

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **237155**
(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **423456**

(51) Int. Cl.
E04C 3/02 (2006.01)
E04B 1/35 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **15.11.2017**

(54)

Sposób wykonania nadproża metodą przyrostową

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

20.05.2019 BUP 11/19

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

22.03.2021 WUP 06/21

(73) Uprawniony z patentu:

**ZACHODNIOPOMORSKI UNIWERSYTET
TECHNOLOGICZNY W SZCZECINIE,
Szczecin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MARCIN HOFFMANN, Szczecin, PL
MARCIN KRÓLIKOWSKI, Mierzyn, PL
MIROSŁAW PAJOR, Bezrzecze, PL
SZYMON SKIBICKI, Szczecin, PL
TOMASZ WRÓBLEWSKI, Szczecin, PL
ADAM ZIELIŃSKI, Szczecin, PL**

PL 237155 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób wykonania nadproża metodą przyrostową z zastosowaniem materiałów budowlanych.

W budownictwie ogólnym nadproża lub inne liniowe elementy konstrukcyjne pełniące podobne role jak nadproża wykonywane są jako elementy prefabrykowane lub monolityczne. Prefabrykowane komponenty montowane są w konstrukcji jako gotowe elementy, które są kładzione np. za pomocą dźwigu. Natomiast wykonanie elementu monolitycznego, wylewanego z nieutwardzonego materiału budowlanego (np. z betonu) wymaga ustawienia szalunku.

Z opisu patentowego US2016083956 znana jest metoda polegająca na wytłaczaniu ściany metodą przyrostową a następnie wycięciu w niej otworu. W celu łatwiejszego usunięcia wyciętej części ściany zostaje zastosowana warstwa izolacyjna na górnej i dolnej części ściany. Wadą tej metody jest strata materiału, który się wycina, oraz ograniczona nośność nadproża w związku z brakiem dodatkowego zbrojenia.

W opisach patentowych WO2005070657 oraz US2005196484 jest przedstawione rozwiązanie montażu stropów i belek prefabrykowanych przez ramię robota. W cytowanych patentach pokazano sposób montażu elementów dla budynków jednokondygnacyjnych oraz wielokondygnacyjnych.

Przygotowanie szalunku też może być zautomatyzowane. W opisach patentowych WO2005070657 oraz US2005196484 przedstawiono sposób tworzenia przekrycia kolebkowego na podstawie metody przyrostowej, polegającej na wytłaczaniu kolejnych warstw po wyznaczonej krzywej.

Znany jest także z opisu patentowego CN104120788 sposób wytłaczania szalunków do konstrukcji betonowych, do wykonania nadproży, słupów oraz innych elementów. Wytworzone w ten sposób szalunki muszą być montowane dźwigiem.

W opisach wzorów użytkowych CN204940868, CN205172011, a także w zgłoszeniu patentowym WO2016166116 przedstawiono rozwiązania polegające na dodaniu do robota suwnicowego dźwigu, który montuje elementy prefabrykowane.

Z opisów patentowych CN105401724 oraz WO2016016887 znane są sposoby polegające na druku przyrostowym na szalunku, przy czym w obu rozwiązaniach szalunek należy przygotować przed rozpoczęciem prac. Z literatury znane są także zastosowanie innych rodzajów przekryć wykonanych metodą przyrostową wcześniej i wstawianych za pomocą dźwigu do realizowanego obiektu, np. przekryć kolebkowych, łuków kroksztynowych, małych kopuł, okapów.

Wszystkie powyższe sposoby związane są z użyciem dodatkowych elementów w postaci dźwigów, suwnic itp. lub dotyczą konstrukcji opartych na łuku kroksztynowym, kopułach lub sklepieniach kolebkowych, które nie są elementami przekrycia liniowego o płaskiej powierzchni poziomej i nie nadają się do najbardziej popularnych rozwiązań budowlanych. Rozwiązanie montażu poziomych jednowymiarowych elementów konstrukcyjnych w znanych obecnie rozwiązaniach wytłaczania ścian metodą przyrostową ogranicza się do stosowania rozwiązań znanych przy montażu elementu prefabrykowanego np. przy pomocy dźwigu.

Sposób wykonania nadproża metodą przyrostową, według wynalazku, charakteryzuje się tym, że w czasie formowania ściany, nad otworem wykonuje się samonośne zbrojenie, w postaci zimno giętego profilu metalowego, o przekroju poprzecznym ceownika, do którego wprowadza się nieutwardzony materiał budowlany. Zbrojenie wykonuje się przy pomocy rolkowego urządzenia do gięcia blachy z gilotyną, połączonego z dyszą wytłaczającą materiał budowlany. Zbrojenie w trakcie wytłaczania materiału budowlanego pełni rolę podparcia konstrukcji, a po związaniu materiału budowlanego pełni rolę zbrojenia nadproża. Formowanie zbrojenia rozpoczyna się w odległości wynoszącej minimum 5% rozpiętości otwory (w świetle) od pierwszej krawędzi otworu, a kończy obcinając profil, w odległości minimum 5% rozpiętości otworu (w świetle) od jego drugiej krawędzi. Długość podparcia zbrojenia na ścianie zależy od wielkości otworu. Dla otworów, których rozpiętość w świetle jest większa niż 2 metry zaleca się podparcie elementu o wielkości 10% tej rozpiętości z każdej strony otworu.

Korzystnie do formowania zbrojenia stosuje się blachę perforowaną, która zapewnia szalunek tracony podczas formowania otworu. Blacha perforowana po zespoleniu z wylanym na niej betonem przenosi naprężenia rozciągające występujące w dolnej części przekroju, dzięki temu elementu może pracować na zginanie.

Zaletą sposobu według wynalazku jest to, że nadproże wykonuje się równocześnie z wykonywaniem ściany metodą przyrostową. Redukuje się także straty materiału wynikające z konieczności two-

rzenia podpory dla nadproża. Dzięki połączeniu rolkowego urządzenia do gięcia blachy z dyszą wytłaczającą materiał budowlany uzyskuje się automatyzację prac związanych z wykonywaniem nadproży. Nie ma konieczności stosowania dodatkowego dźwigu lub suwnicy do wykonania nadproża, co pozwala bez zatrzymywania procesu druku przyrostowego budować całe obiekty. Proces wykonywania nadproża jest znacznie szybszy.

Sposób wykonania nadproża przedstawiony jest w przykładzie wykonania i na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia ścianę z otworem w momencie rozpoczynania formowania nadproża, fig. 2 przedstawia ścianę z otworem w trakcie formowania nadproża, fig. 3 przedstawia ścianę z otworem po wykonaniu nadproża, fig. 4 przedstawia przykładowe kształty zbrojenia w przekroju poprzecznym, fig. 5 przedstawia fragment zbrojenia w widoku perspektywicznym.

Wykonano metodą przyrostową ścianę 1 wraz z otworem 2. Po osiągnięciu żądanej wysokości otworu 2, gdy dysza 4 wytłaczająca materiał budowlany zbliża się do otworu 2, w odległości równej 5–10% jego rozpiętości w świetle, od krawędzi otworu 2 rozpoczyna się proces formowania samonośnego zbrojenie 3 w postaci zimno giętego profilu metalowego o przekroju poprzecznym ceownika. Zbrojenie wykonuje się przy pomocy rolkowego urządzenia 4 do gięcia blachy z gilotyną, połączonego z dyszą 5 wytłaczającą materiał budowlany. Metalowa taśma jest rozwijana z rolki i gięta do kształtu ceownika. Dysza 5 nieprzerwanie wytłacza materiał budowlany do pokrycia całego zbrojenia 3. Po ominięciu otworu 2, w odległości równej 5–10% jego rozpiętości w świetle, od krawędzi otworu 2, zbrojenie 3 obcina się. Długość podparcia zbrojenia 3 na ścianie 1 zależy od rozpiętości otworu 2.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykonania nadproża metodą przyrostową, **znamienny tym**, że w czasie formowania ściany (1) nad otworem (2) wykonuje się samonośne zbrojenie (3) w postaci zimno giętego profilu metalowego o przekroju poprzecznym ceownika, do którego wprowadza się nieutwardzony materiał budowlany, przy czym zbrojenie (3) wykonuje się przy pomocy rolkowego urządzenia (4) do gięcia blachy z gilotyną, połączonego z wytłaczającą materiał budowlany dyszą (5).
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że formowanie zbrojenia (3) rozpoczyna się w odległości minimum 5% jego rozpiętości w świetle od pierwszej krawędzi otworu (2), a kończy obcinając profil w odległości minimum 5% jego rozpiętości w świetle, od drugiej krawędzi otworu (2), przy czym długość podparcia zbrojenia (3) na ścianie (1) zależy od rozpiętości elementu.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do formowania zbrojenia (3) stosuje się blachę perforowaną.

Rysunki

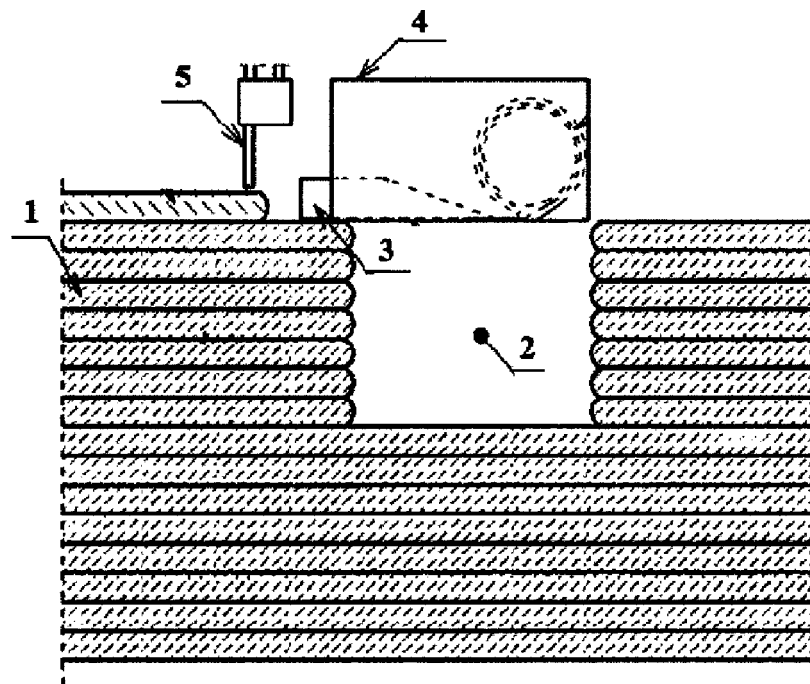


Fig.1

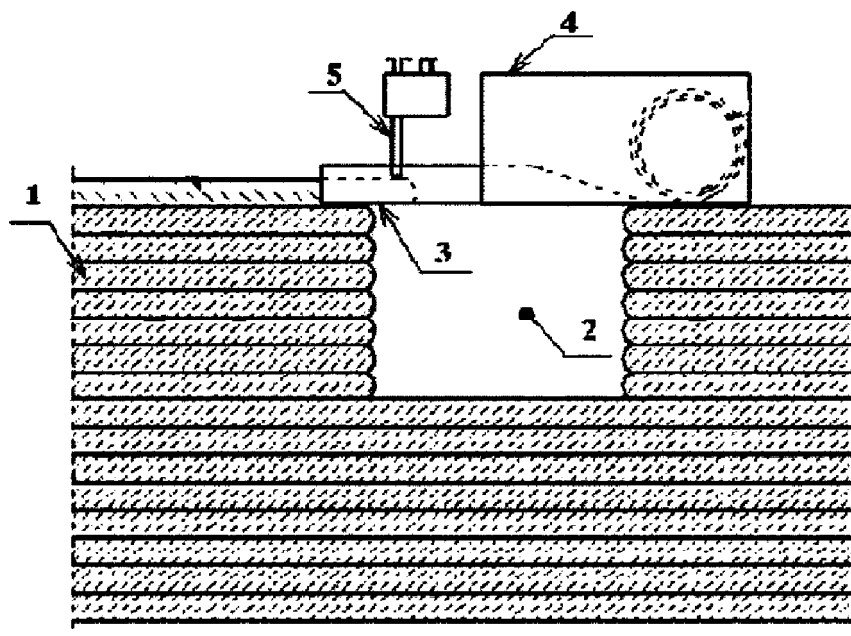


Fig.2

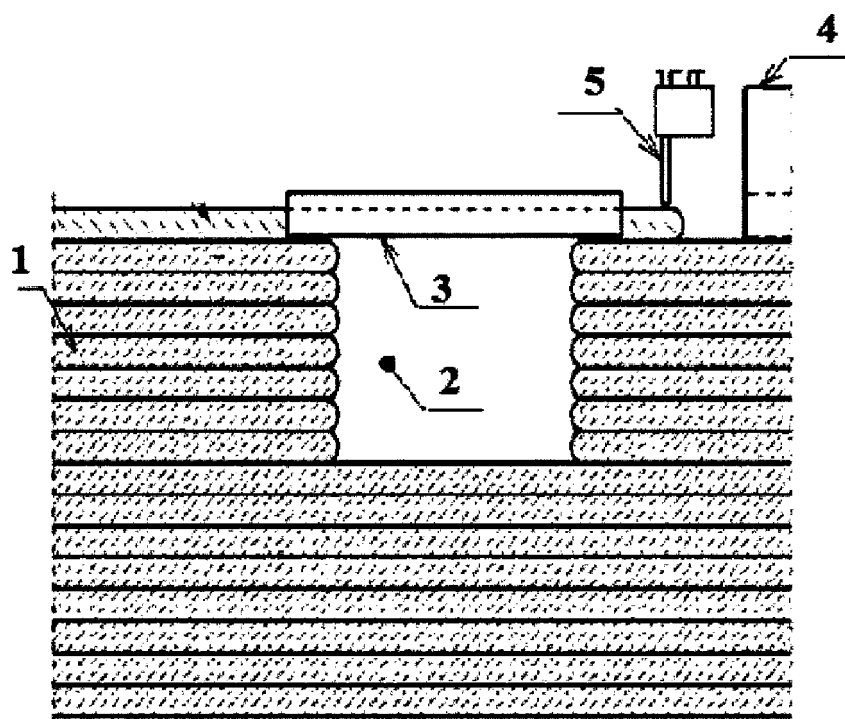


Fig. 3

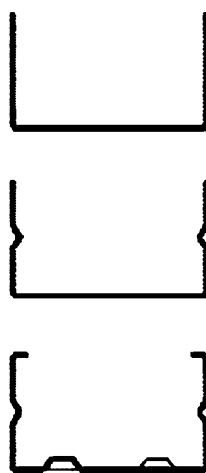


Fig.4

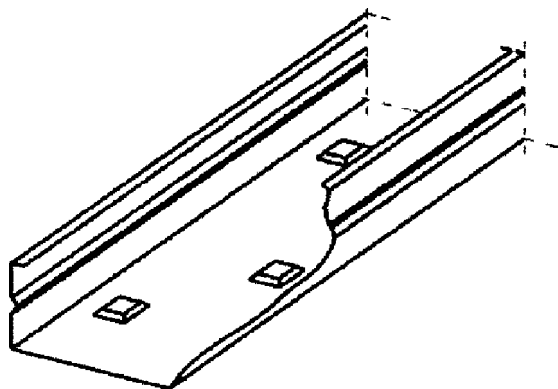


Fig. 5