

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **236770**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **426593**

(51) Int. Cl.

F24T 10/10 (2018.01)

F24T 10/13 (2018.01)

(22) Data zgłoszenia: **07.08.2018**

(54) **Pal i kolumna przemieszczeniowa do geotermii o powiększonej podstawie
i sposób ich wykonania**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
10.02.2020 BUP 04/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
22.02.2021 WUP 04/21

(73) Uprawniony z patentu:

**KELLER - POLSKA
SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ,
Ożarów Mazowiecki, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**TADEUSZ BRZOZOWSKI, Gdynia, PL
MICHAŁ MARCHWICKI, Kraków, PL
PIOTR NOWACKI, Poznań, PL**

(74) Pełnomocnik:

recz. pat. Łukasz Korga

PL 236770 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku są pale i kolumny przemieszczeniowe, w szczególności do zastosowań geotermalnych.

Znane są pale do wzmacniania gruntu, w których montuje się rury z instalacji geotermalnej.

Z opisu patentowego US20090211811 znany jest sposób i system do instalowania urządzeń do transferu energii geotermalnej za pomocą wiertarki dźwiękowej i wiertła wymiennego lub wstecznego. Rozwiązanie przedstawia sposób wiercenia otworu w obudowie i instalowania urządzenia do transferu energii geotermalnej. Urządzenie wiertnicze jest ustawione w pożądanym miejscu. Soniczne urządzenie wiertnicze zawiera urządzenie obrotowe i wibrujące do obracania i wprawiania w wibracje przewodu wiertniczego w gruncie. Wiertło, które można odzyskać, jest operacyjnie połączone z ciągiem wiertniczym. Otwór w obudowie jest wiercony do pożądanego głębokości poprzez obracanie i wibrację przewodu wiertniczego w gruncie. Wiertło, które można odzyskać, jest wydobywane z otworu w obudowie po wierceniu otworu w obudowie do żądanej głębokości. Instalacja geotermalna jest opuszczana do otworu w obudowie po wyjęciu wiertła. Materiał do zalania otworu można wyładować do otworu w obudowie przed lub po usunięciu liny wiertniczej z ziemi. Pale takie mogą zgodnie z wynalazkiem być wzmacniane stalowym zbrojeniem.

Z opisu patentowego US20140178131 znany jest system efektywnego ulepszania gruntu geotermalnego. Przedmiotowe rozwiązanie przewiduje nowe metody udoskonalania gruntu, wykorzystując pale betonowe z przepuszczalnego betonu.

Pale te mogą być wykorzystane w budownictwie w szerszej gamie gleb i zastosowań, w tym w systemach geotermalnej wymiany ciepła. W palach tych dla wzmocnienia nośności betonu przepuszczalnego ubija się zalany beton wibracyjnie. W tak ubijany beton można wprowadzić instalację geotermalną.

Podstawowy problem pali geotermalnych wykorzystywanych w konstrukcji obiektu polega na częściowej redukcji lub całkowitej utracie nośności pobocznic pal na skutek cyklicznych odkształceń termicznych związanych z ciągłą pracą instalacji geotermalnej w palu. Jednocześnie zmiany temperatury związane z pracą instalacji geotermalnej, obniżają parametry mechaniczne konstrukcji pala lub kolumny przemieszczeniowej.

Wynalazek rozwiązuje ten problem poprzez zmianę materiałów konstrukcyjnych w palu w połączeniu z poszerzeniem podstawy pala i zastosowaniem betonu suchego w podstawie pala lub kolumny przemieszczeniowej.

Pal lub kolumna przemieszczeniowa do geotermii o powiększonej podstawie według wynalazku zawierająca podstawę, trzon, kosz zbrojeniowy i instalację geotermalną charakteryzuje się tym, że podstawa jest poszerzona w stosunku do trzonu o co najmniej 5% średnicy i podstawa wypełniona jest betonem suchym/półsuchym a trzon jest wykonany z betonu przepuszczalnego.

Korzystnie gdy kosz zbrojeniowy wykonany jest z kompozytów z włókna szklanego.

Sposób wykonania pala lub kolumny przemieszczeniowej do geotermii o powiększonej podstawie według wynalazku gdzie wwierca się rurę zakończoną traconym ostrzem w kształcie świdra w podłoże za pomocą przelotowej głowicy obrotowej. Po osiągnięciu docelowej głębokości formowana jest powiększona podstawa. Po uformowaniu podstawy do odwiertu wprowadza się kosz zbrojeniowy wykonany z kompozytów z włókna szklanego do którego przymocowana jest instalacja geotermalna, a następnie zabetonowuje się trzon pala betonem przepuszczalnym.

Zwiększenie nośności pali poprzez fizyczne zwiększenie objętości podstawy pala w procesie mechanicznym zapewnia nośność wystarczającą do przeniesienia dużych obciążeń pionowych, nawet bez udziału pobocznic.

Zastosowany w rozwiązaniu beton suchy/półsuchy w podstawie pozwala na uzyskanie oczekiwanego zwiększenia nośności podstawy pala dla uzyskania efektu wzmocnienia gruntu na potrzeby wznieszonej na powierzchni budowli. Jednocześnie zastosowanie do konstrukcji pali geotermalnych betonu przepuszczalnego pozwala na dużo lepszą przepuszczalność, a co za tym idzie możliwością znacznego zwiększenia wymiany ciepłej między gruntem, a instalacją geotermalną jednocześnie poszerzenie podstawy i wykonanie jej z betonu suchego/półsuchego pozwala na częściowe zmniejszenie lub całkowite wyeliminowanie geotermalnego efektu redukcji nośności pobocznic. Dodatkowo zastosowanie kompozytów z włókien szklanych, zastępujących stalowe zbrojenie w palach, które charakteryzują się znacznie mniejszą sztywnością i większą wytrzymałością istotną dla poprawy pracy pala w warunkach

zmian temperatury wynikających z montażu instalacji geotermalnej. Dodatkowo zbrojenie takie charakteryzuje się wielokrotnie niższą masą i również znacznie obniżonym śladem węglowym.

Przykład realizacji wynalazku przedstawiono na rysunku gdzie Fig. 1 przedstawia przekrój pala umieszczonego w gruncie.

Pal lub kolumna przemieszczeniowa do geotermii o powiększonej podstawie zawierają podstawę, trzon, kosz zbrojeniowy i instalację geotermalną. Podstawa 1 jest poszerzona w stosunku do trzonu 2 i podstawa wypełniona jest betonem suchym/półsuchym, a trzon 2 jest wykonany z betonu przepuszczalnego. Kosz zbrojeniowy 3 w palu wykonany jest z kompozytów z włókna szklanego. Do zbrojenia 3 zamocowana jest instalacja geotermalna 4.

Figura 2 przedstawia poszczególne elementy procesu wykonania pala, wykonanie pala przemieszczeniowego rozpoczyna się od ustawienia rury nad końcówką w kształcie świdra 5 i wwiercaniu w podłoże za pomocą przelotowej głowicy obrotowej. Po osiągnięciu docelowej głębokości formowana jest powiększona podstawa 1. Mechaniczny sposób powiększenia objętości podstawy jest wykonywany dodatkowym narzędziem zamontowanym na wiertnicy. W pierwszym wariantcie dodatkowym narzędziem jest wolnospadowy młot udarowy pozwalający ubijać podstawę z wsypywanego do rury suchego/półsuchego betonu. Końcówka („tracony but”) pozostaje w gruncie.

W drugim wariantcie zamiast młota wolnospadowego stosuje się specjalną konstrukcję zakończenia głowicy wierzącej, w której istnieje możliwość samoczynnego zamknięcia wylotu betonu. W tym przypadku powiększona podstawa formowana jest przez kilkakrotne zejście głowicą wierzącą w świeżo zabetonowaną podstawę. Swobodne wypływanie betonu następuje w czasie podciągania rury a rozpychanie betonu na boki w celu powiększenia objętości podstawy w czasie opuszczania rury.

Po uformowaniu powiększonej podstawy do rury podawany jest kosz zbrojeniowy 3 wykonany z kompozytów z włókna szklanego do którego przymocowana jest instalacja geotermalna 4.

W kolejnym etapie następuje betonowanie trzonu pala 4 betonem przepuszczalnym. Powiększenie podstawy pala bez konieczności jego ubijania dla uzyskania odpowiedniej nośności pala, również umożliwia wprowadzenie do pala instalacji ze zbrojeniem i wypełnienie trzonu pala betonem przepuszczalnym.

Podany przykład realizacji nie wyczerpuje możliwości zastosowania wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pal lub kolumna przemieszczeniowa do geotermii o powiększonej podstawie zawierająca podstawę, trzon, kosz zbrojeniowy i instalację geotermalną **znamienny tym**, że podstawa (1) jest poszerzona w stosunku do trzonu o co najmniej 5% średnicy (2) i podstawa wypełniona jest betonem suchym/półsuchym, a trzon (2) jest wykonany z betonu przepuszczalnego.
2. Pal lub kolumna przemieszczeniowa według zastrz. 1 **znamienny tym**, że kosz zbrojeniowy(3) wykonany jest z kompozytów z włókna szklanego.
3. Sposób wykonania pala lub kolumny przemieszczeniowej do geotermii o powiększonej podstawie gdzie wwierca się rurę zakończoną traconym ostrzem w kształcie świdra w podłoże za pomocą przelotowej głowicy obrotowej i po osiągnięciu docelowej głębokości formowana jest powiększona podstawa **znamienny tym**, że po uformowaniu podstawy do odwiertu wprowadza się kosz zbrojeniowy wykonany z kompozytów z włókna szklanego do którego przymocowana jest instalacja geotermalna (4), a następnie zabetonowuje się trzon (2) pala betonem przepuszczalnym.

Rysunki

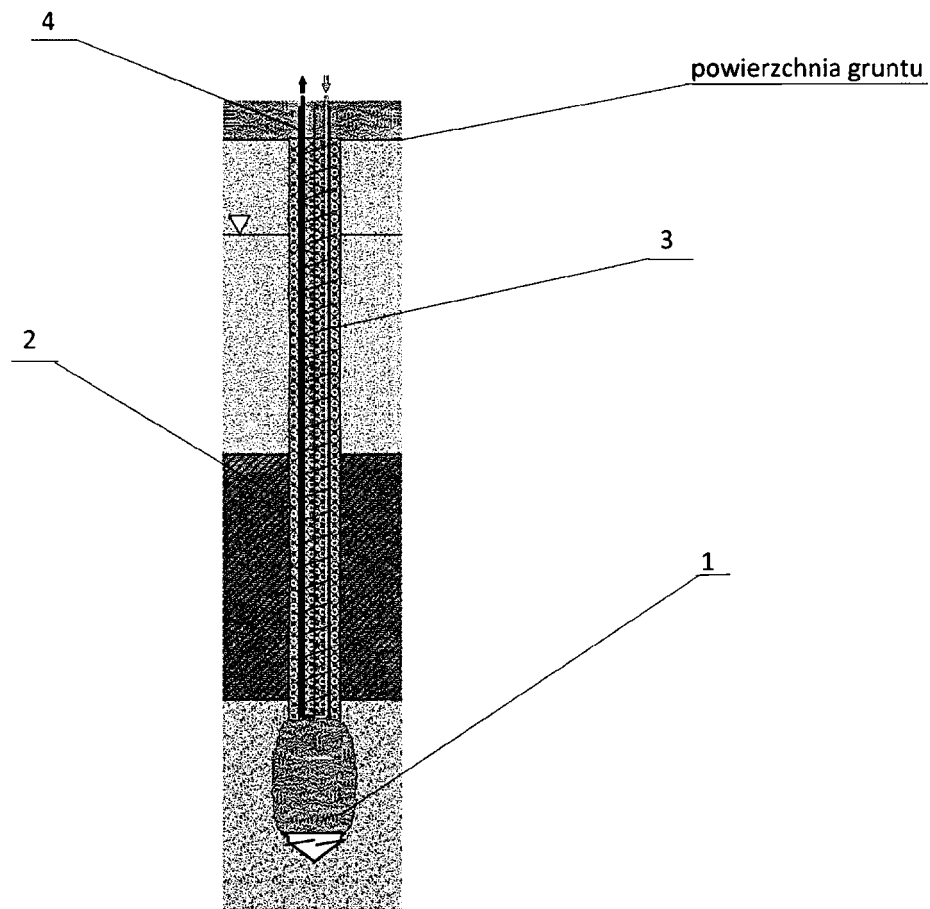


Fig. 1

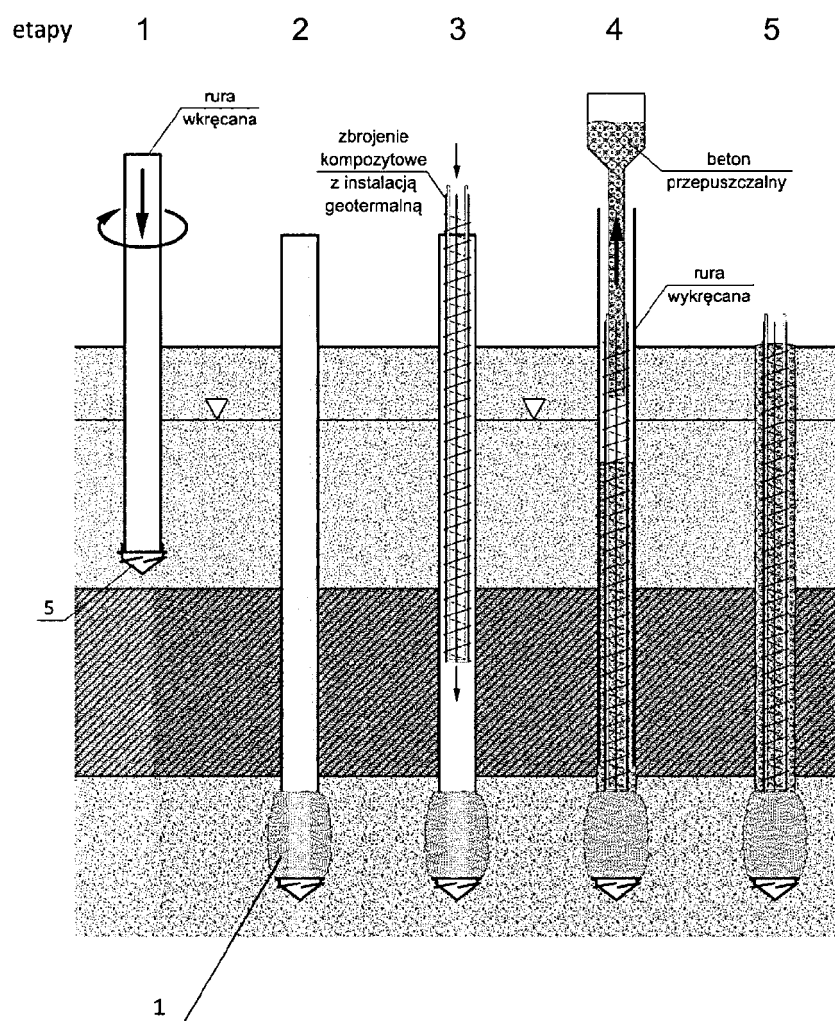


Fig. 2