

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 80a,46

Zgłoszono: 25.II.1969 (P 131 959)

Pierwszeństwo: _____

MKP B28b 1/50

Opublikowano: 15.VII.1973

UKD

Współtwórcy wynalazku: Antoni Paprocki, Ryszard Kowalski, Jerzy Tal-
bierski

Właściciel patentu: Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa (Polska)

**Sposób wytwarzania elementów budowlanych, zwłaszcza
prefabrykowanych i urządzenie do stosowania tego sposobu**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania elementów budowlanych, zwłaszcza prefabrykowanych i urządzenie do stosowania tego sposobu w zakładach stałych, w dużych wytwórniach betonu i w fabrykach domów jak też i w zakładach pracujących okresowo, w produkcji polowej, na poligonach itp.

Znane są dotychczas sposoby wytwarzania elementów budowlanych z masy betonowej, którą przygotowuje się z cementu, kruszywa, różnych dodatków i wody, dozowanych bezpośrednio do mieszarki, w niej ewentualnie podgrzewanych parą w celu aktywizacji cementu oraz poddawanych mieszaniu, a następnie wprowadza się do form, które nadal podgrzewając lub nie, poddaje się wraz z wypełniającą je masą betonową wibracji na stołach wibracyjnych o szybkości 3000 drgań/min. lub za pomocą wibratorów wgłębnych. Po uformowaniu elementów budowlanych naparza się je lub hartuje w formach pod działaniem ciepła zewnętrznego w celu przyspieszenia procesu wiązania i twardnienia betonu.

Znany jest również sposób formowania długich, wewnątrz pustych, elementów budowlanych, na przykład rur, za pomocą wibrowania wypełnianej mieszanką betonową formy wibratorami umieszczonymi z zewnętrznej strony wewnętrznej ścianki formy.

W przedstawionych sposobach, przyspieszenie twardnienia betonu oraz podnoszenie jego jakości,

2

a na skutek tego procesu produkcji elementów budowlanych, jest osiągane za pomocą ogrzewania mieszanki betonowej w mieszarce, wibrowania betonu i nagrzewu w naparzalni.

- 5 Niedogodności tych sposobów wynikają stąd, że wibrowanie betonu w formach na stołach wibracyjnych przy stosowanej obecnie szybkości 3000 drgań/min. powodując zagęszczenie betonu i pewne uplastycznienie nie zmienia jego konsystencji i nie powoduje jego całkowitego upłynnienia, w wyniku czego nie uzyskuje się należytego wypełnienia, szczególnie w przypadku skomplikowanych kształtów form, a w betonie powstają pustki i kawerny dyskwalifikujące jakość wytwarzanych elementów.
- 10 Nie usuwa w pełni tych niedogodności wibrowanie betonu w formach za pomocą wibratorów wgłębnych bagnetowych, iglicowych, itp. które ponadto są szczególnie niedogodne do stosowania w płaskich formach ze względu na konieczność ich przesuwania, co jest nadzwyczaj trudne wogóle w tych warunkach, a prawie niemożliwe w przypadku elementów zbrojonych możliwość naruszenia zbrojenia, oraz niedostateczne zawibrowanie betonu w zagłębieniach, ramkach, otworach, itp. Ponadto,
- 15 po przemieszczeniu wibratora mogą powstać bruzdy i otwory niedostatecznie zawibrowane. Wibrowanie wypełnianej mieszanką betonową formy przesuwnej, w której jest kształtowany element, np. taki jak rura, jest równoznaczne z sukcesywnym wibrowaniem kolejnych warstw w formie na stole
- 20
- 25
- 30

wibracyjnym i nie likwiduje znanych niedogodności towarzyszących takiemu wibrowaniu. Istotne niedogodności wynikają również i stąd, że stosowanie wibrowania i ogrzewania form napełnionych masą betonową wymaga wielkiej ilości wymiennych form oraz skomplikowanych i dużych urządzeń do wibrowania i jednoczesnego nagrzewu wypełnionych masą betonową form, co między innymi uniemożliwia stosowanie tego sposobu w warunkach polowych.

Drgania i hałas wywoływane przede wszystkim wibrowaniem w trakcie produkcji są niezwykle uciążliwe dla obsługi. Naparzanie uformowanych elementów również jest skomplikowane i długotrwałe. Urządzenia do naparzania są ciężkie i skomplikowane, a transport niestężalnych elementów do urządzeń naparzalniczych jak i sam proces naparzania jest przyczyną uszkodzeń i spękań elementów budowlanych. Ponadto, proces ten zwiększa ilość cementu zużywanego do produkcji elementów budowlanych w stosunku do stosowanych dotychczas metod tradycyjnych.

Istotną niedogodnością tego sposobu jest również to, że proces produkcji nie jest ciągły, lecz przerywany ze względu na konieczność wymiany form poddawanych wibrowaniu.

Cykl produkcyjny wytwarzania elementów budowlanych powyższymi sposobami trwa od 6 do 24 godzin, między innymi ze względu na niewystarczające efekty procesu aktywizacji cementu za pomocą podgrzewania parą, stosowanego w tym sposobie.

Przyspieszanie procesu hydratacji cementu i wiązania betonu w tym sposobie wywołuje konieczność zwiększonego zużycia cementu od 10 do 30% w stosunku do tradycyjnych metod, a także poważnej intensyfikacji ogrzewania form naparzania, co jednakże nie zapewnia dużego przyspieszenia twardnienia betonu w formach.

Urządzenia stosowane do wykonywania powyższych sposobów są ściśle dostosowane do technologii tych sposobów lub są powszechnie znane tak jak mieszarka.

Celem wynalazku jest zlikwidowanie tych niedogodności, a w szczególności usunięcie wibrowania i nagrzewu zewnętrznego form wypełnionych masą betonową oraz szkodliwych zjawisk im towarzyszących, jak również stosowania ciężkich pras i skomplikowanych maszyn do fabrykowania elementów budowlanych, i opracowanie sposobu prostego i przyspieszonego dojrzewania betonu i wykonywania całkowicie pozbawionych defektów wewnętrznych elementów budowlanych, tak w warunkach stacjonarnego zakładu jak i w warunkach polowych, zarówno w sposób ciągły jak i przerywany, a także opracowanie urządzenia do stosowania tego sposobu zapewniającego możliwości jego ciągłego wykorzystania zarówno w warunkach stacjonarnych jak i polowych, tak przy produkcji elementów w formach jak i w szalunkach.

Cel ten osiągnięto stosując sposób według wynalazku, w którym zaprawę betonową, poddaną mieszaniu w mieszarce szybkoobrotowej o 1,5 do 3 tysięcy obrotów na minutę, zaktywizowaną przez zawarty w niej zaczyn cementowy poddany działaniu pola magnetycznego, miesza się w mieszarce

przelotowej z oddzielnie wprowadzonym do niej podgrzanym kruszywem, po czym uaktywnioną mieszaninę betonową o temperaturze najkorzystniej 50 — 70°C wprowadza się za pomocą urządzenia podającego w sposób ciągły — do formy lub szalunku, poddając po drodze wychodzący z mieszarki do formy strumień masy półplastycznej mieszanki betonowej działaniu wysokoczęstotliwej około 1 kHz na minutę wibracji wewnętrznej, aż do stanu pełnego upłynięcia, wypełniając upłynioną mieszaną betonową formy i opróżniając je niezwłocznie po uformowaniu elementów budowlanych, które z kolei układa się na stos dojrzewania.

W sposobie tym stosuje się wibrację o częstotliwości drgań od 1 do 2 kHz. Sposób ten charakteryzuje również to, że formowanie betonu odbywa się w sposób ciągły, na skutek nieprzerwanego podawania płynnej wibrowanej masy betonowej do form, lub szalunków i szybkiego jej twardnienia.

Urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku, stanowiące agregat formujący elementy budowlane zawiera komorę wibracyjną, w której znajdują się niezależnie umieszczone wibratory, przy czym komora wibracyjna posiada w swojej dolnej części ustnik zakończony urządzeniem kształtującym i wygładzającym górną powierzchnię masy betonowej wlanej do przesuwanych form mieszczących się pod ustnikiem. Całość komory wibracyjnej jest umocowana przesuwnie w pionie na stojakach.

Sposób według wynalazku pozwala na szybką i nieprzerwaną produkcję elementów budowlanych o wysokiej jakości, bez defektów wewnętrznych i o doskonałych parametrach technicznych, bądź to w formach, bądź to w szalunkach, eliminując zarówno uciążliwą wibrację form wypełnionych betonem wraz z towarzyszącymi im hałasem i drganiami i długotrwałe ich naparzanie. Jest on łatwy do stosowania zarówno w warunkach zakładów stacjonarnych jak i polowych i zapewnia pełną ciągłość produkcji w razie potrzeby.

Płynność masy betonowej i jej jednorodność uzyskana w wyniku wysokoczęstotliwej wibracji strumienia półplastycznej masy betonowej wykonywanej poza formą, pozwala na bardzo dokładne wypełnienie nią formy, a szybkość z jaką masa betonowa twardnieje w formie, uzyskana dzięki zastosowanej aktywizacji chemicznej, termicznej i mechanicznej, i może być ułożona na stosie dojrzewania przyspiesza cykl obiegu form z kilku lub kilkunastu godzin do kilkunastu minut, umożliwiając dużą szybkość rotacji form i pełną ciągłość produkcji nawet przy niewielkiej ilości tych form.

Eliminuje się duże straty ciepłe powstające przy naparzaniu elementów z zewnątrz, gdyż wykorzystuje się ciepło hydratacji zaktywizowanego cementu wydzielane w uformowanych elementach budowlanych oraz ciepło dostarczone przy mieszanii masy betonowej.

Zmniejsza się wydatnie lub całkowicie likwiduje straty powstające na skutek spękań elementów w czasie transportu do miejsca naparzania. Zmniejsza się ilość stosowanego cementu oraz trudności w doborze środków uplastyczniających. Uzyskuje

się beton o bardzo wysokim stopniu jednorodności i wytrzymałości.

Urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku jest proste i łatwe w obsłudze i całkowicie zapewnia ciągle i nieprzerwane formowanie elementów budowlanych lub napełnianie szalunków.

Jego konstrukcja zapewnia zarówno dowolność stosowania najbardziej różnorodnych form, jak też i produkowanych w nich elementów budowlanych, oraz całkowicie eliminuje szkodliwe i uciążliwe drgania i hałasy.

Sposób według wynalazku jest przedstawiony poniżej na przykładzie jego zastosowania.

Zaprawę betonową zawierającą cement, wodę, parę i piasek oraz w razie potrzeby popiół lotny, ze zbiorników przejściowych poprzez węzły dozujące, po ewentualnym dodaniu w miarę potrzeby dodatków napowietrzających, przeciwskurczowych, przyspieszających, opóźniających, spulchniających itp. podaje się do mieszarki wysokoobrotowej o 1,5 do 3 tysięcy obrotów na minutę, z której z kolei doprowadza się ją przewodem poddanym działaniu silnego pola magnetycznego do mieszarki przelotowej. Głęboka aktywizacja zaczynu cementowego to jest cementu z wodą w mieszarce wysokoobrotowej i poddanie go następnie działaniu pola magnetycznego wpływa na szybkie wytworzenie się i uporządkowanie w zaczynie cementowym mikrosiatek zarodnikowej krystalizacji równomiernie rozłożonych w całej masie, złożonej z uwodnionych krzemianów wapnia, co powoduje wysoką jakość i dużą wytrzymałość uzyskanego betonu.

Do mieszarki przelotowej jest podawane również oddzielnie ogrzewane kruszywo z taśmy wagowej, które zostało uprzednio odpylone i rozsortowane na dwie frakcje: 4,0 — 10,0 mm i 10,0 — 20,0 mm. Po wymieszaniu w mieszarce przelotowej masy betonowej i osiągnięciu przez nią najkorzystniejszej temperatury 50 — 70°C wprowadza się ją w stanie półplastycznym do komory wibracyjnej agregatu formującego w sposób ciągły elementy betonowe i tam w komorze wibracyjnej, strumień mieszaniny betonowej w czasie przepływu, przed waniem do formy, jest poddawany działaniu zawieszonych ponad agregatem wibratorów o wysokiej częstotliwości drgań około 1 kHz na minutę. W wyniku takiego wibrowania poza formą, masa betonowa staje się zupełnie jednorodna i upłynniona, a spoiwo dodatkowe zaktywizowane. Następnie, ze względu na to, że wysokoczęstotliwa wibracja powoduje oddziaływanie nawet na najmniejsze cząsteczki kruszywa i cementu i aktywizuje ziarno cementu zdzierając okluzyjne powłoczki, co powoduje z kolei całkowite upłynnienie masy betonowej, oraz przyspiesza procesy wiązania i twardnienia betonu, masa ta w sposób ciągły jest podawana do dolnej części agregatu formującego, w której przez odpowiednie ukształtowane dysze jest podawana do przesuwających się form. Masa betonowa w formach jest wyrównywana za pomocą zarówno samej dyszy jak i urządzenia stanowiącego jej zakończenie.

Po przesunięciu form spod agregatu i uformowaniu elementu, co trwa bardzo krótko, otwiera się formę i wyjmuje z niej element budowlany za po-

mocą ssaw pneumatycznych, a następnie układa się elementy na stos w miejscu składowania.

Całość procesu uformowania elementu w formie do chwili ułożenia na stosie trwa kilkanaście minut, po czym opróżniona forma po oczyszczeniu i ewentualnym ułożeniu w niej zbrojenia wraca do ponownego napełnienia.

Beton w elementach ułożonych na stosy ulega częściowo samoociepłeniu, gdyż zachodzą w nim procesy hydratacji cementu, którym towarzyszy reakcja egzotermiczna, co przeciwdziała szybkiemu ostygnięciu elementów. Po kilkunastu godzinach dojrzewania na takim składowisku elementy mogą być transportowane normalnie w zakładzie.

Urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku przedstawiono na przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia widok aksonometryczny urządzenia, fig. 2 — przekrój podłużny, a fig. 3 — przekrój poprzeczny urządzenia.

Urządzenie składa się z komory wibracyjnej 1, w której są umieszczone wibratory 2, podwieszone na niezależnej konstrukcji, nie posiadającej styczności z podstawową częścią agregatu. W dolnej części komory wibracyjnej 1 jest umieszczony ustnik 3 zakończony urządzeniem kształtującym i wygładzającym 4 masę betonową w formie 5, która przesuwana jest pod agregatem. Agregat jest ustawiony przesuwnie w pionie na stojakach 6, co pozwala na stosowanie form różnej grubości. Uaktywniona gorąca masa betonowa wpływa ciągłym strumieniem do komory wibracyjnej 1, jest wibrowana za pomocą wibratorów 2, po czym uzyskując płynną konsystencję opada w dół i przechodzi przez odpowiednio ukształtowane zakończenie ustnika 3 do formy 5, którą bardzo dokładnie wypełnia. Formy 5 są przesuwane taśmowo pod agregatem. Ustnik 3, stykając się z urządzeniem 4 z górną powierzchnią formy 5 nadaje jej niezbędny kształt i gładkość.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania elementów budowlanych, zwłaszcza prefabrykowanych, w którym podgrzaną mieszaninę betonową zawierającą cement, wodę, kruszywo, piasek i ewentualnie w miarę potrzeby popiół lotny oraz różne dodatki uplastyczniające, przyspieszające, napowietrzające, przeciwskurczowe, spulchniające, itp. miesza się w mieszarce szybkoobrotowej, a następnie podaje się do form, **znamienny tym**, że zaktywizowaną zaprawę betonową zawierającą poddany działaniu pola magnetycznego zaczyn cementowy miesza się z oddzielnie wprowadzonym do mieszarki przelotowej podgrzany kruszywem, po czym uaktywnioną mieszaninę betonową o temperaturze najkorzystniejszej 50 — 70°C wprowadza się za pomocą urządzenia podającego w sposób ciągły do form, poddając po drodze wychodzący z mieszarki do formy strumień masy półplastycznej mieszaniny betonowej wysokoczęstotliwej wibracji, aż do stanu pełnego jej upłynnienia i wiania w tym stanie do form.

7

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że stosuje się wibrację o częstotliwości drgań w granicach od 1 do 2 kHz.

3. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 i 2, stanowiące agregat formujący elementy budowlane, **znamiennie tym**, że komora wibra-

8

cyjna (1), w której znajdują się niezależnie umieszczone wibratory (2) posiada w swej dolnej części znany ustnik (3), pod którym są umieszczone formy (5), przy czym komora wibracyjna (1) wraz z ustnikiem (3) są umocowane przesuwnie na stojakach (6).

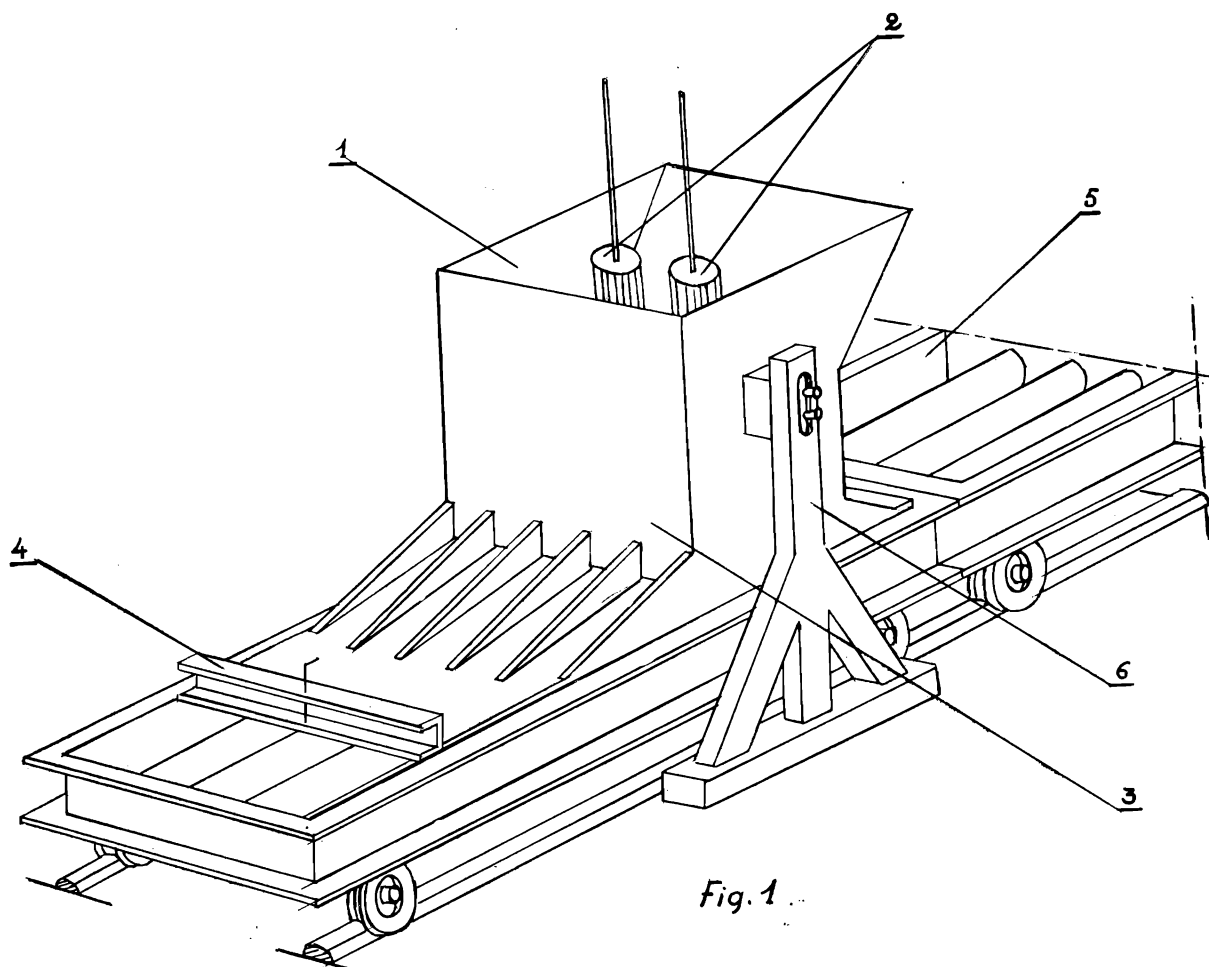


Fig. 1

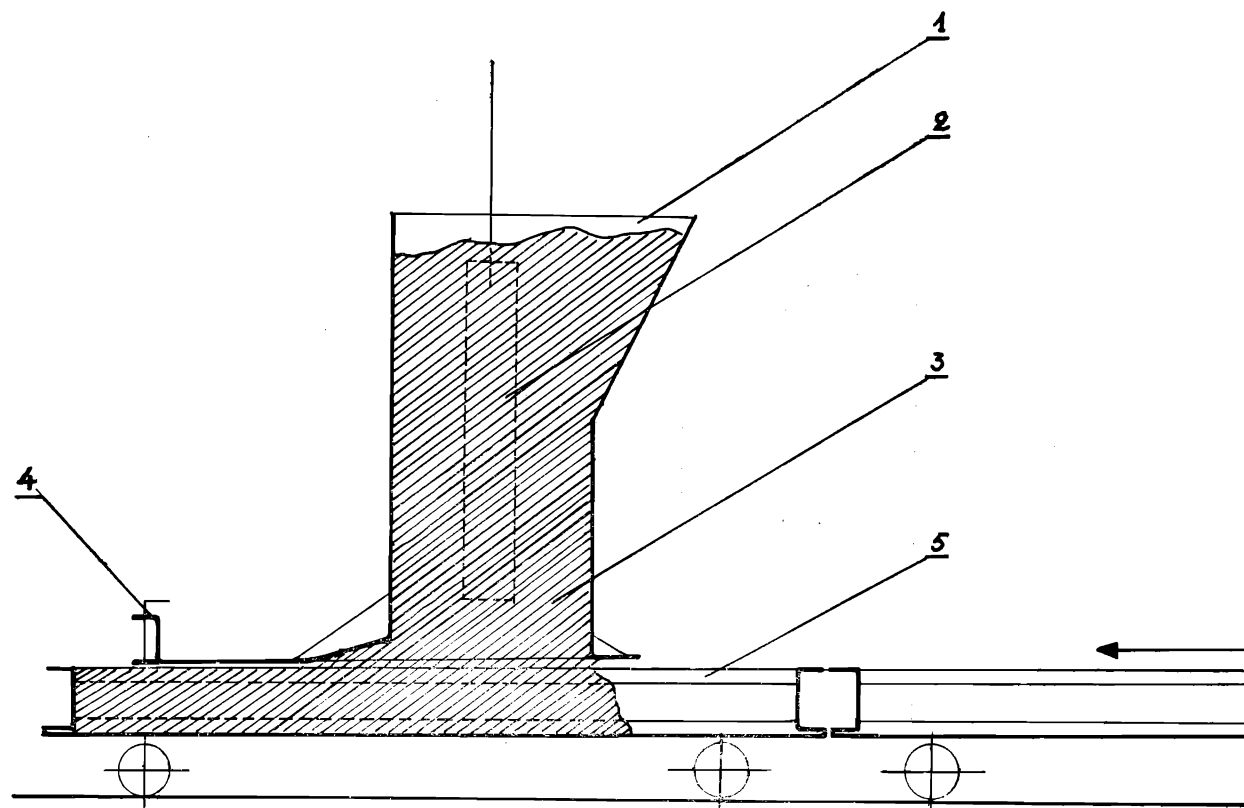


Fig. 2

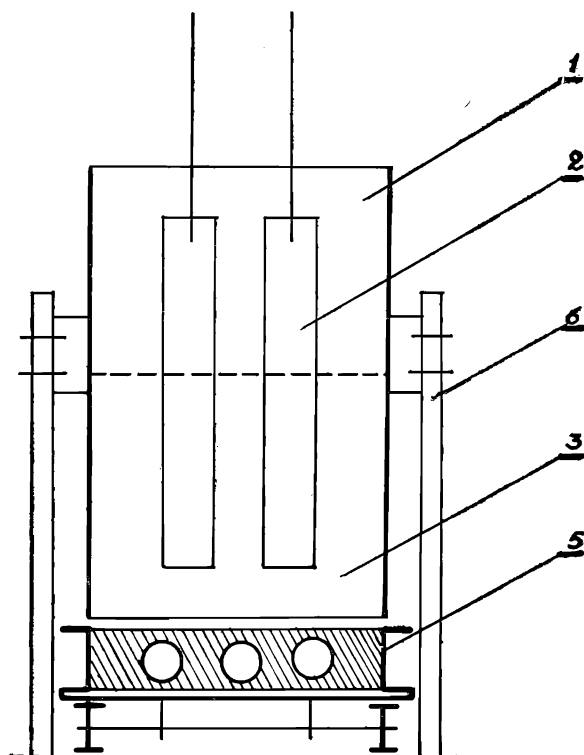


Fig. 3

Typo Łódź, zam. 335/73 — 110 egz.

Cena zł 10,—