

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **239097**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **425069**

(22) Data zgłoszenia: **29.03.2018**

(51) Int.Cl.

B29C 35/00 (2006.01)

B29C 70/00 (2006.01)

(54) **Sposób i urządzenie do wytwarzania kształtek z prętów z włókien kompozytowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

07.10.2019 BUP 21/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

02.11.2021 WUP 31/21

(73) Uprawniony z patentu:

**POLUS MARIAN PRZEDSIĘBIORSTWO
PROJEKTOWO-USŁUGOWO-WDROŻENIOWE
ANKRA, Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MARIAN POLUS, Kraków, PL
PIOTR PIECZKA, Ćwiklice, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Włodzimierz Caban

PL 239097 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do wytwarzania kształtek z prętów z włókien kompozytowych, znajdujący zastosowanie szczególnie przy wytwarzaniu elementów zbrojenia budowlanego oraz siatek osłonowych.

Znany jest, na przykład z opisu patentowego EP 2 890 550 B1 sposób wytwarzania elementów wzmacniających z tworzywa sztucznego, przeznaczonych do wykorzystania jako zbrojenie konstrukcji betonowych. W sposobie tym finalną kształtkę z tworzywa kompozytowego uzyskuje się w drodze kilkukrotnego utwardzania pociętych na założone odcinki prętów prostych. Najpierw pręty utwardza się wstępnie, po czym utwardza się je powtórnie na odcinkach, które nie są przeznaczone do gięcia. Każdy z prętów umieszcza się w odpowiedniej dla niego formie i za pomocą rolek o dobranych średnicach dokonuje się jego gięcia na odcinkach nieutwardzonych i w końcu zagięte odcinki utwardza się, uzyskując finalny kształtownik.

Taki sposób kształtowania pręta jest bardzo czasochłonny, jako że wymaga kilku faz utwardzania każdego z osobna obrabianego pręta. Dodatkowe wymagany jest ścisły sposób przechowywania wstępnie utwardzonych prętów, ponieważ są one utwardzone na ściśle określonych odcinkach, a gięte mogą być na odcinkach nieutwardzonych. Ponadto zmiana kształtu finalnego wyrobu wymaga zmiany całej linii obróbki utwardzaniem i matrycy, jako że wyginaniu podlegają inne, niż poprzednio, odcinki pręta.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego sposobu wytwarzania kształtek z prętów z włókien kompozytowych, który zasadniczo uprości i zmechanizuje kształtowanie pręta do postaci założonej, a także urządzenia do realizacji tego sposobu.

Istota sposobu według wynalazku polega na tym, że odcinek pręta przed utwardzeniem gnie się, nawijając go spiralnie na obracający się rdzeń, aż do uzyskania założonej ilości zwojów, po czym wytworzone zwoje utwardza się i w końcu przecina się przynajmniej wzdłuż jednej linii cięcia, równoległej do osi obrotu rdzenia, uwalniając tym sposobem uzyskane kształtki z rdzenia.

Korzystnym jest, gdy pręt z włókna kompozytowego nawija się na rdzeń o obwodzie przekroju poprzecznego względem osi obrotu ukształtowanym zgodnie z profilem wytwarzanych kształtek, a po utwardzeniu tną się wytworzone zwoje wzdłuż linii cięcia wyznaczających punkty końcowe kształtek.

Istota urządzenia według wynalazku polega na tym, że posiada ono obrotowy rdzeń o przestrzennej konstrukcji ramowej do przeciągania i gięcia pręta z włókna kompozytowego, zamocowany rozłącznie na sztywno do czołowej powierzchni obrotowej tarczy osadzonej na końcu ułożyskowanego wału napędzanego przez przekładnię jednostki napędowej, przy czym rolki do gięcia pręta usytuowane są na wierzchołkowych ramionach rdzenia i są równoległe do osi obrotu rdzenia oraz obrotowej tarczy.

Korzystnym jest ze względu na prostotę wykonania, gdy w czołowej, powierzchni obrotowej tarczy wykonane są otwory, w które wchodzi pasowane trzpienie, rozmieszczone na rdzeniu.

W najprostszym wykonaniu rdzeń ma postać płaskiej ramy o dłuższych ramionach połączonych ze sobą krótszymi ramionami, z których skrajne krótsze ramiona mają obrotowe rolki prowadzące nawijany pręt, przy czym jedno dłuższe ramie, skierowane ku obrotowej tarczy, ma rozmieszczone trzpienie odpowiadające otworom tej obrotowej tarczy, a obydwie dłuższe ramiona są usytuowane wzdłuż średnicy obrotowej tarczy.

Dobrze jest, gdy obrotowe rolki rdzenia mają w swej powierzchni nieckowate zagłębienia, stanowiące prowadzenie dla nawijanego na rdzeń pręta, dzięki czemu uzyskuje się regularnie ukształtowane zwoje.

Możliwym jest takie wykonanie urządzenia według wynalazku, że rdzeń ma postać szkieletu graniastosłupa o podstawie prostokątnej, równoległej do powierzchni obrotowej tarczy, a jego wierzchołkowe ramiona, prostopadłe do obrotowej tarczy, wyposażone są w obrotowe rolki, natomiast trzpienie, służące do osadzania w otworach obrotowej tarczy, rozmieszczone są na ramionach równoległych do powierzchni obrotowej tarczy.

Przy takim wykonaniu rdzeń ma postać graniastosłupa o podstawie prostokątnej.

Alternatywnie rdzeń o postaci szkieletu graniastosłupa może mieć podstawę trójkątną.

Dla pewnego prowadzenia nawijanego na rdzeń pręta korzystnym jest, gdy obrotowe rolki rdzenia mają na swej powierzchni nieckowate zagłębienia, stanowiące prowadzenie dla nawijanego pręta.

W korzystnym wykonaniu urządzenia obrotowa tarcza ma otwory na trzpienie rdzenia rozmieszczone wzdłuż linii promieniowych, co umożliwia mocowanie różnie ukształtowanych rdzeni i różnych wielkości tych rdzeni.

Zasadniczą zaletą sposobu według wynalazku jest możliwość wytwarzania żądanych kształtek w jednym procesie technologicznym z wytwarzaniem pręta z włókiem kompozytowych, w końcowym etapie tego procesu. Odpada wówczas problem składowania nieutwardzonych względnie utwardzonych częściowo prętów z włókien kompozytowych. Dodatkową zaletą jest możliwość uzyskiwania wielu kształtowników w zależności od ilości nawiniętych na rdzeń zwojów, poprzez wykonanie krótkim okresie czasu cięcia zwojów utwardzonych na kształtowniki finalne. Zmniejszona jest przy tym ilość odpadów obrabianych prętów z włókien kompozytowych, ponieważ wymiary i kształt rdzenia można zaprojektować dla konkretnych wymiarów i kształtu wyrobów finalnych.

Urządzenie według wynalazku charakteryzuje się dużą prostotą budowy i łatwością obsługi. Przy wykorzystaniu urządzenia ulega skróceniu czas obróbki, jako że w jednej czynności technologicznej nawijania pręta na rdzeń kształtuje się wiele kształtek, następnie rozdzielonych poprzez cięcie zwoju. Dalszą korzyścią jest prosta zmiana produkowanych kształtek, polegająca na wymianie rdzenia, na który nawijany jest pręt.

Wynalazek został bliżej objaśniony w przykładzie wykonania na rysunku, gdzie fig. 1 przedstawia urządzenie do wytwarzania kształtek z włókien kompozytowych w widoku przestrzennym z tyłu z usuniętą tylną ścianką konstrukcji skrzynkowej, fig. 2 – widok przestrzenny na otwartą przednią i boczną ściankę urządzenia, fig. 3 – uproszczony widok od przodu na obrotową tarczę z zamocowanym do niej rdzeniem o postaci szkieletu graniastosłupa o podstawie prostokątnej, fig. 4 – widok czołowy na rdzeń o postaci płaskiej ramy z nawiniętymi zwojami odcinka pręta z włókien kompozytowych, fig. 5 – widok czołowy na rdzeń w postaci szkieletu graniastosłupa o podstawie prostokąta, a fig. 6 – widok czołowy na rdzeń w postaci szkieletu graniastosłupa o podstawie trójkąta.

Urządzenie 1 do wytwarzania kształtek z włókien kompozytowych ma obudowę 2 o konstrukcji skrzynkowej z otwieranymi drzwiczkami 3 ścianki przedniej i drzwiczkami 4 ścianki bocznej (fig. 1, fig. 2). We wnętrzu obudowy 2 znajduje się usytuowana pionowo obrotowa tarcza 5 zamocowana na końcu ułożyskowanego wału 6, napędzanego poprzez przekładnię łańcuchową 7 jednostką napędową 8 zabudowaną na sztywno we wnętrzu obudowy 2. W czołowej powierzchni 5' obrotowa tarcza 5 ma otwory 5'' rozmieszczone wzdłuż linii 5''' o przebiegu promieniowym, w których rozłącznie zamocowany jest rdzeń 9 swoimi trzpieniami 9a (fig. 2). Rdzeń 9 ma w tym przykładzie wykonania postać płaskiej ramy 10, której dłuższe 10a połączone są ze sobą za pomocą krótszych ramion 10b, z których skrajne, krótsze ramiona 10b mają obrotowe rolki 11, przy czym trzpień 9a znajdują się na dłuższym ramieniu 10a skierowanym ku obrotowej tarczy 5. Jednocześnie dłuższe ramiona 10a usytuowane są wzdłuż średnicy obrotowej tarczy 5. Obrotowe rolki 11 mają wzdłuż swej zewnętrznej powierzchni nieckowate zagłębienia 11' stanowiące prowadzenia dla nawijanego na rdzeń 9 pręta P (fig. 2). W szczególnym wykonaniu rdzeń 9 ma postać szkieletu graniastosłupa o podstawie prostokątnej (fig. 3 i fig. 5) i w takim wykonaniu wierzchołkowe ramiona 12a, usytuowane prostopadle do powierzchni 5' obrotowej tarczy 5, mają obrotowe rolki 13 wyposażone na swej zewnętrznej powierzchni w nieckowate zagłębienia 13'. Trzpień 9a w tym wykonaniu usytuowane są na ramionach 12b skierowanych w stronę czołowej powierzchni 5' obrotowej tarczy 5. W innym szczególnym wykonaniu (fig. 6) rdzeń 9 może mieć postać szkieletu graniastosłupa o podstawie trójkąta i wówczas obrotowe rolki 13 usytuowane są na wierzchołkowych ramionach 12a, usytuowanych prostopadle do powierzchni 5' obrotowej tarczy 5, a trzpień 9a znajdują się na ramionach 12b, skierowanych równolegle do czołowej powierzchni 5' obrotowej tarczy 5.

Zgodnie z wynalazkiem do urządzenia 1 poprzez otwarte drzwiczki 4 ścianki bocznej wprowadza się prosty pręt P z włókien kompozytowych przed jego utwardzeniem i po zamocowaniu na obrotowej tarczy 5 rdzenia 9 rozłącznie za pomocą trzpieni 9a osadzonych w otworach 5'' prosty pręt P nawija się na rdzeń 9 wzdłuż jego szerokości s. Po nawinięciu prostego pręta P na rdzeń 9, pręt P odcina się i rdzeń 9 z nawiniętym zwojem P' zdejmuje się z obrotowej tarczy 5 i umieszcza się go w odrębnej, nie narysowanej komorze utwardzania. Po utwardzeniu nawinięty na rdzeń 9 zwoj P' przecina się wzdłuż określonych linii cięcia 14, równoległych do osi obrotu O rdzenia 9, uzyskując kształtki wyznaczone punktami końcowymi K tych kształtek. Przecięcie zwojów P' uwalnia rdzeń 9, który jest gotowy do ponownego nawijania prostego pręta P.

W przypadku zawoju P', pokazanego na fig. 4, po wykonaniu cięcia wzdłuż linii cięcia 14 uzyskuje się szereg kształtek o postaci prostki z zagiętym jednym końcem, przy czym z pojedynczego kawałka zwoju P' uzyskuje się dwie takie kształtki. Po przecięciu zwoju P', pokazanego na fig. 5, z każdego pojedynczego kawałka zwoju P' uzyskuje się dwie kształtki o postaci prostki z zagiętymi prostopadle obydwooma końcami.

Przedstawione powyżej rdzenie 9 nie wyczerpują możliwych ich kształtów, a więc dla przykładu rdzeń może mieć również kształt graniastosłupa o podstawie wielokąta foremnego, względnie również nieforemnego, lub o podstawie kołowej, co zależy od zaplanowanego kształtu finalnych kształtek z prętów z włókien kompozytowych. Sposób i urządzenie mogą również wykorzystywać pręty kompozytowe o różnej budowie i składzie, w zależności od ich praktycznego przeznaczenia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania kształtek z prętów z włókien kompozytowych, w którym prosty odcinek pręta przed utwardzeniem wygina się, następnie utwardza, a w końcu tnie do uzyskania finalnej postaci **znamienny tym**, że odcinek pręta (P) gnie się, nawijając go spiralnie na obracający się rdzeń (9), aż do uzyskania założonej ilości zwojów (P'), po czym wytworzone zwoje (P') utwardza się i w końcu przecina się przynajmniej wzdłuż jednej linii cięcia (14), równoległej do osi obrotu (O) rdzenia (9), uwalniając uzyskane kształtki z rdzenia (9).
2. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że pręt (P) nawija się na rdzeń (9) o obwodzie przekroju poprzecznego względem osi obrotu (O) ukształtowanym zgodnie z profilem wytwarzanych kształtek, a po utwardzeniu tnie się wytworzone zwoje P' wzdłuż linii cięcia (14) wyznaczających punkty końcowe (K) kształtek.
3. Urządzenie do wytwarzania kształtek z włókien kompozytowych umieszczone w obudowie o konstrukcji skrzynkowej z otwieranymi ściankami, posiadające napęd do przeciągania pręta w trakcie kształtowania oraz rolki do gięcia o średnicy odpowiadającej zagięciom pręta **znamiennie tym**, że posiada obrotowy rdzeń (9) o przestrzennej konstrukcji ramowej do przeciągania i gięcia pręta (P), zamocowany rozłącznie na sztywno do czołowej powierzchni (5') obrotowej tarczy (5), osadzonej na końcu ułożyskowanego wału (6) napędzanego przez przekładnię (7) jednostki napędowej (8), przy czym rolki (11, 13) do gięcia pręta (P) usytuowane są na wierzchołkowych ramionach (10b, 12a) rdzenia (9) i są równoległe do osi obrotu (O) rdzenia (9) oraz obrotowej tarczy (5).
4. Urządzenie według zastrz. 3 **znamiennie tym**, że w czołowej powierzchni (5') obrotowej tarczy (5) wykonane są otwory (5''), w które wchodzi pasowane trzpienie (9a) rozmieszczone na rdzeniu (9).
5. Urządzenie według zastrz. 3 albo 4 **znamiennie tym**, że rdzeń (9) ma postać płaskiej ramy (10) o dłuższych ramionach (10a) połączonych ze sobą za pomocą krótszych ramion (10b), z których skrajne, krótsze ramiona (10b) mają obrotowe rolki (11), przy czym jedno dłuższe ramię (10a) skierowane ku obrotowej tarczy (5) ma rozmieszczone trzpienie (9a) odpowiadające wybranym otworom (5'') w obrotowej tarczy (5), a dłuższe ramiona (10a) są usytuowane wzdłuż średnicy obrotowej tarczy obrotowe rolki (5).
6. Urządzenie według zastrz. 5 **znamiennie tym**, że obrotowe rolki (11) rdzenia (9) mają w swej powierzchni nieckowate zagłębienia (11', 13'), stanowiące prowadzenia dla nawijanego pręta (P).
7. Urządzenie według zastrz. 3 albo 4 **znamiennie tym**, że rdzeń (9) ma postać szkieletu graniastosłupa o podstawie prostokątnej, równoległej do czołowej powierzchni (5') obrotowej tarczy (5), a jego wierzchołkowe ramiona (12a), prostopadłe do obrotowej tarczy (5), wyposażone są w obrotowe rolki (13), natomiast trzpienie (9a), osadzone w otworach (5'') obrotowej tarczy (5), rozmieszczone są na ramionach (12b) równoległych do czołowej powierzchni (5') obrotowej tarczy (5).
8. Urządzenie według zastrz. 7 **znamiennie tym**, że rdzeń (9) ma postać szkieletu graniastosłupa o podstawie prostokątnej.
9. Urządzenie według zastrz. 3 albo 4 **znamiennie tym**, że rdzeń (9) ma postać szkieletu graniastosłupa o podstawie trójkąta.
10. Urządzenie według zastrz. 7 **znamiennie tym**, że obrotowe rolki (13) rdzenia (9) mają w swej powierzchni nieckowate zagłębienia (13'), stanowiące prowadzenia dla nawijanego pręta (P).
11. Urządzenie według zastrz. 3 albo 4 **znamiennie tym**, że obrotowa tarcza (5) ma otwory (5'') na trzpienie (9a) rdzenia (9) rozmieszczone wzdłuż linii (5''') o przebiegu promieniowym.

Rysunki

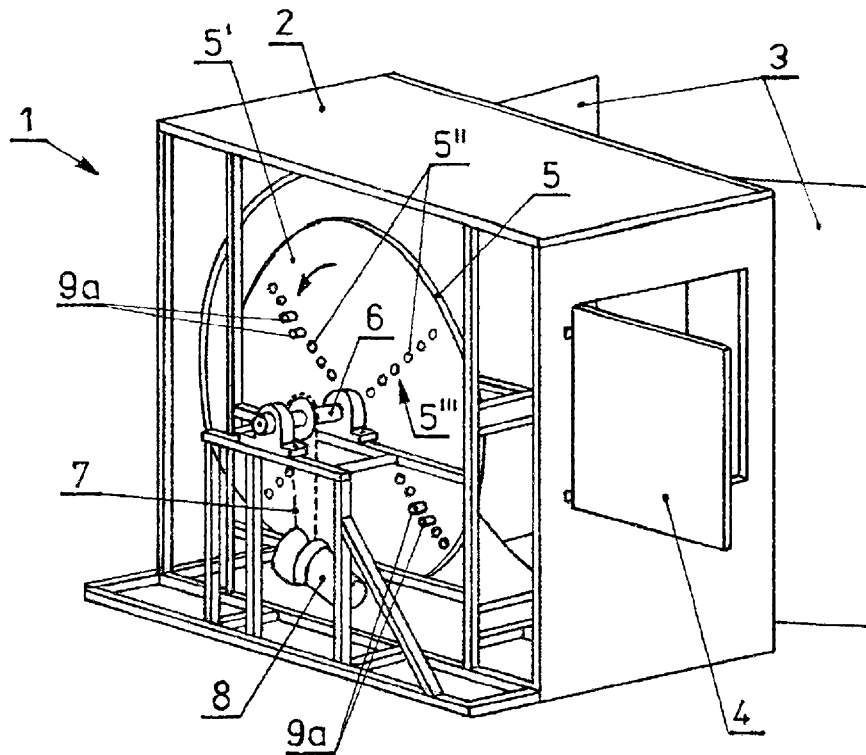


Fig.1

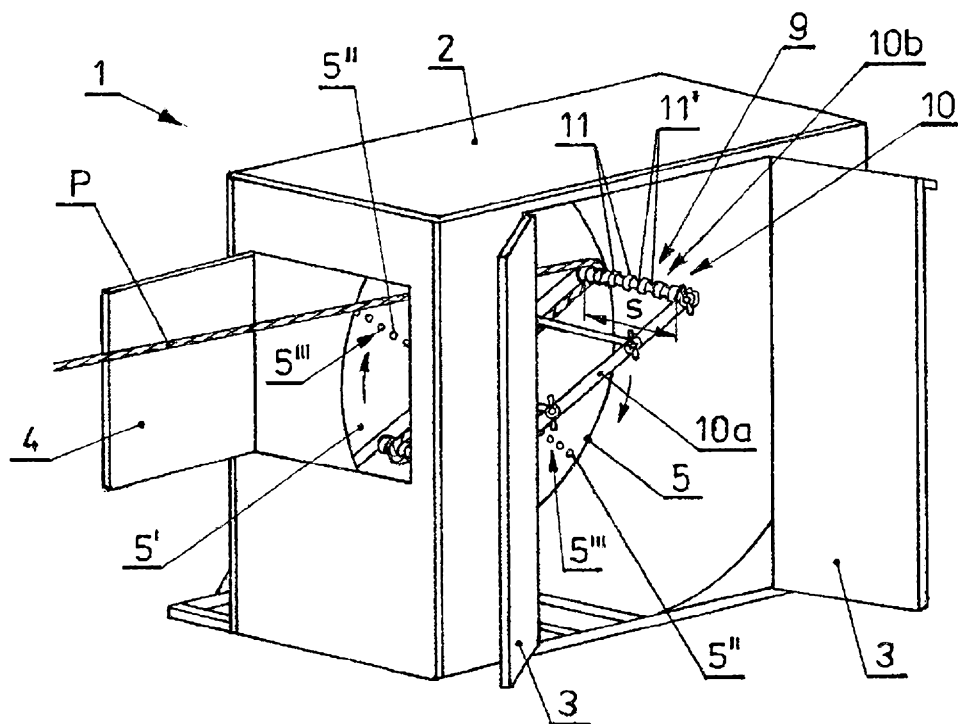


Fig. 2

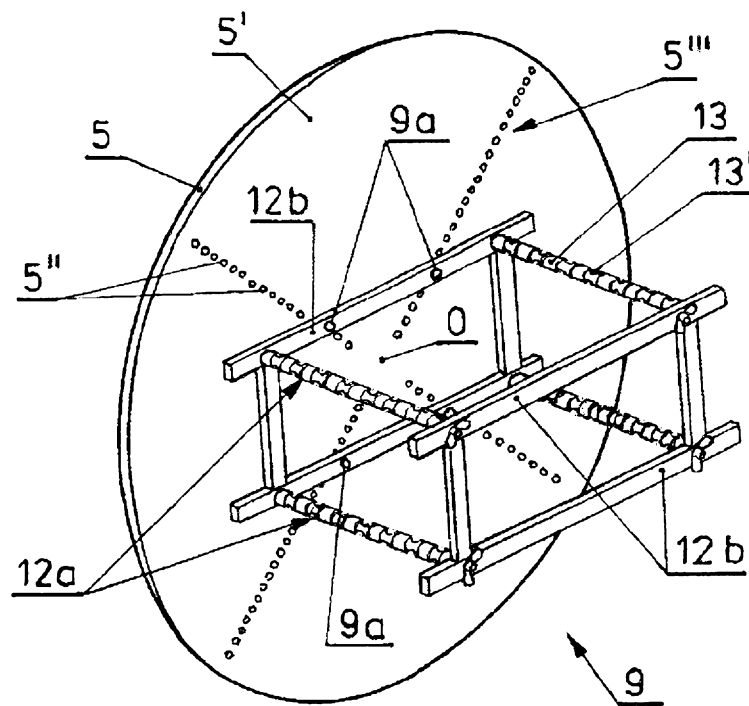


Fig. 3

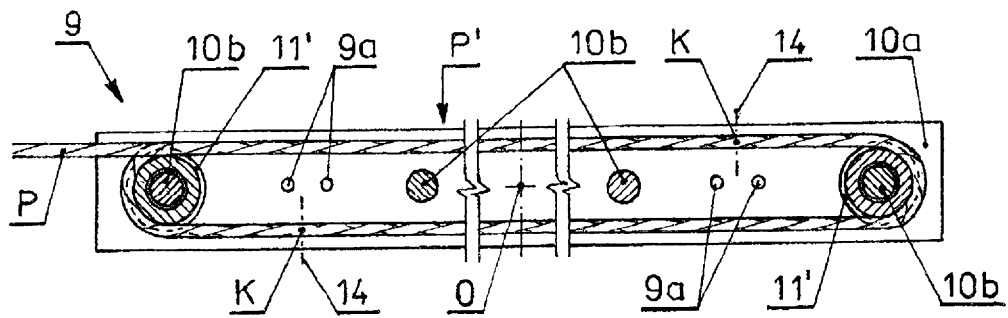


Fig. 4

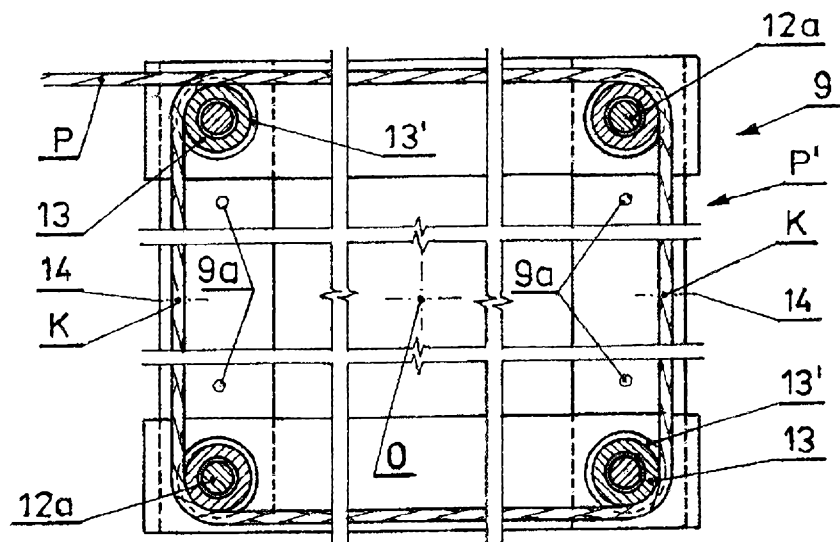


Fig. 5

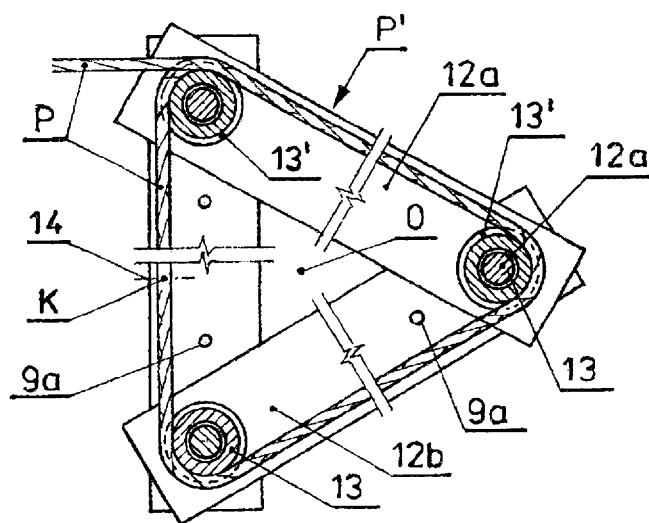


Fig. 6