

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号

特許第7047195号
(P7047195)

(45)発行日 令和4年4月4日(2022. 4. 4)

(24)登録日 令和4年3月25日(2022. 3. 25)

(51)Int. Cl. F I
E 2 1 D 11/10 (2006. 01) E 2 1 D 11/10 A

請求項の数 7 (全 11 頁)

<p>(21)出願番号 特願2022-2995(P2022-2995) (22)出願日 令和4年1月12日(2022. 1. 12) 審査請求日 令和4年1月12日(2022. 1. 12)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73)特許権者 596007979 大栄工機株式会社 滋賀県長浜市春近町90番地</p> <p>(74)代理人 100082418 弁理士 山口 朔生</p> <p>(74)代理人 100167601 弁理士 大島 信之</p> <p>(74)代理人 100201329 弁理士 山口 真二郎</p> <p>(74)代理人 100220917 弁理士 松本 忠大</p> <p>(72)発明者 小林 雅彦 滋賀県長浜市春近町90番地 大栄工機株式会社社内</p>
---	---

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コンクリート締固め装置及びトンネル覆工用型枠

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

略半筒状の型枠体を備えるトンネル覆工用型枠において、前記型枠体の外周面と吹付けコンクリート面との間に打設したコンクリートを締め固めるための、コンクリート締固め装置であって、

長手方向を前記トンネル覆工用型枠の軸方向に向けて前記型枠体の外周面上に配置した長尺状のレール本体と、前記レール本体上に設置した移動体と、を有する、ガイドレールと、

前記ガイドレールを、前記型枠体の外周面に沿って前記トンネル覆工用型枠の周方向に平行移動可能な、周スライド手段と、

前記移動体を、前記レール本体に沿って前記トンネル覆工用型枠の軸方向に移動可能な、軸スライド手段と、

前記移動体から下方に吊り下げたバイブレータと、を備えることを特徴とする、コンクリート締固め装置。

【請求項2】

前記周スライド手段が、前記型枠体内に設置した巻上機と、前記巻上機と前記レール本体とを連結した巻上げワイヤと、を備え、前記巻上げワイヤが、前記型枠体の検査窓を通過して前記型枠体の内外を連通することを特徴とする、請求項1に記載のコンクリート締固め装置。

【請求項3】

異なる検査窓を通る複数の巻上げワイヤで、前記前記ガイドレールを前記型枠体の外周面に沿って平行移動させることを特徴とする、請求項 2 に記載のコンクリート締固め装置。

【請求項 4】

前記ガイドレールが、前記レール本体の両端部付近に設けた 2 つのプーリーを備え、前記軸スライド手段が、前記レール本体上に設置した巻取機と、前記巻取機と前記移動体とを連結した巻取りワイヤと、を備え、前記巻取りワイヤを、前記 2 つのプーリーの間にループ状に架け渡したことを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のコンクリート締固め装置。

【請求項 5】

前記ガイドレールが、前記レール本体の下部に設けた複数のキャストを備えることを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のコンクリート締固め装置。

【請求項 6】

前記バイブレータが、バイブレータ本体と、前記バイブレータ本体に付設したブイと、を備え、前記ブイが、前記バイブレータ本体をコンクリート内に浮揚可能な浮力を有することを特徴とする、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のコンクリート締固め装置。

【請求項 7】

トンネル工事において覆工コンクリートを成型するためのトンネル覆工用型枠であって

、トンネル内を移動可能な基台と、

前記基台上に架設した型枠体であって請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載のコンクリート締固め装置を有する型枠体と、を備えることを特徴とする、

トンネル覆工用型枠。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンクリート締固め装置及びトンネル覆工用型枠に関し、特に狭隘な打設空間内において、バイブレータを円滑に移動させながらコンクリートを連続的に締固め可能なコンクリート締固め装置及びこれを備えたトンネル覆工用型枠に関する。

【背景技術】

【0002】

山岳トンネル工事では、トンネル内空に移動式のトンネル覆工用型枠を配置し、吹付コンクリート面と型枠体の外面の間に画設した打設空間内にコンクリートを打設することで、覆工コンクリートを成型する。

しかし、打設空間は特に覆工コンクリートの厚み方向に狭隘であるため、単に圧送管からコンクリートを吐出するだけでは、均一な品質を維持しつつ、打設空間内に満遍なく行きわたらせることは難しい。

このため、従来技術では、作業員が型枠体の側方の検査窓から打設空間内にバイブレータを繰り出し、バイブレータでコンクリートを加振することで締め固めを行っている。

また、特許文献 1 には、複数の作業員が、型枠体の頂部の検査窓から型枠体の側面に向けてバイブレータを吊り下ろし、コンクリートの打設に合わせて引き上げて締め固める技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2020 - 94458 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来技術には以下の問題点がある。

10

20

30

40

50

< 1 > 側方の検査窓から締め固める方法は、打設空間内のコンクリートを満遍なく締め固めるために、狭隘な型枠体内を作業員が水平方向に移動し、検査窓ごとにバイブレータを繰り出し/引き入れて作業を行うため、作業性が悪い。また、コンクリート面の上昇に合わせて、上段の検査窓に移動しながら締め固めを繰り返す必要があるため、作業員の肉体的負担が大きい。

< 2 > 頂部の検査窓から締め固める方法は、吊り下げたバイブレータの操作が難しく、特に打設空間の下方において実際の打設状況や締め固め状況を目視できないため、作業精度と作業効率が悪い。

< 3 > いずれの方法も、コンクリートの打設に合わせて適時に締め固めを行うためには、作業に熟練した複数名の作業員が必要であり、近年の労働力不足を背景として人件費が高み、施工コストを圧迫する。

< 4 > いずれの方法も、隣り合う検査窓の中間部にバイブレータを下ろすのが難しいため、締め固めにムラが生じやすい。

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、以上のような従来技術の課題を解決するための、コンクリート締め固め装置及びトンネル覆工用型枠を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明のコンクリート締め固め装置は、長手方向をトンネル覆工用型枠の軸方向に向けて型枠体の外周面上に配置した長尺状のレール本体と、レール本体上に設置した移動体と、を有する、ガイドレールと、ガイドレールを、型枠体の外周面に沿ってトンネル覆工用型枠の周方向に平行移動可能な、周スライド手段と、移動体を、レール本体に沿ってトンネル覆工用型枠の軸方向に移動可能な、軸スライド手段と、移動体から下方に吊り下げたバイブレータと、を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

本発明のコンクリート締め固め装置は、周スライド手段が、型枠体内に設置した巻上機と、巻上機とレール本体とを連結した巻上げワイヤと、を備え、巻上げワイヤが、型枠体の検査窓を通して型枠体の内外を連通していてもよい。

【 0 0 0 8 】

本発明のコンクリート締め固め装置は、異なる検査窓を通る複数の巻上げワイヤで、ガイドレールを型枠体の外周面に沿って平行移動させてもよい。

【 0 0 0 9 】

本発明のコンクリート締め固め装置は、ガイドレールが、レール本体の両端部付近に設けた2つのプーリーを備え、軸スライド手段が、レール本体上に設置した巻取機と、巻取機と移動体とを連結した巻取りワイヤと、を備え、巻取りワイヤを、2つのプーリーの間にループ状に架け渡してもよい。

【 0 0 1 0 】

本発明のコンクリート締め固め装置は、ガイドレールが、レール本体の下部に設けた複数のキャストを備えていてもよい。

【 0 0 1 1 】

本発明のコンクリート締め固め装置は、バイブレータが、バイブレータ本体と、バイブレータ本体に付設したブイと、を備え、ブイが、バイブレータ本体をコンクリート内に浮揚可能な浮力を有していてもよい。

【 0 0 1 2 】

本発明のトンネル覆工用型枠は、トンネル内を移動可能な基台と、基台上に架設したコンクリート締め固め装置を有する型枠体と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明のコンクリート締め固め装置及びトンネル覆工用型枠は、以下の効果の内少なくとも1つを備える。

10

20

30

40

50

< 1 > バイブレータの軸方向及び周方向の移動を遠隔操作により連続的に実施できるため、締固めの作業効率が非常に高い。

< 2 > 操作に熟練を要さず、作業員 1 人で操作できるため、施工の省力化を達成することができる。

< 3 > 作業員が型枠体内を移動 / 昇降することなく操作できるため、作業員の肉体的負担が少ない。

< 4 > コンクリートを連続して円滑に締め固められるため、覆工コンクリートの高い品質を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】本発明に係るコンクリート締固め装置の説明図。

【図 2】ガイドレールと軸スライド手段の説明図。

【図 3】周スライド手段の説明図。

【図 4】ガイドレールとバイブレータの説明図。

【図 5】コンクリート締固め装置の使用方法の説明図。

【図 6】実施例 2 の説明図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

以下、図面を参照しながら本発明のコンクリート締固め装置及びトンネル覆工用型枠について詳細に説明する。

なお、本発明における「周方向」とは型枠体の周面に沿った方向を、「軸方向」とはトンネル覆工用型枠の長手方向に沿った方向を意味する。

【実施例 1】

【 0 0 1 6 】

[コンクリート締固め装置]

< 1 > 全体の構成 (図 1)

本発明のコンクリート締固め装置 1 は、トンネル覆工用型枠 A を用いた覆工コンクリートの施工において、打設空間 S 内に打設したコンクリート C を締め固めるための装置である。

コンクリート締固め装置 1 は、型枠体 A 2 の外周面上に配置した長尺状のガイドレール 1 0 と、ガイドレール 1 0 を型枠体 A 2 の外周面に沿って周方向に平行移動させる周スライド手段 2 0 と、ガイドレール 1 0 の移動体 1 2 をガイドレール 1 0 に沿って軸方向に移動させる軸スライド手段 3 0 と、移動体 1 2 から吊り下げたバイブレータ 4 0 と、を少なくとも備える。

【 0 0 1 7 】

< 1 . 1 > 打設空間

打設空間 S は、コンクリート C を打設するための空間である。

打設空間 S は、型枠体 A 2 の外周面とトンネルの吹付けコンクリート面 (不図示) との間に画設される。

打設空間 S の前後は、型枠体 A 2 の妻部に並列した妻板 (不図示) と、前工区で構築した覆工コンクリートの妻部によってそれぞれ封鎖される。

【 0 0 1 8 】

< 2 > ガイドレール (図 2)

ガイドレール 1 0 は、バイブレータ 4 0 をガイドして打設空間 S 内を移動させる部材である。

ガイドレール 1 0 は、長尺状のレール本体 1 1 と、レール本体 1 1 上に移動自在に設置した移動体 1 2 と、を少なくとも備える。

本例では、レール本体 1 1 の下部 (この場合型枠体 A 2 側) に、複数のキャスト 1 3 を付設する。

キャスト 1 3 の車軸は、型枠体 A 2 の軸方向に平行する。

10

20

30

40

50

キャスト 13 によって、型枠体 A 2 上においてレール本体 11 を円滑に移動させることができる。

本例では、レール本体 11 の両端部付近に 2 つのプーリー 14 を付設する。

プーリー 14 には、後述する巻取りワイヤ 32 を架け渡す。

【0019】

< 2.1 > レール本体

レール本体 11 は、移動体 12 の移動をガイドするレールである。

レール本体 11 は、型枠体 A 2 の長さに対応する長さ、すなわち型枠体 A 2 の長さに略等しく、型枠体 A 2 の長さを超えない程度の長さを備える。

本例ではレール本体 11 として断面略 H 型の形鋼を採用する。

レール本体 11 には、後述する巻上げワイヤ 22 で吊るための複数の連結金具を付設する。

【0020】

< 2.2 > 移動体

移動体 12 は、パイプレータ 40 を吊って移動させる部材である。

移動体 12 は、レール本体 11 に沿って移動可能な機構を備える。

詳細には例えば、複数のガイドローラ 12a を備え、ガイドローラ 12a によってレール本体 11 のフランジを上下両面から挟み込むことで、離脱することなくレール本体 11 上を移動することができる。

移動体 12 の上部（この場合吹付コンクリート面側）には、後述するパイプレータ 40 のケーブル 42 を保持する保持部 12b を付設する。

なお移動体 12 の構造は上記に限らず、要はレール本体 11 上を移動でき、かつケーブル 42 を保持可能な構造であればよい。

【0021】

< 3 > 周スライド手段（図 3）

周スライド手段 20 は、ガイドレール 10 を型枠体 A 2 の外周面に沿って周方向に移動させる手段である。

本例では周スライド手段 20 として、型枠体 A 2 内に設置した 3 機の巻上機 21 と、各巻上機 21 とレール本体 11 を連結した 3 本の巻上げワイヤ 22 と、の組み合わせを採用する。

巻上機 21 は、例えば電動ウインチである。

巻上機 21 は、型枠体 A 2 内における頂部の検査窓 A 3 の近傍に設置する。

巻上げワイヤ 22 は、巻上機 21 から頂部の検査窓 A 3 を通って型枠体 A 2 の外へ延出し、型枠体 A 2 の外周面に沿って下方へ伸びて、レール本体 11 の連結金具と連結する。

各巻上機 21 を同時に稼働させることで、巻上げワイヤ 22 を巻上げ又は巻き出し、ガイドレール 10 を型枠体 A 2 の外周面に沿って周方向に平行移動させることができる。

なお、周スライド手段 20 は上記の構成に限らず、例えばレール本体側に巻上機を付設する構成等であってもよい。

【0022】

< 4 > 軸スライド手段（図 4）

軸スライド手段 30 は、移動体 12 をガイドレール 10 に沿って軸方向に移動させる手段である。

本例では軸スライド手段 30 として、レール本体 11 上に設置した巻取機 31 と、巻取機 31 と移動体 12 を連結した巻取りワイヤ 32 と、の組み合わせを採用する。

巻取機 31 は、例えば電動のケーブル巻取機である。

巻取機 31 は、レール本体 11 におけるいずれかの端部付近に設置する。

巻取りワイヤ 32 は、中間部で移動体 12 と連結し、レール本体 11 の両端付近に設けた 2 つのプーリー 14 間にループ状に架け渡す。

巻取機 31 を稼働させることで、巻取りワイヤ 32 を巻取り、移動体 12 をレール本体 11 に沿って移動させることができる。

10

20

30

40

50

また、巻取りワイヤ 3 2 は 2 つのプーリー 1 4 間にループ状に架け渡されているため、巻取機 3 1 の回転方向を逆転させることで、移動体 1 2 を逆方向に移動させることができる。

巻取機 3 1 の操作は、検査窓 A 3 から手を伸ばして直接行ってもよいし、有線又は無線手段によって、型枠体 A 2 から遠隔して行ってもよい。

なお、軸スライド手段 3 0 は上記の構成に限らず、例えばスプロケットとチェーンの組み合わせであってもよい。

【 0 0 2 3 】

< 5 > バイブレータ (図 4)

バイブレータ 4 0 は、コンクリート C を締め固めるための装置である。

バイブレータ 4 0 は、加振機能を持つバイブレータ本体 4 1 と、バイブレータ本体 4 1 を吊るすと共に電力を供給するケーブル 4 2 と、を少なくとも備える。

ケーブル 4 2 は、バイブレータ本体 4 1 との接続部付近で移動体 1 2 の保持部 1 2 b に連結して、バイブレータ本体 4 1 を移動体 1 2 から吊るす。

ここで、本例では、ケーブル 4 2 を保持部 1 2 b に固定するが、例えば保持部 1 2 b をループ構造として、ケーブル 4 2 をループ内に挿通するだけでもよい。この場合、ケーブル 4 2 を操作することで、バイブレータ本体 4 1 の高さを微調整することができる。

【 0 0 2 4 】

< 6 > トンネル覆工用型枠 (図 1)

トンネル覆工用型枠 A は、トンネル内を少なくともトンネル延長方向に移動可能な基台 A 1 と、基台 A 1 上に昇降自在に架設した型枠体 A 2 と、型枠体 A 2 を内外に連通する検査窓 A 3 と、を少なくとも備える。

基台 A 1 は、概ね門形に組んだ複数の鋼材をトンネル延長方向に連結してなる枠状体である。

基台 A 1 の下部には移動用の車輪を備える。

基台 A 1 と型枠体 A 2 の間には、コンクリート C の打設時に型枠体 A 2 を展開する展開装置を備える。

型枠体 A 2 には、本発明のコンクリート締め固め装置 1 を備える。

本例では、型枠体 A 2 として、S S 4 0 0 の鋼製型枠を採用する。ただし型枠体 A 2 の素材はこれに限らず、ステンレス製、FRP 製等であってもよい。

検査窓 A 3 は、矩形を呈し、型枠体 A 2 を内外に貫通する。

検査窓 A 3 は、ヒンジ式の遮蔽板を備え、工程に合わせて遮蔽板を開閉して使用する。

検査窓 A 3 の位置と数は、トンネル覆工用型枠 A の設計に応じて適宜設定する。

【 0 0 2 5 】

< 7 > 使用方法 (図 5)

本発明のコンクリート締め固め装置 1 は、例えば以下の手順で使用する。

なお、以下の作業は型枠体 A 2 の両側において同時に行う。

【 0 0 2 6 】

< 7 . 1 > コンクリート締め固め装置のセット

頂部の検査窓 A 3 から型枠体 A 2 の外側に巻取りワイヤ 3 2 を伸ばし、型枠体 A 2 上にガイドレール 1 0 を配置して、巻取りワイヤ 3 2 の先端をレール本体 1 1 に接続する。

頂部の検査窓 A 3 から型枠体 A 2 の外側にバイブレータ 4 0 のケーブル 4 2 を伸ばし、先端付近を移動体 1 2 の保持部 1 2 b に連結して、バイブレータ本体 4 1 を移動体 1 2 から吊るす。

【 0 0 2 7 】

< 7 . 2 > 打設空間の画設

型枠体 A 2 の妻部に複数の妻板を敷き並べて妻部を塞ぐ。

これによって、型枠体 A 2 と吹付コンクリート面の間に打設空間 S が画設される。

ただし、打設空間 S の頂部は妻板で塞がず、ガイドレール 1 0 の回収用に一部開放しておく。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

< 7 . 3 > コンクリートの打設

側面下方の検査窓 A 3 を開き、検査窓 A 3 から打設空間 S 内にコンクリート圧送管を突き出して、打設空間 S 内にコンクリート C を打設する。

なお、コンクリート面が打設作業中の検査窓 A 3 に近づいたら、下段の検査窓 A 3 を封鎖し、上方の検査窓 A 3 に移動して、そこからコンクリート C の打設を続ける。

【 0 0 2 9 】

< 7 . 4 > コンクリートの締め固め

コンクリート C の打設と平行して、コンクリート C を締め固める。

詳細には、パイプレータ本体 4 1 の加振部をコンクリート C 内に差し入れて、パイプレータ本体 4 1 でコンクリート C を締め固める。

一部を締め固めたら、巻取機 3 1 を稼働させ、巻取りワイヤ 3 2 を繰り入れ / 繰り出すことで、パイプレータ本体 4 1 をレール本体 1 1 に沿って軸方向に移動させ、コンクリート C を軸方向にわたって満遍なく締め固める。

パイプレータ本体 4 1 の位置は、コンクリート C の打設状況と締め固め状況を見ながら適宜調整する。

【 0 0 3 0 】

< 7 . 5 > 周方向への移動

コンクリート面が一定の高さまで上がったら、複数の巻上機 2 1 を同時に稼働して巻上げワイヤ 2 2 を巻き上げ、ガイドレール 1 0 を型枠体 A 2 の外周面に沿って上方へ移動させる。

【 0 0 3 1 】

< 7 . 6 > コンクリート締め固め装置の回収

上記 < 7 . 3 > ~ < 7 . 5 > の作業を下方から上方へ繰り返す。

コンクリート面が型枠体 A 2 の頂部に達したら、移動体 1 2 からパイプレータ 4 0 を取り外して、パイプレータ 4 0 を検査窓 A 3 内へ回収する。

ガイドレール 1 0 は、型枠体 A 2 の頂部から、打設空間 S の妻部に確保した開口を通して軸方向に引き出して回収する。

【実施例 2】

【 0 0 3 2 】

[パイプレータ本体にブイを付設する実施例]

本例では、パイプレータ本体 4 1 に浮体であるブイ 4 3 を付設する (図 6) 。

ブイ 4 3 は、コンクリート C 中においてパイプレータ本体 4 1 を浮揚可能な重量及び体積を備える。

ブイ 4 3 がコンクリート C の打設面に浮かぶことで、パイプレータ本体 4 1 をコンクリート C の打設高さに自動的に追従させることができる。

本例の場合、暗くて視認が困難な打設空間 S 内であっても、パイプレータ本体 4 1 の位置を打設面に確実に追従させて、締め固めの施工精度を高めることができる。

【符号の説明】

【 0 0 3 3 】

- 1 コンクリート締め固め装置
- 1 0 ガイドレール
- 1 1 レール本体
- 1 2 移動体
- 1 2 a ガイドローラ
- 1 2 b 保持部
- 1 3 キャスタ
- 1 4 プーリー
- 2 0 周スライド手段
- 2 1 巻上機

10

20

30

40

50

- 2 2 巻上げワイヤ
- 3 0 軸スライド手段
- 3 1 巻取機
- 3 2 巻取りワイヤ
- 4 0 バイブレータ
- 4 1 バイブレータ本体
- 4 2 ケーブル
- 4 3 ブイ
- A トンネル覆工用型枠
- A 1 基台
- A 2 型枠体
- A 3 検査窓
- C コンクリート
- S 打設空間

10

【要約】

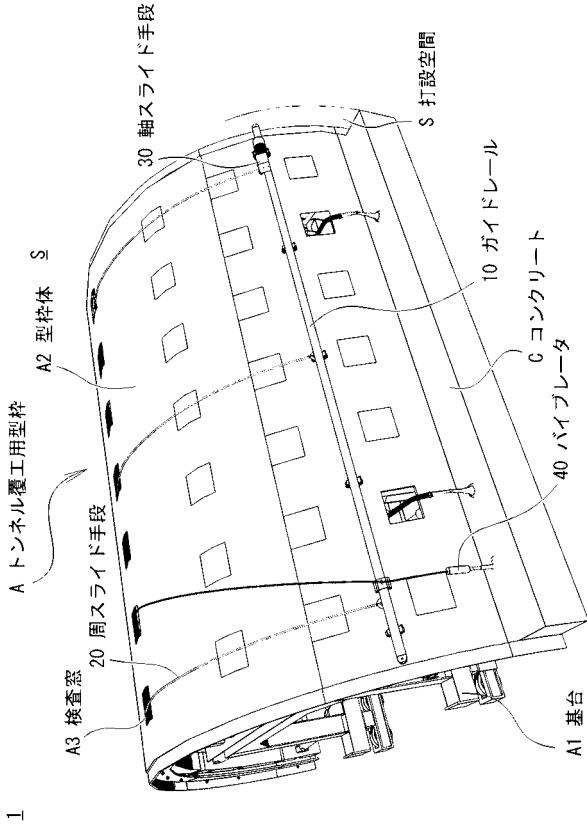
【課題】狭隘な打設空間内においてバイブレータを円滑に移動させながら連続的に締固め可能なコンクリート締固め装置及びトンネル覆工用型枠を提供すること。

【解決手段】本発明のコンクリート締固め装置 1 は、長手方向をトンネル覆工用型枠 A 2 の軸方向に向けて型枠体 A 2 の外周面上に配置した長尺状のレール本体 1 1 と、レール本体 1 1 上に設置した移動体 1 2 と、を有する、ガイドレール 1 0 と、ガイドレール 1 0 を、型枠体 A 2 の外周面に沿ってトンネル覆工用型枠 A の周方向に平行移動可能な、周スライド手段 2 0 と、移動体 1 2 を、レール本体 1 1 に沿ってトンネル覆工用型枠 A の軸方向に移動可能な、軸スライド手段 3 0 と、移動体 1 2 から下方に吊り下げたバイブレータ 4 0 と、を備えることを特徴とする。本発明のトンネル覆工用型枠 A は、トンネル内を移動可能な基台 A 1 と、基台 A 1 上に架設したコンクリート締固め装置 1 を有する型枠体 A 2 と、を備えることを特徴とする。

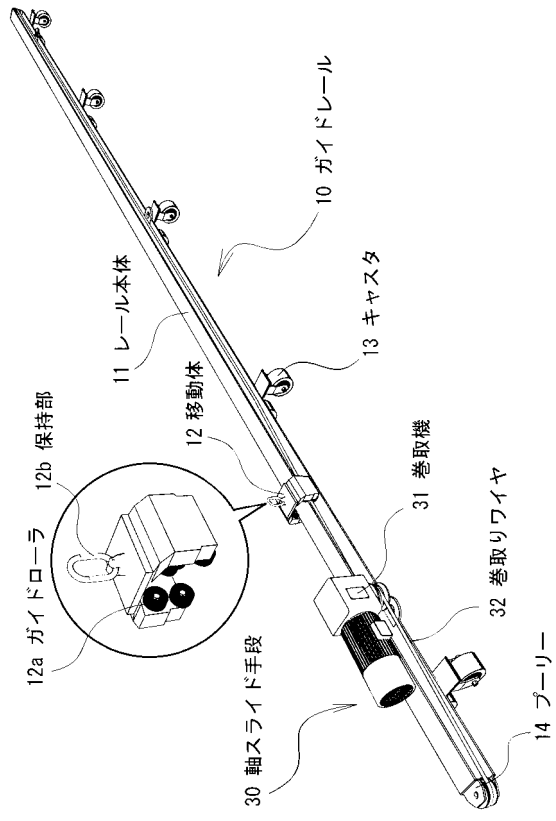
20

【選択図】図 1

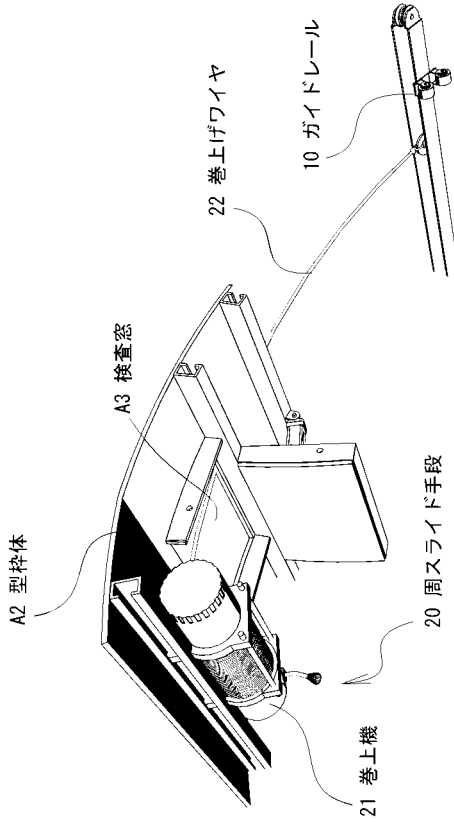
【 図 1 】



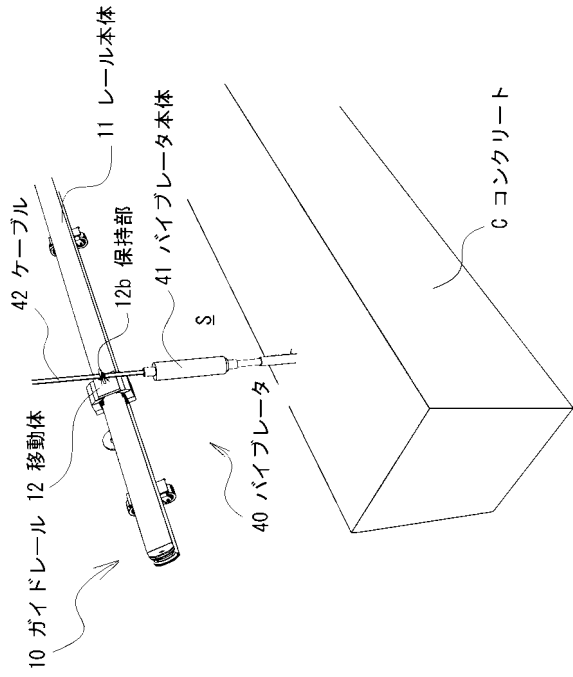
【 図 2 】



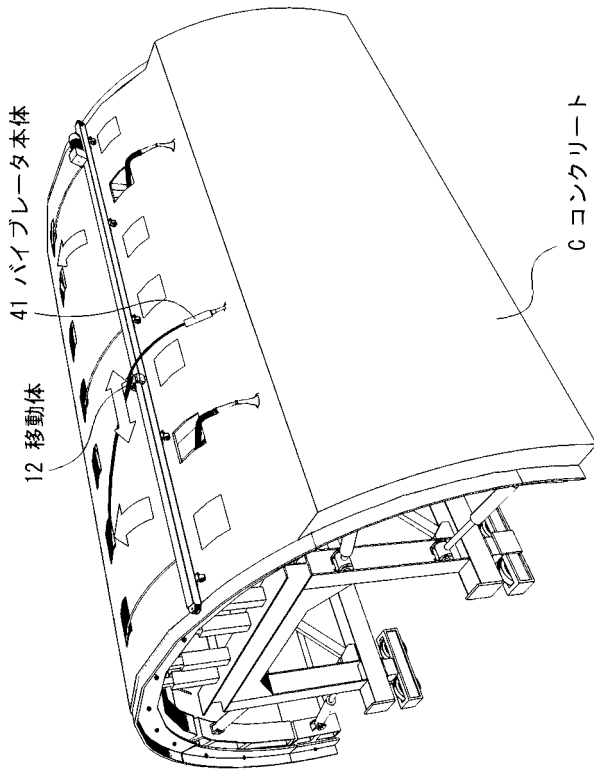
【 図 3 】



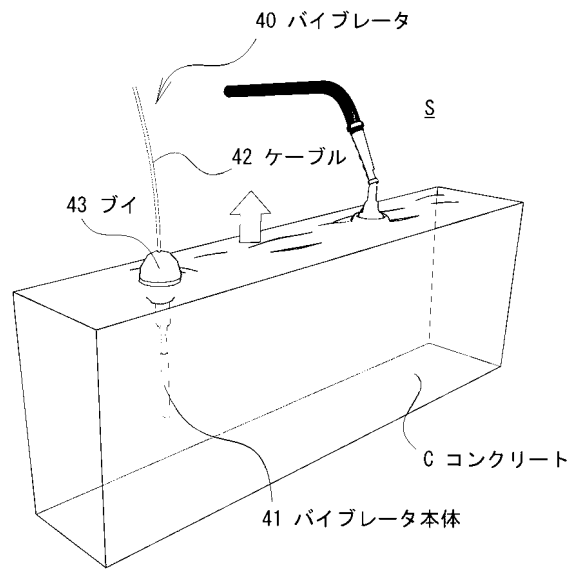
【 図 4 】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

審査官 石川 信也

(56)参考文献 特開2021-031980(JP,A)
特開2008-231738(JP,A)
特開2000-356099(JP,A)
特開2019-112784(JP,A)
特開2020-056196(JP,A)
特開2020-094458(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E21D 11/00 - 19/06
E21D 23/00 - 23/26