiary, co jest warunkowane koniecznością ręcznego montażu. Ponadto omawiane rozwiązanie nie rozwiązuje jednak konsolidacji obrzeży nawierzchni.

Wyżej wymienione braki dotychczasowego stanu techniki — usuwa wynalazek, który wprowadza nową konstrukcję prefabrykowanych elementów, rozwiązującą szereg problemów eksploatacyjnych nawierzchni drogowej, względnie posadzek.

Elementy prefabrykowane, według wynalazku mają dolną powierzchnię ukształtowaną w postaci wycinków różnych rodzajów sklepień, względnie ich kombinacji, charakteryzujących się wyniosłością określoną stosunkiem strzałki do rozpiętości, zawartym w granicach od 0,08 do 1,0; przy czym elementy te pracują pod wpływem obciążeń jako sklepienia. W tym rozwiązaniu elementy, według wynalazku, pracują w zasadzie tylko na ściskanie w odróżnieniu od obecnie znanych rozwiązań elementów prefabrykowanych nawierzchni, opartych na innych zasadach pracy elementu w jezdni, gdzie konieczna jest duża ilość zbrojenia. Nowa konstrukcja elementów pozwala więc na najracjonalniejsze wykorzystanie właściwości materiału i na zmniejszenie zużycia betonu oraz wyeliminowanie znacznej ilości stali. Jest to optymalne rozwiązanie elementów nawierzchni. Z uwagi na ukształtowane od spodu sklepienie — element opiera się na podłożu tylko wyraźnie zarysowanymi żebrami oporowymi, usytuowanymi na obwodzie sklepienia. Umożliwia to pewne zassanie się elementu w podłożu i unieruchomienie go, oraz wyklucza klawiszowanie poszczegól-

nych elementów, jak też ich przesuw poziomy. Nawierzchnię z elementów według wynalazku — charakteryzuje optymalna praktycznie sprawdzona stabilność w odróżnieniu od rozwiązań znanych.

W wyniku zastosowania opisanych elementów sklepionych według wynalazku powstają w przekroju konstrukcyjnym nawierzchni pustki powietrzne. Dzięki sklepieniom następuje powiązanie elementów nawierzchni z podłożem, polegające na pewnym zassaniu się żeber oporowych elementu w gruncie, względnie w podsypce podłoża, w odróżnieniu od swobodnego ułożenia elementu płaskiego, lub prawie płaskiego, opierającego się praktycznie całą swoją powierzchnią na podłożu — w dotychczas znanych rozwiązaniach. Nowa konstrukcja elementów nawierzchni, względnie posadzki — według wynalazku — pozwala zatem na znaczne zmniejszenie ilości materiału nawierzchni i poważne obniżenie kosztów transportu.

Duża stabilność nawierzchni (względnie posadzki) z elementów według wynalazku — znacznie przedłuża okres amortyzacji nawierzchni przenośnych i stałych w stosunku do innych dotychczas znanych rozwiązań. Niezależnie od tego elementy dopełniające w nawierzchni umożliwiają umocnienie jej obrzeży podłużnych, bez potrzeby stosowania krawężników drogowych i to zarówno w jezdniach przenośnych pełnych, jak i w jezdniach pasowych co również jest nowością rozwiązania. Krawężniki są tu zastąpione: przez żebra krawężnikowe ukształtowane w odpowiednich elementach lub też przez element trójkątny zagłębiony podobnie jak żebro krawężnikowe poniżej żeber oporowych.

Każdy z elementów według wynalazku ma pionowe ścianki boczne, a elementy są rozmieszczone w nawierzchni tak, aby nie tworzyły spoin równoległych do kierunku ruchu.

Najbardziej charakterystyczną odmianą ukształtowania elementu nawierzchni lub posadzki, według wynalazku, jest element podstawowy o obrysie sześciokąta foremego. W celu umożliwienia wykonania wszelkich odmian pasów nawierzchni o określonej szerokości, wprowadza się oprócz elementu podstawowego — elementy dopełniające, jak: tak zwaną „infule” o obrysie pięciokąta, połówkę elementu podstawowego oraz element trójkątny krawężnikowy. Wszystkie te wymienione elementy oprócz trójkątnego — są sklepieniami o górnej powierzchni płaskiej.

Elementy nawierzchni według wynalazku mogą być dostosowane ciężarem i wymiarami do warunków montażu ręcznego, lub montażu lekkim sprzętem mechanicznym.

Odmiany elementów według wynalazku zawierają odcinki sklepień cylindrycznych, stożkowych i ich kombinacji, przy czym górna powierzchnia elementów jest płaska.

Wspólną cechą wszystkich odmian elementów nawierzchni i posadzki — jest przekazywanie obciążeń na grunt za pomocą żeber oporowych, względnie krawężnikowych oraz możliwość montowania i demontowania elementów w dowolnej

kolejności, a także wyjmowania poszczególnych elementów — bez naruszania sąsiednich. W elementach o ciężarze przekraczającym możliwości montowania ich przez jednego człowieka, wykonane są otwory dla zaczepów urządzeń montażowych.

Produkcją elementów nawierzchni według wynalazku, jest prosta, wymaga jedynie użycia form nierozbieralnych i może być prowadzona w betoniarniach polowych obok obiektów przeznaczonych do budowy, w związku z czym odpada konieczność transportu elementów na dłuższych trasach. Istota wynalazku została zilustrowana w przykładach wykonania na rysunkach, na których: fig. 1 przedstawia rzut z góry elementu o obrysie sześcioboku foremego, fig. 2 — przekrój elementu według fig. 1, fig. 3 — rzut z góry odmiany elementu o obrysie pięcioboku — tak zwanej „infule”, fig. 4 — przekrój odmiany elementu pokazanego na fig. 3, fig. 5 — rzut z góry odmiany elementu o obrysie połówki sześcioboku foremego, fig. 6 — przekrój odmiany elementu według fig. 5, fig. 7 — widok aksonometryczny odmiany elementu pełnego o obrysie trójkąta, fig. 8 — rzut przykładowego ukształtowania nawierzchni jezdni jednolitej przy użyciu elementów podstawowych sześciobocznych i elementów uzupełniających — „infule”, fig. 9 — przekrój poprzeczny jezdni pokazanej na fig. 8, fig. 10 — rzut jezdni dwupasowej, złożonej z elementów sześciobocznych (fig. 1), ich połówek (fig. 5) i trójkąta (fig. 7); fig. 11 — przekrój jezdni pokazanej na fig. 10, A-A przez elementy sześcioboczne i B-B przez elementy dopełniające — trójkątne, fig. 12 — widok aksonometryczny odmiany elementu o obrysie kwadratu i o sklepieniu klasztornym, oraz przekrój tegoż elementu, fig. 13 — rzut przykładowego ukształtowania nawierzchni jezdni jednolitej przy użyciu elementów podstawowych kwadratowych (fig. 12) i elementów dopełniających trójkątnych (fig. 7), oraz przekrój poprzeczny teje nawierzchni, fig. 14 — widok aksonometryczny od spodu odmiany elementu o sklepieniu jednokrzywiznowym i dwustronnym żebrze krawężnikowym, oraz dwa wzajemne prostopadłe przekroje tegoż elementu, fig. 15 — widok aksonometryczny odmiany elementu o obrysie prostokąta, sklepieniu klasztornym i dwustronnym żebrze krawężnikowym — używanym tylko do jezdni pasowych, oraz dwa prostopadłe przekroje tego elementu, fig. 16 — widok aksonometryczny odmiany elementu o obrysie trapezu, sklepieniu nieckowym-stożkowym i dwustronnym żebrze krawężnikowym, — oraz dwa wzajemne prostopadłe przekroje tegoż elementu, fig. 17 — rzut przykładowego ukształtowania nawierzchni jezdni dwupasowej przy użyciu elementów przedstawionych na fig. 15.

Na fig. 1 i fig. 2 pokazano element według wynalazku o obrysie sześcioboku foremego 1, który stanowi odmianę o najbardziej charakterystycznym kształcie. Element prefabrykowany 1 zawiera sklepienie symetryczno-obrotowe 2 i ma obrzeże oporowe 3, przy czym jego ścianki boczne 5 są pionowe. Otwory 4 zwięzające się ku górze dla

ułatwienia podnoszenia elementu i układania nawierzchni, wykonywane są tylko w elementach o większym ciężarze i wymiarach.

Sześcioboczny kształt elementów daje zwartą nawierzchnię, tworzącą w rzucie konstrukcję „plastru miodu”. Nawierzchnię, względnie posadzkę wykonuje się układając elementy jeden przy drugim na wyrównanym terenie, względnie na pod-sypce.

Układ sześciokątny elementów eliminuje niekorzystne w eksploatacji jezdni spoiny podłużne, co zapewnia większą trwałość nawierzchni. Sklepienie 2 umożliwia zassanie się elementu w podłożu i unieruchomienie go.

Na fig. 3 i fig. 4 przedstawiono element uzupełniający 6 omawianej odmiany nawierzchni z elementów według wynalazku o obrysie pięcioboku zwany „infułą”. Element 6 ma obrzeże oporowe 3, oraz ścianki boczne 5 pionowe. Zawiera on sklepienie o zmiennej krzywiznie 2, przy czym najdłuższe ramię obrzeża oporowego, w dużych elementach nawierzchni przenośnych jest specjalnie ukształtowane i pełni funkcję żebra krawężnikowego 7. Element 6 układany jest na obrzeżach jezdni, a jego część oporowa 7 eliminuje potrzebę stosowania krawężników.

Na fig. 5 i fig. 6 przedstawiono dalszą odmianę elementu uzupełniającego 8 według wynalazku omawianej nawierzchni, względnie posadzki, który w obrysie jest połową elementu podstawowego o kształcie sześcioboku foremego i ma ścianki boczne 5 pionowe. Element uzupełniający, połówkowy zawiera sklepienie o zmiennej krzywiznie 2, ma obrzeże oporowe 3, oraz żebro krawężnikowe 7. Element 8 układany jest na obrzeżach czołowych, to jest na początku i na zakończeniu jezdni (fig. 8).

Jako element uzupełniający stosowany może być element 9 o obrysie trójkąta i o wysokości równej żebrom krawężnikowym 7, tworzący krawężnik, szczególnie w przypadku jezdni pasowych. Element ten jest pełny i ma ścianki boczne 5 pionowe.

Na fig. 8 i fig. 9 pokazano przykładowo odpowiednio w rzucie i w przekroju nawierzchnię (względnie posadzkę) omawianej tu odmiany, wykonaną przy użyciu odmian elementów 1, 6, 8. Fig. 10 i fig. 11 przedstawiają przykładowo rozwiązania odpowiednio w rzucie i w charakterystycznych przekrojach A-A i B-B jezdni dwupasowej, wykonanej z elementów 1 i 9 według wynalazku wchodzących w skład innego przykładu nawierzchni.

Na fig. 12 pokazano inną odmianę elementu 10 nawierzchni względnie posadzki, który ma obrys kwadratu i zawiera sklepienie powstałe z przecięcia dwóch cylindrów jednokrzywiznowych 14. Element ten ma na obrzeżu żebro oporowe 3, a jego ścianki boczne 5 są pionowe.

Na fig. 13 pokazano przykładowe ukształtowa-

nie nawierzchni względnie posadzki z zastosowaniem elementów 9 i 10.

Fig. 14 przedstawia odmianę elementu nawierzchni o obrysie prostokąta 11, który ma sklepienie jednokrzywiznowe 14, oraz na obwodzie sytuowane naprzemianlegle żebra oporowe 3 i żebra krawężnikowe 7. Ścianki boczne 5 elementu 11 są pionowe.

Na fig. 15 uwidoczniiono odmianę elementu 12 o obrysie prostokąta, który ma sklepienie klasztorne 14, oraz na obwodzie sytuowane naprzemianlegle żebra oporowe 3 i żebra krawężnikowe 7, przy czym ścianki boczne 5 tego elementu są pionowe.

Fig. 16 przedstawia odmianę elementu nawierzchni o obrysie trapezu 13, który ma sklepienie stożkowe 14 a na obwodzie żebra krawężnikowe 7 wzdłuż boków równoległych, oraz pozostałe żebra oporowe 3, przy czym ścianki boczne 5 elementu są pionowe.

Fig. 17 pokazuje przykładowy układ nawierzchni dwupasowej, wykonanej z elementów 12.

Wszystkie odmiany ukształtowania nawierzchni, względnie posadzki wykonanej z elementów według wynalazku, zawierają pustki powietrzne 15 pod czaszami sklepień 2 lub 14.

Zastrzeżenia patentowe

- Elementy prefabrykowane o płaskiej górnej powierzchni i pionowych ściankach bocznych do wykonywania nawierzchni, znamiennie tym, że mają od spodu sklepienie (2, 14) którego wyniosłość wyrażona jest stosunkiem strzałki do rozpiętości zawartym w granicach od 0,08 do 1,0, a na obwodzie zaopatrzone są w żebra oporowe (3) w celu przenoszenia nacisków od kół na podłożu i w celu zassania się elementów w podłożu, oraz mają obrys wieloboku, korzystnie sześcioboku foremego (1) lub prostokąta (10, 11, 12).
- Elementy prefabrykowane według zastrz. 1 stanowiące dopełnienie w nawierzchni z elementów o obrysie korzystnie sześcioboku foremego, znamiennie tym, że mają obrys pięcioboku (6) lub połówki sześcioboku (8), przy czym jedno z żeberek oporowych (3) o zwiększonej wysokości usytuowane wzdłuż najdłuższej krawędzi, jest żebrem krawężnikowym (7), zaś dodatkowy pełny element uzupełniający (9) ma obrys trójkąta i wysokość równą wysokości żebra krawężnikowego (7).
- Odmiana elementów prefabrykowanych według zastrz. 1 znamiennie tym, że ma obrys kwadratu (10), lub trapezu (13) przy czym jej sklepienie jest jednokrzywiznowe bądź składa się z kombinacji odcinków takich sklepień, a na obwodzie ma żebra oporowe (3) względnie naprzemianlegle usytuowane żebra krawężnikowe (7).

FIG. 1

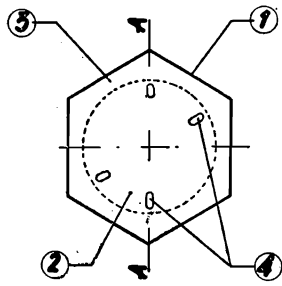


FIG. 2

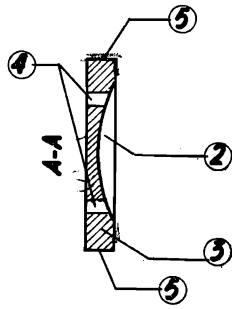


FIG. 5

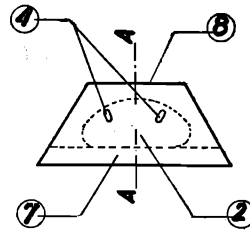


FIG. 6

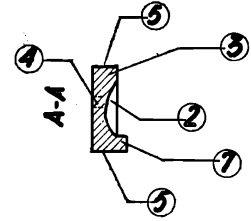


FIG. 3

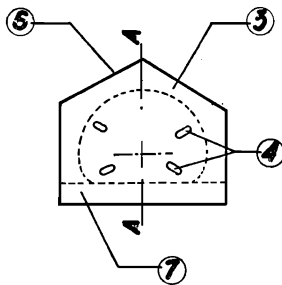


FIG. 4

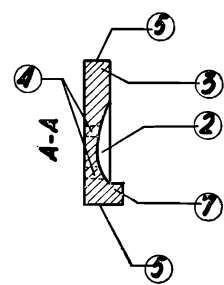


FIG. 7

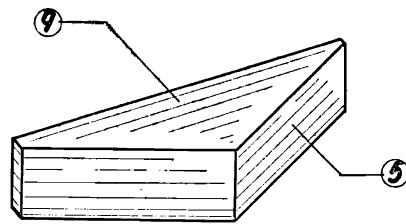


FIG. 8

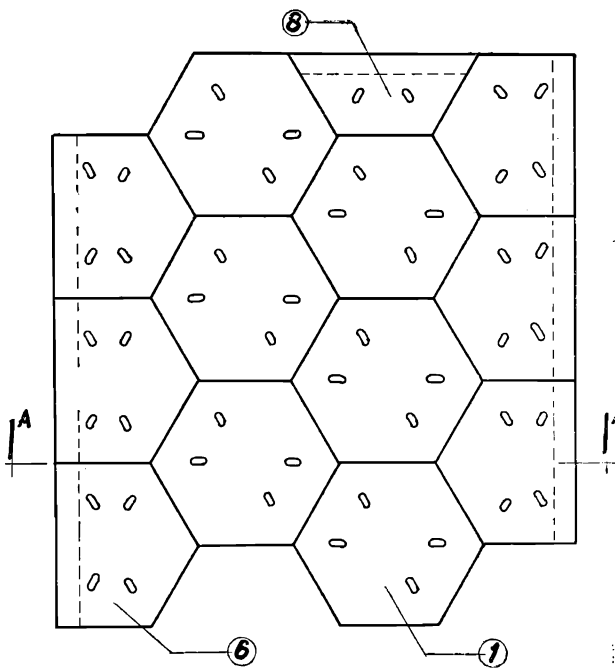


FIG. 10

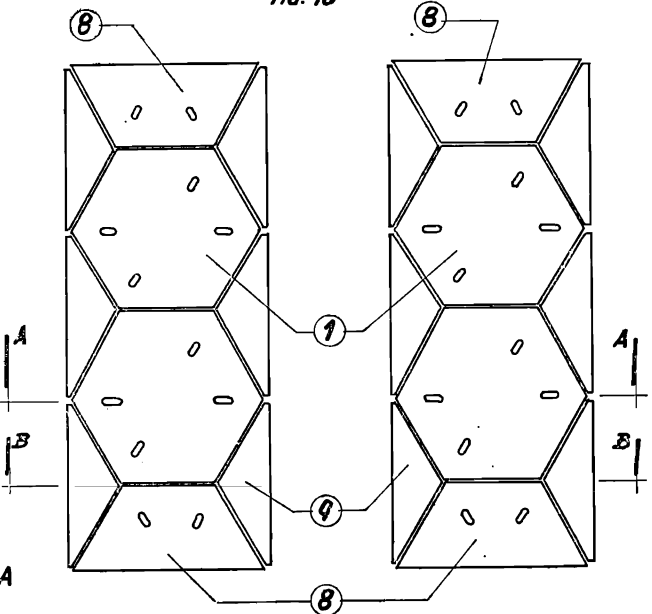


FIG. 11

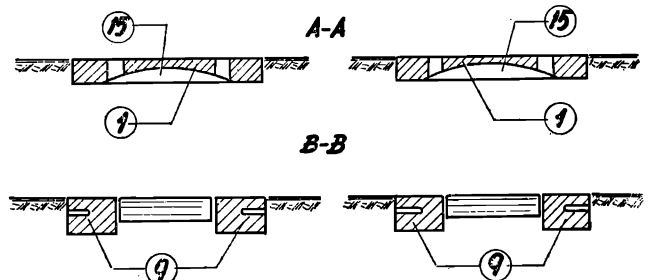


FIG. 9

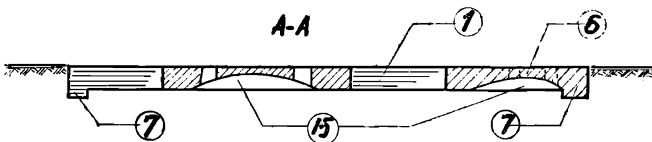


FIG. 12

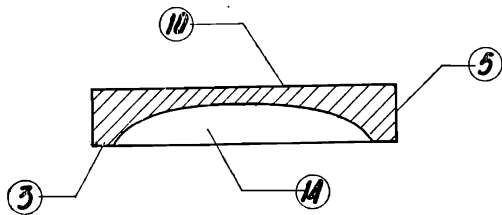
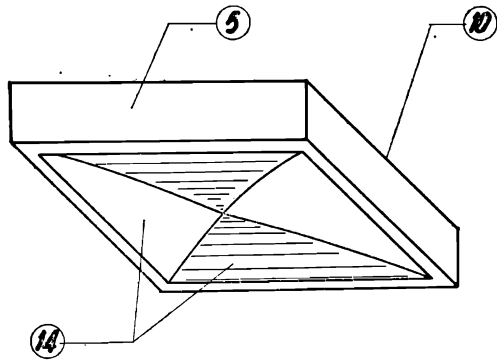


FIG. 13

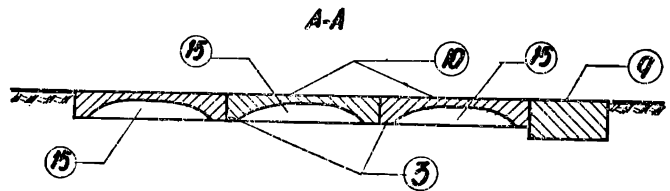
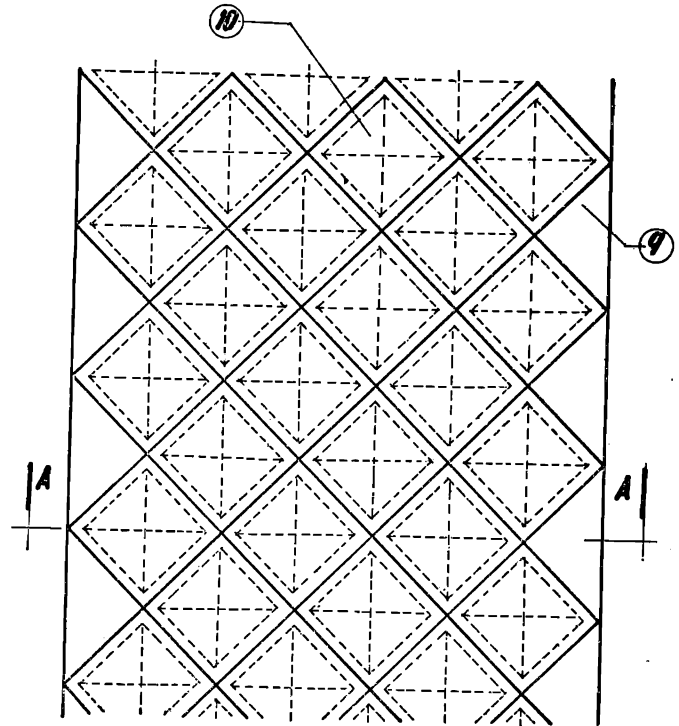


FIG. 14

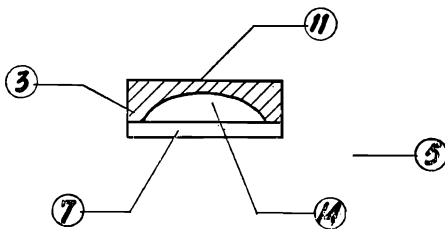
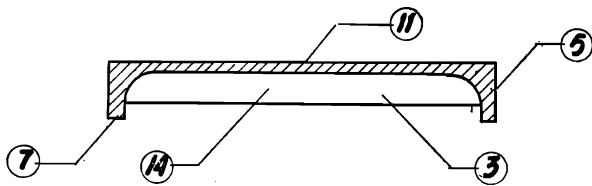
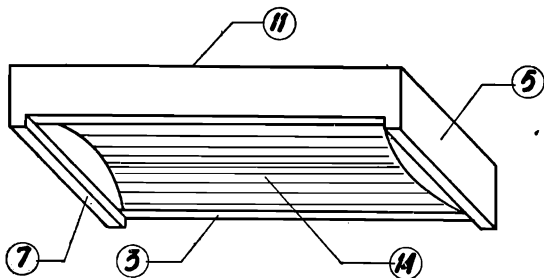


FIG. 15

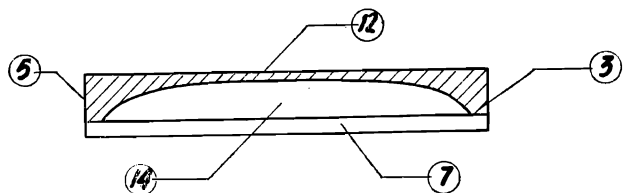
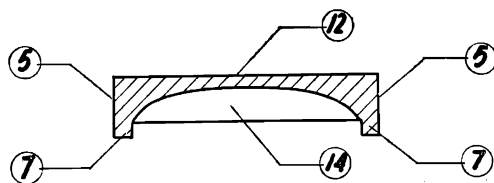
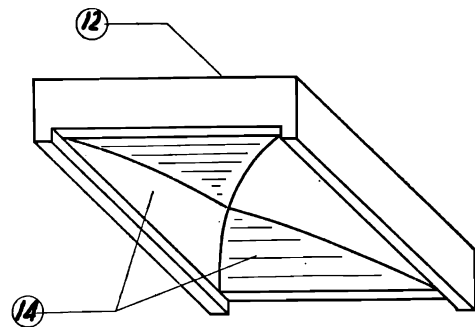


FIG. 16

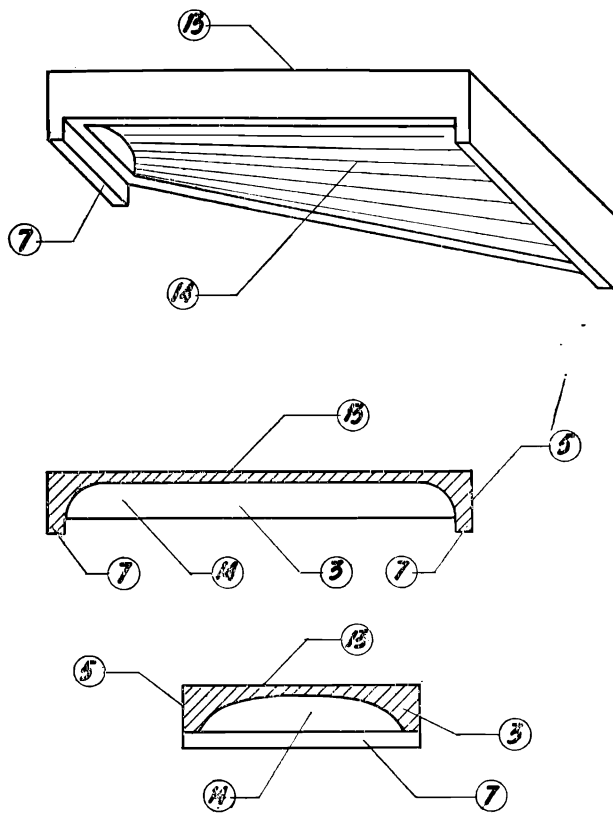


FIG. 17

