

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7796603号
(P7796603)

(45)発行日 令和8年1月9日(2026. 1. 9)

(24)登録日 令和7年12月25日(2025. 12. 25)

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

F I
E 2 1 D 11/10 B

請求項の数 9 (全 16 頁)

(21)出願番号	特願2022-115544(P2022-115544)	(73)特許権者	000166432
(22)出願日	令和4年7月20日(2022. 7. 20)		戸田建設株式会社
(65)公開番号	特開2024-13454(P2024-13454A)		東京都中央区京橋一丁目7番1号
(43)公開日	令和6年2月1日(2024. 2. 1)	(73)特許権者	596007979
審査請求日	令和7年4月4日(2025. 4. 4)		大栄工機株式会社
			滋賀県長浜市春近町90番地
		(74)代理人	100082418
			弁理士 山口 朔生
		(74)代理人	100167601
			弁理士 大島 信之
		(74)代理人	100201329
			弁理士 山口 真二郎
		(74)代理人	100220917
			弁理士 松本 忠大

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コンクリート配管切替装置、コンクリート打設システム、及びコンクリート打設方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

略半筒状の型枠体と、前記型枠体を連通する打設口と、を備えるトンネル覆工用型枠に
おける、コンクリート配管切替装置であって、
本体部と、
導入管と、
前記本体部と連結する、打設管と、
前記本体部と連結する、通過管と、
前記型枠体に対して前記本体部を移動させることで、前記導入管の先端を前記打設管の
基端に接続し前記打設管の先端を前記打設口に接続した接続モードと、前記導入管の先端
を前記通過管の基端に接続した遮断モードと、に切替可能な、移動ユニットと、
前記通過管と連結する封止ユニットであって、前記遮断モードにおいて、前記打設口を
内側から封止可能な、封止ユニットと、を備え、
前記接続モードにおいて、前記導入管、前記打設管、及び前記打設口を介して、前記型
枠体の外側にコンクリートを吐出可能に構成したことを特徴とする、
コンクリート配管切替装置。

【請求項2】

略半筒状の型枠体と、前記型枠体を連通する打設口と、を備えるトンネル覆工用型枠に
おける、コンクリート配管切替装置であって、
本体部と、

導入管と、

前記本体部と連結する、打設管と、

前記本体部と連結する、通過管と、

前記本体部に対して前記導入管を移動させることで、前記導入管の先端を前記打設管の基端と接続した打設モードと、前記導入管の先端を前記通過管の基端と接続した通過モードと、に切替可能な、切替ユニットと、

前記型枠体に対して前記本体部を移動させることで、前記打設管の先端を前記打設口に接続した接続モードと、前記打設管の先端を前記打設口に接続しない遮断モードと、に切替可能な、移動ユニットと、

前記遮断モードにおいて、前記打設口を内側から封止可能な、封止ユニットと、を備え

10

、

前記打設モードかつ前記接続モードにおいて、前記導入管、前記打設管、及び前記打設口を介して、前記型枠体の外側にコンクリートを吐出可能に構成したことを特徴とする、コンクリート配管切替装置。

【請求項 3】

前記封止ユニットが、前記打設口を封止可能な形状の封止蓋と、前記封止蓋を前記打設口に向かって進退可能な封止手段と、を有することを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のコンクリート配管切替装置。

【請求項 4】

前記切替ユニットが、一端を前記本体部に連結し、他端を前記導入管に連結した、オイルシリンダ、エアシリンダ、又は電動シリンダであることを特徴とする、請求項 2 に記載のコンクリート配管切替装置。

20

【請求項 5】

前記移動ユニットが、一端を前記型枠体に連結し、他端を前記本体部に連結した、オイルシリンダ、エアシリンダ、又は電動シリンダであることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のコンクリート配管切替装置。

【請求項 6】

請求項 1 又は 2 に記載の複数のコンクリート配管切替装置を備えるコンクリート打設システムであって、

一の前記コンクリート配管切替装置における前記通過管の先端を、他の前記コンクリート配管切替装置における前記導入管の基端に接続したことを特徴とする、コンクリート打設システム。

30

【請求項 7】

一のコンクリート配管切替装置における通過管の先端を、他のコンクリート配管切替装置における導入管の基端に接続した、請求項 1 に記載の複数のコンクリート配管切替装置を用いる、コンクリート打設方法であって、

上方に位置する前記コンクリート配管切替装置を前記遮断モードに設定し、下方に位置する前記コンクリート配管切替装置を前記接続モードに設定し、前記下方に位置するコンクリート配管切替装置の前記打設管を介して前記型枠体の外側にコンクリートを打設する、第 1 工程と、

40

前記上方に位置するコンクリート配管切替装置を前記接続モードに設定し、前記下方に位置するコンクリート配管切替装置を前記遮断モードに設定し、前記上方に位置するコンクリート配管切替装置の前記打設管を介して前記型枠体の外側にコンクリートを打設する、第 2 工程と、を備えることを特徴とする、

コンクリート打設方法。

【請求項 8】

一のコンクリート配管切替装置における通過管の先端を、他のコンクリート配管切替装置における導入管の基端に接続した、請求項 2 に記載の複数のコンクリート配管切替装置を用いる、コンクリート打設方法であって、

上方に位置する前記コンクリート配管切替装置を前記通過モードに設定し、下方に位置

50

する前記コンクリート配管切替装置を前記接続モードかつ前記打設モードに設定し、前記下方に位置するコンクリート配管切替装置の前記打設管を介して前記型枠体の外側にコンクリートを打設する、第1工程と、

前記上方に位置するコンクリート配管切替装置を前記接続モードかつ前記打設モードに設定し、前記下方に位置するコンクリート配管切替装置を前記遮断モードに設定し、前記上方に位置するコンクリート配管切替装置の前記打設管を介して前記型枠体の外側にコンクリートを打設する、第2工程と、を備えることを特徴とする、

コンクリート打設方法。

【請求項9】

前記第2工程において、前記下方に位置するコンクリート配管切替装置を前記通過モードに設定し、前記上方に位置するコンクリート配管切替装置の前記通過管、並びに前記下方に位置するコンクリート配管切替装置の前記導入管及び前記通過管、の管内を洗淨水で洗淨することを特徴とする、請求項8に記載のコンクリート打設方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンクリート配管切替装置、コンクリート打設システム、及びコンクリート打設方法に関し、特に多数の打設口におけるコンクリートの打設を一括制御して省力化・省人化施工を達成可能な、コンクリート配管切替装置、コンクリート打設システム、及びコンクリート打設方法に関する。

【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又は防水シート面と型枠体のスキンプレート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。

コンクリートの打設作業は、型枠体に設けた複数の打設窓を通じて行う。詳細には、複数の打設窓の内最も低い位置の複数の打設窓を開放し、打設窓から打設空間内にコンクリート圧送管を突き出してコンクリートを打設する。コンクリートの液面が打設窓付近まで上がってきたら、作業中の打設窓を封鎖してその上段の打設窓を開放し、コンクリート圧送管を上段の打設窓へ移動して打設を続ける。これらの作業を繰り返し、最後に天端の打設窓からコンクリートを吹き上げて打設を完了する（人力施工）。

この他、特許文献1には、1次切替装置、1次分配管、2次切替装置、2次分配管、及び制御装置を備え、制御装置によって1次切替装置及び2次切替装置を切り替えることで、複数の打設窓における打設位置を管理して、少ない作業員で施工可能な覆工コンクリート打設システムが開示されている（機械化施工）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2019-73893号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来技術の人力施工には以下の問題点がある。

<1>コンクリートを打設空間内に均等に行きわたらせるため、作業員がコンクリート圧送管を抱えて、型枠体内をトンネル軸方向に移動しながら打設する必要がある。また、打設の進行に従って、作業員がコンクリート圧送管を上方に運搬する必要がある。このため、作業員の肉体的負担が非常に大きい。

<2>打設窓は鋼製の扉によって開閉するが、扉の重量は30～40kg以上あるため、開閉には大きな力が必要である。コンクリートの打設時には、このような重い扉を、打設の進行に合わせて順次開閉しなければならないため、作業員の肉体的負担が非常に大きい

10

20

30

40

50

。
< 3 > 複数の打設窓からコンクリートを同時に打設するため、多数の作業員が必要である。このため、狭隘な型枠体内での作業が錯綜すると共に、人件費が高む。

【 0 0 0 5 】

従来技術の機械化施工には以下の問題点がある。

< 1 > 分配管の管路が多数に分岐しており、制御や操作が難しいため、操作ミスが生じやすい。また、部材が多く構造が複雑であるため、製造コストが高く、保守管理に手間とコストがかかる。

< 2 > コンクリートの打設後、残コンクリートが硬化する前に分配管内を洗浄する必要があるところ、本システムは分配管の数が多いため、残コンクリートの洗浄に多大な作業負担がかかる。また、分配管の総長が長いため、洗浄に伴い多量の廃水が発生する。洗浄後の廃水は坑内にそのまま排出することができず、骨材の分級等の処理を必要とするため、この作業負担が大きい。

< 3 > 分配管の数が多く管路の総長が長いため、型枠体内の限られたスペースを広く占有する。これによって、他の設備を配置する空間を減らすと共に、作業員による作業性を低下させる。

【 0 0 0 6 】

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、コンクリート配管切替装置、コンクリート打設システム、及びコンクリート打設方法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 7 】

本発明のコンクリート配管切替装置は、本体部と、導入管と、本体部と連結する、打設管と、本体部と連結する、通過管と、型枠体に対して本体部を移動させることで、導入管の先端を打設管の基端に接続し打設管の先端を打設口に接続した接続モードと、導入管の先端を通過管の基端に接続した遮断モードと、に切替可能な、移動ユニットと、通過管と連結する封止ユニットであって、遮断モードにおいて、打設口を内側から封止可能な、封止ユニットと、を備え、接続モードにおいて、導入管、打設管、及び打設口を介して、型枠体の外側にコンクリートを吐出可能に構成したことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

本発明のコンクリート配管切替装置は、本体部と、導入管と、本体部と連結する、打設管と、本体部と連結する、通過管と、本体部に対して導入管を移動させることで、導入管の先端を打設管の基端と接続した打設モードと、導入管の先端を通過管の基端と接続した通過モードと、に切替可能な、切替ユニットと、型枠体に対して本体部を移動させることで、打設管の先端を打設口に接続した接続モードと、打設管の先端を打設口に接続しない遮断モードと、に切替可能な、移動ユニットと、遮断モードにおいて、打設口を内側から封止可能な、封止ユニットと、を備え、打設モードかつ接続モードにおいて、導入管、打設管、及び打設口を介して、型枠体の外側にコンクリートを吐出可能に構成したことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

本発明のコンクリート配管切替装置は、封止ユニットが、打設口を封止可能な形状の封止蓋と、封止蓋を打設口に向かって進退可能な封止手段と、を有していてもよい。

【 0 0 1 0 】

本発明のコンクリート配管切替装置は、切替ユニットが、一端を本体部に連結し、他端を導入管に連結した、オイルシリンダ、エアシリンダ、又は電動シリンダであってもよい。

【 0 0 1 1 】

本発明のコンクリート配管切替装置は、移動ユニットが、一端を型枠体に連結し、他端を本体部に連結した、オイルシリンダ、エアシリンダ、又は電動シリンダであってもよい。

【 0 0 1 2 】

本発明のコンクリート打設システムは、一のコンクリート配管切替装置における通過管の先端を、他のコンクリート配管切替装置における導入管の基端に接続したことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

本発明のコンクリート打設方法は、上方に位置するコンクリート配管切替装置を遮断モードに設定し、下方に位置するコンクリート配管切替装置を接続モードに設定し、下方に位置するコンクリート配管切替装置の打設管を介して型枠体の外側にコンクリートを打設する、第1工程と、

上方に位置するコンクリート配管切替装置を接続モードに設定し、下方に位置するコンクリート配管切替装置を遮断モードに設定し、上方に位置するコンクリート配管切替装置の打設管を介して型枠体の外側にコンクリートを打設する、第2工程と、を備えることを特徴とする。

10

【 0 0 1 4 】

本発明のコンクリート打設方法は、上方に位置するコンクリート配管切替装置を通過モードに設定し、下方に位置するコンクリート配管切替装置を接続モードかつ打設モードに設定し、下方に位置するコンクリート配管切替装置の打設管を介して型枠体の外側にコンクリートを打設する、第1工程と、上方に位置するコンクリート配管切替装置を接続モードかつ打設モードに設定し、下方に位置するコンクリート配管切替装置を遮断モードに設定し、上方に位置するコンクリート配管切替装置の打設管を介して型枠体の外側にコンクリートを打設する、第2工程と、を備えることを特徴とする。

20

【 0 0 1 5 】

本発明のコンクリート打設方法は、第2工程において、下方に位置するコンクリート配管切替装置を通過モードに設定し、上方に位置するコンクリート配管切替装置の通過管、並びに下方に位置するコンクリート配管切替装置の導入管及び通過管、の管内を洗浄水で洗浄してもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明のコンクリート配管切替装置、コンクリート打設システム、及びコンクリート打設方法は、以下の効果の内少なくとも1つを備える。

< 1 > 多数の打設口におけるコンクリートの打設を、自動的又は半自動的に一括制御して、省力化・省人化施工を達成することができる。

30

< 2 > 作業員によるコンクリート圧送管の搬送や、打設窓の開閉作業が不要であるため、作業員の肉体的負担が少ない。

< 3 > 僅かな作業員で施工することができるため、人件費を低減できる。

< 4 > 型枠体の周方向に連続した配管系統からなるシンプルな構造であるため、製造コストが比較的安価で、保守管理も容易である。

< 5 > コンクリートを打設しながら、並行して同一系統の配管を洗浄できるため、残コンクリートの処理を適時に行うことができる。

< 6 > 配管系統が単純で配管の総長が比較的短いため、残コンクリートの洗浄が容易で、廃水の量も比較的少ない。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 コンクリート配管切替装置の説明図

【 図 2 】 コンクリート打設システムの説明図

【 図 3 】 打設モードの説明図

【 図 4 】 通過モードの説明図

【 図 5 】 遮断モードの説明図

【 図 6 】 封止ユニットの説明図

【 図 7 A 】 コンクリート打設方法の説明図 (1)

【 図 7 B 】 コンクリート打設方法の説明図 (2)

50

【図 7 C】コンクリート打設方法の説明図 (3)

【図 7 D】コンクリート打設方法の説明図 (4)

【図 7 E】コンクリート打設方法の説明図 (5)

【図 7 F】コンクリート打設方法の説明図 (6)

【図 8 A】実施例 2 の説明図 (1)

【図 8 B】実施例 2 の説明図 (2)

【図 8 C】実施例 2 の説明図 (3)

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

以下、図面を参照しながら本発明のコンクリート配管切替装置、コンクリート打設システム、及びコンクリート打設方法について詳細に説明する。

10

【実施例 1】

【 0 0 1 9 】

[コンクリート配管切替装置]

< 1 > 全体の構成 (図 1)

本発明のコンクリート配管切替装置 1 は、トンネル覆工用型枠 X において、コンクリートの流路を切り替えるための装置である。

コンクリート配管切替装置 1 は、本体部 1 0 と、導入管 2 0 と、本体部 1 0 と連結する打設管 3 0 と、本体部 1 0 と連結する通過管 4 0 と、導入管 2 0 を打設モード M 1 と通過モード M 2 に切替可能な切替ユニット 5 0 と、打設管 3 0 を接続モード M c と遮断モード M s に切替可能な移動ユニット 6 0 と、を少なくとも備える。本例では更に、封止ユニット 7 0 を備える。

20

なお、本説明における「上」「下」等の用語は、型枠体 X 2 の側面に設置したコンクリート配管切替装置 1 における各方位 (すなわち図 1 における各方位) を意味するが、例えば型枠体 X 2 の天端付近において、コンクリート配管切替装置 1 を傾けて設置した場合には、水平方向に傾いた方向となる。

【 0 0 2 0 】

< 1 . 1 > コンクリート打設システム (図 2)

コンクリート打設システム A は、覆工コンクリートを打設するためのシステムである。

コンクリート打設システム A は、複数のコンクリート配管切替装置 1 を連結管 A 1 で連結してなる。ここで、連結管 A 1 は、各コンクリート配管切替装置 1 の導入管 2 0 と通過管 4 0 を含む。

30

コンクリート打設システム A は、全てのコンクリート配管切替装置 1 及びその全ての構成要素を、所定のプログラムに従って電子計算機によって制御することによって、後述するコンクリート打設方法の全部又は一部を、自動的又は半自動的に施工することができる。

コンクリート打設システム A は、型枠体 X 2 内において、天端から型枠体 X 2 の両側下方へ型枠体 X 2 の周方向に沿って 1 列を構成し、これを型枠体 X 2 の長手方向に沿って複数列並列してなる。本例では、1 列につき 8 つのコンクリート配管切替装置 1 を備え、これを 6 列並列する。

40

本例では、上下方向に並列する複数のコンクリート配管切替装置 1 の内、上方のコンクリート配管切替装置 1 の通過管 4 0 の下端を、下方のコンクリート配管切替装置 1 の導入管 2 0 の上端に接続する。

最上部の連結管 A 1 (導入管 2 0) の基端 (上端) は、コンクリート供給装置 (不図示) のコンクリート供給管と接続する。

最下部の連結管 A 1 (通過管 4 0) の先端 (下端) は、型枠体 X 2 の内部に開放する。

なお、本例ではコンクリートを上方から下方に自然流下させるが、コンクリート配管切替装置 1 を鉛直面で 1 8 0 度回転させれば下方からの圧入も可能である。よって、コンクリート供給装置 1 によって、コンクリートを下方から上方へ圧送する吹上式とすることもできる。

50

【 0 0 2 1 】**< 1 . 2 > トンネル覆工用型枠 (図 2)**

トンネル覆工用型枠 X は、トンネル内をトンネル軸方向に移動可能な基台 X 1 と、基台 X 1 上に昇降自在に架設した型枠体 X 2 と、型枠体 X 2 を貫通する複数の打設口 X 3 と、を少なくとも備える。

基台 X 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 X 1 の下部には移動用の車輪を備える。

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

10

複数の打設口 X 3 は、トンネル覆工用型枠 X の周方向に沿って所定の間隔で配置して 1 列を構成し、この 1 列をトンネル覆工用型枠 X の長手方向に複数並列する。

型枠体 X 2 の内部には、コンクリート打設システム A を配置し、各コンクリート配管切替装置 1 の打設管 3 0 を、型枠体 X 2 の内側から打設口 X 3 に接続可能とする。

【 0 0 2 2 】**< 2 > 本体部**

本体部 1 0 は、打設管 3 0 等を保持する部材である。

本体部 1 0 は、型枠体 X 2 の内面に、打設口 X 3 の位置に対して摺動自在に固定する。本例では、本体部 1 0 を、移動ユニット 6 0 でトンネル覆工用型枠 X の長手方向に摺動自在に固定した構造を採用する。

20

本例では本体部 1 0 が、本体板 1 1 と、本体板 1 1 の上面に設けた 2 本のスライドガイド 1 2 と、を備える。

本体板 1 1 の上には、導入管 2 0 を配置する。詳細には、2 本のスライドガイド 1 2 間に、後述する導入管 2 0 のスライド板 2 2 を摺動自在に保持する。

本体板 1 1 の下には、打設管 3 0 と通過管 4 0 を並列接続する。

【 0 0 2 3 】**< 3 > 導入管**

導入管 2 0 は、打設管 3 0 又は通過管 4 0 へコンクリートを導入する管である。

本例では導入管 2 0 が、鋼管からなる管本体 2 1 と、管本体 2 1 の先端に付設したスライド板 2 2 と、を備える。

30

管本体 2 1 の基端は、上方のコンクリート配管切替装置 1 における通過管 4 0 の先端と接続する。ここで、管本体 2 1 と通過管 4 0 とは一体であってもよい。

スライド板 2 2 は、管本体 2 1 の管内と接続する貫通孔を備える。

スライド板 2 2 は、本体部 1 0 のスライドガイド 1 2 の間に摺動自在に保持する。

スライド板 2 2 の摺動によって、管本体 2 1 の管路を、打設管 3 0 又は通過管 4 0 と選択的に接続することができる。

【 0 0 2 4 】**< 4 > 打設管**

打設管 3 0 は、コンクリートを打設口 X 3 へ送る管である。

本例では打設管 3 0 として、先端を基端に対して略 9 0 度屈曲した鋼管を採用する。

40

打設管 3 0 の基端は、本体板 1 1 の下面と接続して、本体板 1 1 の貫通孔と連通する。

打設管 3 0 の先端は、型枠体 X 2 の打設口 X 3 方向へ突出し、後述する接続モード M c において、打設口 X 3 と接続する。

【 0 0 2 5 】**< 5 > 通過管**

通過管 4 0 は、コンクリートを下方の導入管 2 0 に送る管である。

本例では通過管 4 0 として、鋼管を採用する。

通過管 4 0 の基端は、本体板 1 1 の下面と接続して、本体板 1 1 の貫通孔と連通する。

通過管 4 0 の先端は、型枠体 X 2 の周方向に沿って下方へ延出し、下方のコンクリート配管切替装置 1 における導入管 2 0 の基端と接続する。

50

【 0 0 2 6 】

< 6 > 切替ユニット

切替ユニット 5 0 は、導入管 2 0 の接続を切り替えるユニットである。

切替ユニット 5 0 は、一部が本体部 1 0 と接続し、他部が導入管 2 0 と接続し、導入管 2 0 を本体部 1 0 に対して移動可能な構造を備える。

本例では切替ユニット 5 0 として、基端を本体部 1 0 の本体板 1 1 に連結し、先端を導入管 2 0 の管本体 2 1 に連結した、オイルシリンダを採用する。

ただし切替ユニット 5 0 は上記に限らず、例えばエアシリンダや電動シリンダ、手動による切替機構等であってもよい。また、シリンダの基端と先端を逆に連結してもよい。

切替ユニット 5 0 によって、本体部 1 0 に対して導入管 2 0 を移動させることで、導入管 2 0 を、打設モード M 1 と通過モード M 2 とに切替えることができる。

10

【 0 0 2 7 】

< 6 . 1 > 打設モード (図 3)

打設モード M 1 は、コンクリートを打設口 X 3 から打設するためのモードである。

本例では、打設モード M 1 において、切替ユニット 5 0 が短縮し、切替ユニット 5 0 の先端が導入管 2 0 を引っ張ることで、導入管 2 0 のスライド板 2 2 が本体部 1 0 のスライドガイド 1 2 内を摺動し、導入管 2 0 の先端が打設管 3 0 の基端と接続する。

この他、切替ユニット 5 0 が伸長し、切替ユニット 5 0 の先端が導入管 2 0 を押し出すことで、導入管 2 0 の先端が打設管 3 0 の基端と接続する構造としてもよい。

【 0 0 2 8 】

20

< 6 . 2 > 通過モード (図 4)

通過モード M 2 は、コンクリートを次のコンクリート配管切替装置 1 へ通過させるためのモードである。

本例では、通過モード M 2 において、切替ユニット 5 0 が伸長し、切替ユニット 5 0 の先端が導入管 2 0 を押し出すことで、導入管 2 0 のスライド板 2 2 が本体部 1 0 のスライドガイド 1 2 内を摺動し、導入管 2 0 の先端が通過管 4 0 の基端と接続する。

この他、切替ユニット 5 0 が短縮し、切替ユニット 5 0 の先端が導入管 2 0 を引っ張ることで、導入管 2 0 の先端が通過管 4 0 の基端と接続する構造としてもよい。

【 0 0 2 9 】

< 7 > 移動ユニット

30

移動ユニット 6 0 は、本体部 1 0 を移動させるユニットである。

移動ユニット 6 0 は、一部が型枠体 X 2 と接続し、他部が本体部 1 0 と接続し、本体部 1 0 を型枠体 X 2 に対して移動可能な構造を備える。

本例では移動ユニット 6 0 として、基端を型枠体 X 2 の内面に連結し、先端を本体部 1 0 の本体板 1 1 に連結した、オイルシリンダを採用する。

ただし移動ユニット 6 0 は上記に限らず、例えばエアシリンダや電動シリンダ、手動による切替機構等であってもよい。また、シリンダの基端と先端を逆に連結してもよい。

移動ユニット 6 0 によって、型枠体 X 2 に対して本体部 1 0 を移動させることで、打設口 X 3 を、接続モード M c と遮断モード M s とに切り替えることができる。

【 0 0 3 0 】

40

< 7 . 1 > 接続モード (図 4)

接続モード M c は、打設口 X 3 を打設管 3 0 の先端に接続したモードである。

本例では、接続モード M c において、移動ユニット 6 0 が短縮し、移動ユニット 6 0 の先端が本体部 1 0 を引っ張ることで、打設管 3 0 が本体部 1 0 ごと移動し、打設管 3 0 の先端が打設口 X 3 と接続する。

この他、移動ユニット 6 0 が伸長し、移動ユニット 6 0 の先端が本体部 1 0 を押し出すことで、打設管 3 0 の先端が打設口 X 3 と接続する構造としてもよい。

【 0 0 3 1 】

< 7 . 2 > 遮断モード (図 5)

遮断モード M s は、打設口 X 3 を打設管 3 0 から外したモードである。

50

本例では、遮断モードM_sにおいて、移動ユニット60が伸長し、移動ユニット60の先端が本体部10を押し出すことで、打設管30が本体部10ごと移動し、打設管30の先端が打設口X3から離れる。この際、本体部10に付設した封止ユニット70が、打設口X3の内側に配置する。

この他、移動ユニット60が短縮し、移動ユニット60の先端が本体部10を引っ張ることで、打設管30の先端が打設口X3から離れる構造としてもよい。

【0032】

<8>封止ユニット(図6)

封止ユニット70は、打設口X3を封止するユニットである。

封止ユニット70は、封止蓋71と、封止手段72と、を備える。

10

封止蓋71は、打設口X3を封止可能な形状を呈する蓋である。本例では封止蓋71として、打設口X3内に嵌合可能な円柱状の部材を採用する。

封止蓋71を打設口X3内に嵌合した状態において、封止蓋71の表面は型枠体X2の表面と面一となる。

封止手段72は、封止蓋71を打設口X3に向かって進退させる手段である。すなわち、封止手段72は、封止蓋71を本体部10側から打設口X3側に向かって伸縮することで、打設口X3を封止蓋71で塞ぎ、封止蓋71を打設口X3から本体部10側に後退させることで、打設口X3を開放する。

本例では封止手段72として、基端を本体部10に連結し、先端を打設口X3方向に向け、先端に封止蓋71を付設した、オイルシリンダを採用する。

20

ただし封止手段72は上記に限らず、例えばエアシリンダや電動シリンダ、手動による封止機構等であってもよい。また、シリンダの基端と先端を逆に連結してもよい。

また封止ユニット70を設けず、例えば打設口X3に蓋を設けて手動で封止する構成としてもよい。

【0033】

<9>コンクリート打設方法

本発明のコンクリート打設システムAを用いて、例えば以下のようにコンクリートを打設することができる。

本例では、1つのコンクリート打設システムAの内、型枠体X2の天端から周方向に沿って並んだ3つのコンクリート配管切替装置1の機能について説明する。なお、説明の便宜上これら3つのコンクリート配管切替装置1を、上から順に上切替装置1a、中切替装置1b、及び下切替装置1cと表記する。

30

【0034】

<9.1>下切替装置からのコンクリート打設(図7A)

上切替装置1aを、通過モードM₂かつ接続モードM_cに設定する。

中切替装置1bを、通過モードM₂かつ接続モードM_cに設定する。

下切替装置1cを、打設モードM₁かつ接続モードM_cに設定する。

この状態で、コンクリート供給装置から上切替装置1aの導入管20にコンクリートを圧送する。これによって、コンクリートが、上切替装置1aの通過管40、中切替装置1bの導入管20及び通過管40、並びに下切替装置1cの導入管20及び打設管30を経て、下切替装置1cに対応する打設口X3から、型枠体X2外側の打設空間内に吐出される。

40

なお、上切替装置1a及び中切替装置1bは、接続モードM_cではなく、遮断モードM_sであってもよい。

【0035】

<9.2>中切替装置の打設モードへの切り替え(図7B)

打設空間内に打設しているコンクリートの液面が下切替装置1cの打設口X3の下方に迫ったら、一旦打設を中断し、中切替装置1bを通過モードM₂から打設モードM₁へ切り替える(図3)。

詳細には、中切替装置1bの切替ユニット50を操作して、導入管20を打設管30に

50

接続する。

【 0 0 3 6 】

< 9 . 3 > 下切替装置の通過モードへの切り替え (図 7 C)

下切替装置 1 c を打設モード M 1 から通過モード M 2 へ切り替える。

詳細には、下切替装置 1 c の切替ユニット 5 0 を操作して、導入管 2 0 を通過管 4 0 に接続する (図 4)。

これによって、上切替装置 1 a と中切替装置 1 b からなる打設用の配管ルートと別に、中切替装置 1 b の通過管 4 0、並びに下切替装置 1 c の導入管 2 0 及び通過管 4 0 からなる、残コンクリート洗浄用の配管ルートが構成される。

よって、中切替装置 1 b の通過管 4 0 内に洗浄水を注入することで、これ以降の工程と並行して、中切替装置 1 b の通過管 4 0、並びに下切替装置 1 c の導入管 2 0 及び通過管 4 0 の管内に付着した残コンクリートを洗浄することが可能となる。洗浄後の廃水は、下切替装置 1 c の通過管 4 0 から回収する。

なお、残コンクリートの洗浄をコンクリートの打設と平行して洗浄する必要がある場合には、下切替装置 1 c を通過モード M 2 へ切り替えず、打設モード M 1 としたまま後続する各工程を行ってもよい。

【 0 0 3 7 】

< 9 . 4 > 下切替装置の本体部の移動 (図 7 D)

下切替装置 1 c を接続モード M c から遮断モード M s へ切り替える。

詳細には、下切替装置 1 c の移動ユニット 6 0 を操作して、打設管 3 0 を打設口 X 3 から外し、封止ユニット 7 0 を打設口 X 3 の内側に配置する (図 5)。

【 0 0 3 8 】

< 9 . 5 > 打設口の封止 (図 7 E)

打設口 X 3 を封止ユニット 7 0 で封止する。

詳細には、下切替装置 1 c の封止ユニット 7 0 を操作し、封止手段 7 2 を伸長することによって、封止蓋 7 1 を打設口 X 3 内に嵌め込み、封止蓋 7 1 の表面を型枠体 X 2 の表面と面一にする (図 6)。

【 0 0 3 9 】

< 9 . 6 > 中切替装置からのコンクリート打設 (図 7 F)

コンクリート供給装置から上切替装置 1 a の導入管 2 0 にコンクリートを圧送する。これによって、コンクリートが、上切替装置 1 a の通過管 4 0、中切替装置 1 b の導入管 2 0 及び打設管 3 0 を経て、中切替装置 1 b に対応する打設口 X 3 から、型枠体 X 2 外側の打設空間内に吐出される。

コンクリートは型枠体 X 2 の表面に沿って、下切替装置 1 c の打設口 X 3 に流れるが、下切替装置 1 c の打設口 X 3 は封止蓋 7 1 に封止されているため、コンクリートが打設口 X 3 内に入り込むことはない。

【 実施例 2 】

【 0 0 4 0 】

[切替ユニットを設けない例]

本例では、切替ユニット 5 0 を設けず、移動ユニット 6 0 のみで配管の切替を行う。なお、実施例 1 と同じ構造や工程については記載を省略する。

本例のコンクリート配管切替装置 1 は、本体部 1 0 と、導入管 2 0 と、打設管 3 0 と、通過管 4 0 と、移動ユニット 6 0 と、封止ユニット 7 0 と、を少なくとも備える。

打設管 3 0 と通過管 4 0 は、本体部 1 0 に連結する。本例では、打設管 3 0 と通過管 4 0 が本体部 1 0 の本体板 1 1 の下方に並列し、打設管 3 0 の基端と通過管 4 0 の基端が本体板 1 1 を貫通する。

移動ユニット 6 0 は、基端を型枠体 X 2 に固定し、先端を本体部 1 0 に固定する。移動ユニット 6 0 によって、型枠体 X 2 に対して本体部 1 0 を移動させることで、打設管 3 0 を接続モード M c と遮断モード M s に切り替える。

接続モード M c では、打設管 3 0 が打設口 X 3 の位置に対応し、導入管 2 0 の先端が本

10

20

30

40

50

体板 1 1 を介して打設管 3 0 の基端に接続し、かつ打設管 3 0 の先端が打設口 X 3 に接続する（図 8 A）。

遮断モード M s では、通過管 4 0 が打設口 X 3 の位置に対応し、導入管 2 0 の先端が本体板 1 1 を介して通過管 4 0 の基端に接続する（図 8 B）。

封止ユニット 7 0 は、通過管 4 0 の前面側すなわち型枠体 X 2 側であって、遮断モード M s において、打設口 X 3 を内側から封止可能な位置に設置する。

遮断モード M s において、封止蓋 7 1 を本体部 1 0 側から打設口 X 3 側に向かって伸縮することで、打設口 X 3 を封止蓋 7 1 で塞ぐことができる（図 8 C）。

本例では、実施例 1 に比較して、コンクリート配管切替装置 1 の構造を簡略化し、操作を容易にすると共に、コンクリート配管切替装置 1 を小型化することができる。

10

【符号の説明】

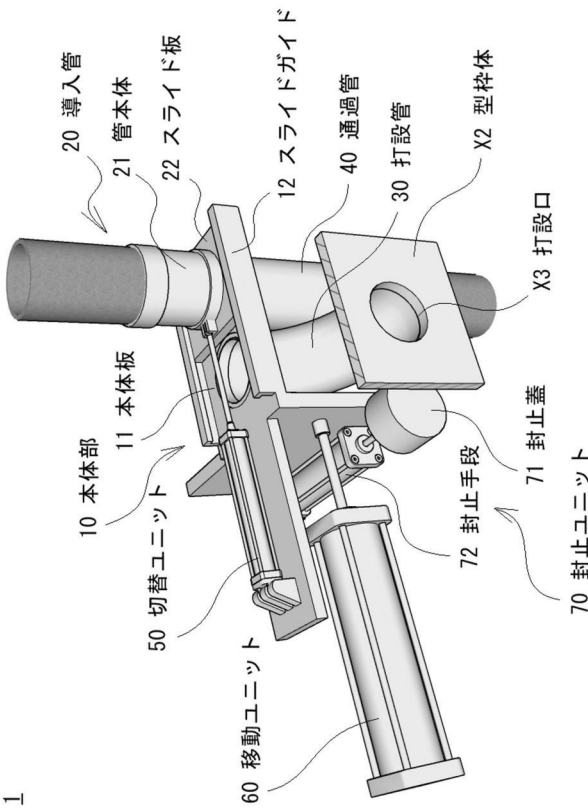
【 0 0 4 1 】

- 1 コンクリート配管切替装置
- 1 a 上切替装置
- 1 b 中切替装置
- 1 c 下切替装置
- 1 0 本体部
- 1 1 本体板
- 1 2 スライドガイド
- 2 0 導入管
- 2 1 管本体
- 2 2 スライド板
- 3 0 打設管
- 4 0 通過管
- 5 0 切替ユニット
- 6 0 移動ユニット
- 7 0 封止ユニット
- 7 1 封止蓋
- 7 2 封止手段
- A コンクリート打設システム
- A 1 連結管
- M 1 打設モード
- M 2 通過モード
- M c 接続モード
- M s 遮断モード
- X トンネル覆工用型枠
- X 1 基台
- X 2 型枠体
- X 3 打設口

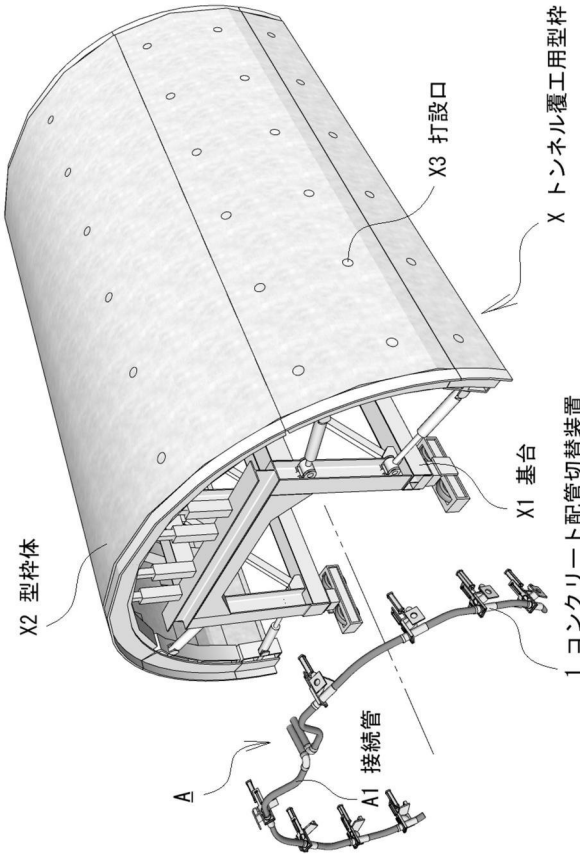
20

30

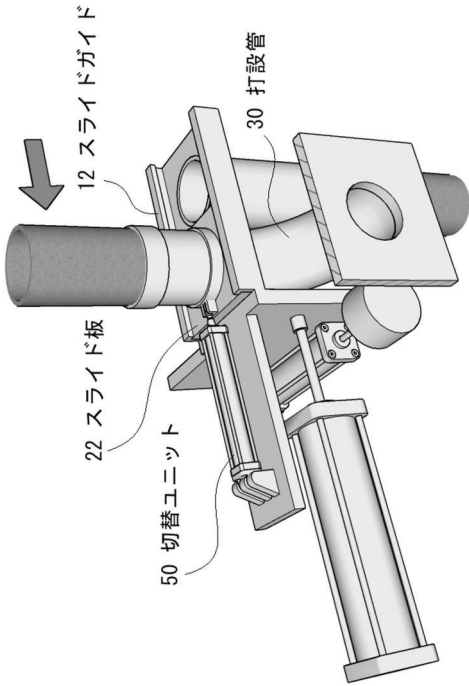
【 図 1 】



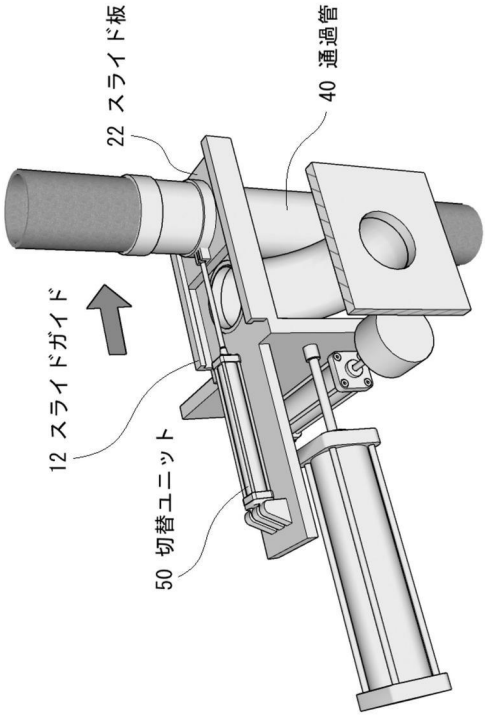
【 図 2 】



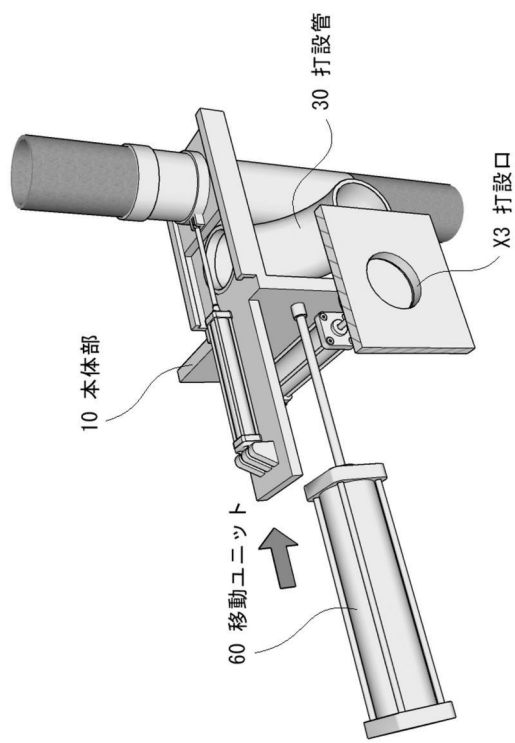
【 図 3 】



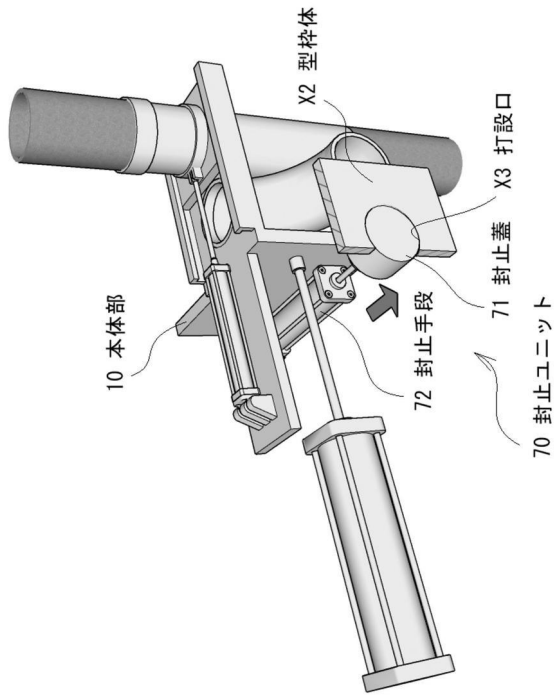
【 図 4 】



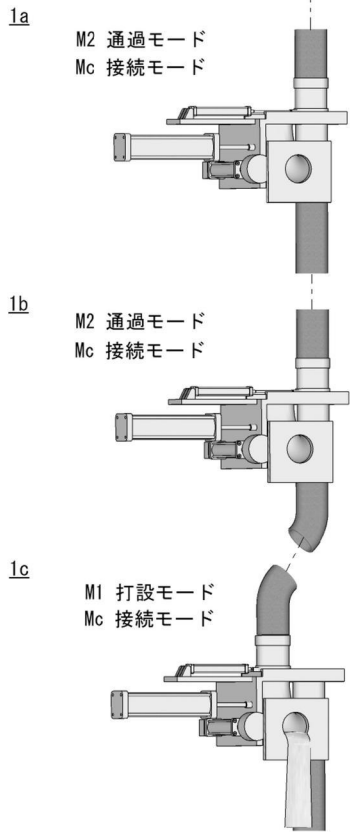
【 図 5 】



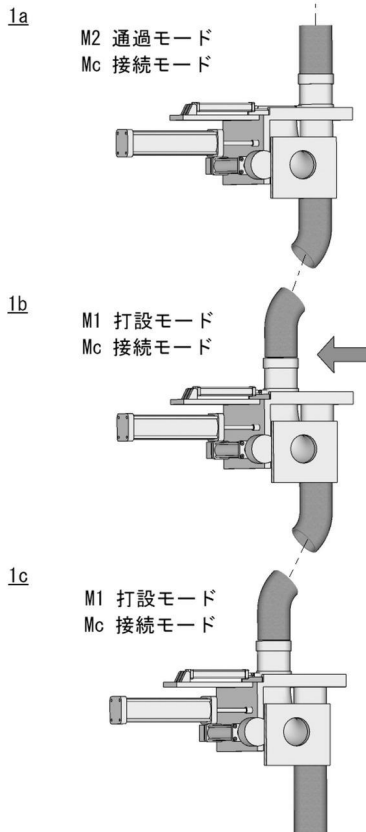
【 図 6 】



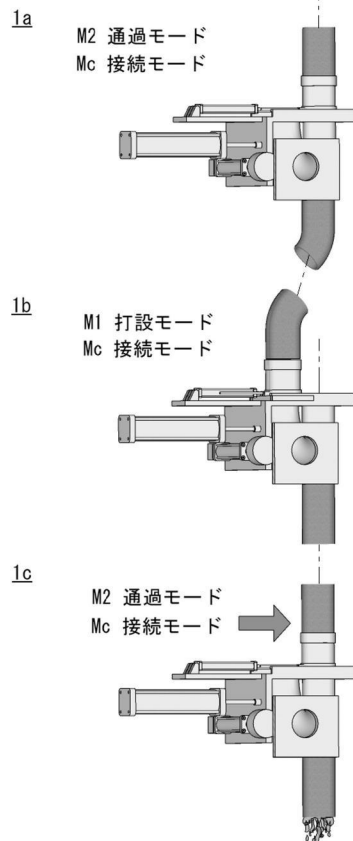
【 図 7 A 】



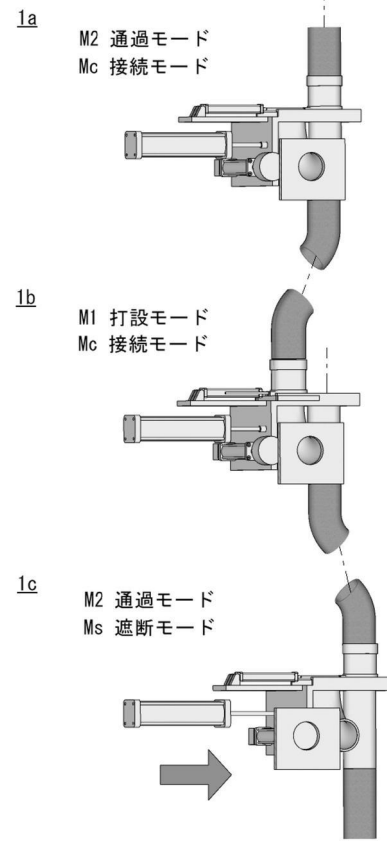
【 図 7 B 】



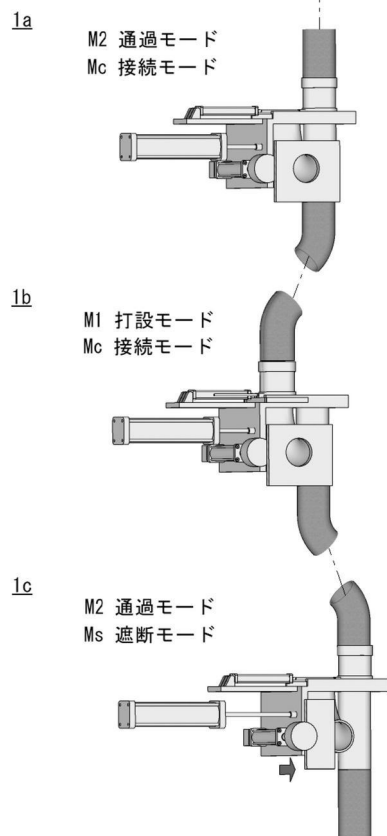
【図 7 C】



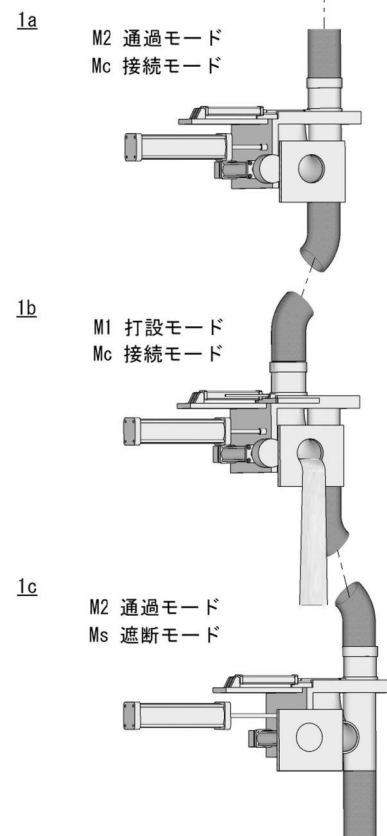
【図 7 D】



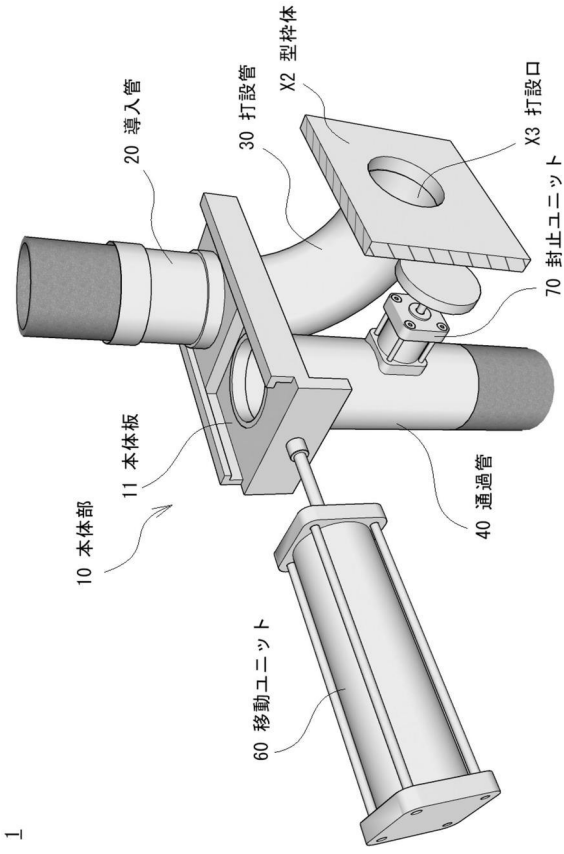
【図 7 E】



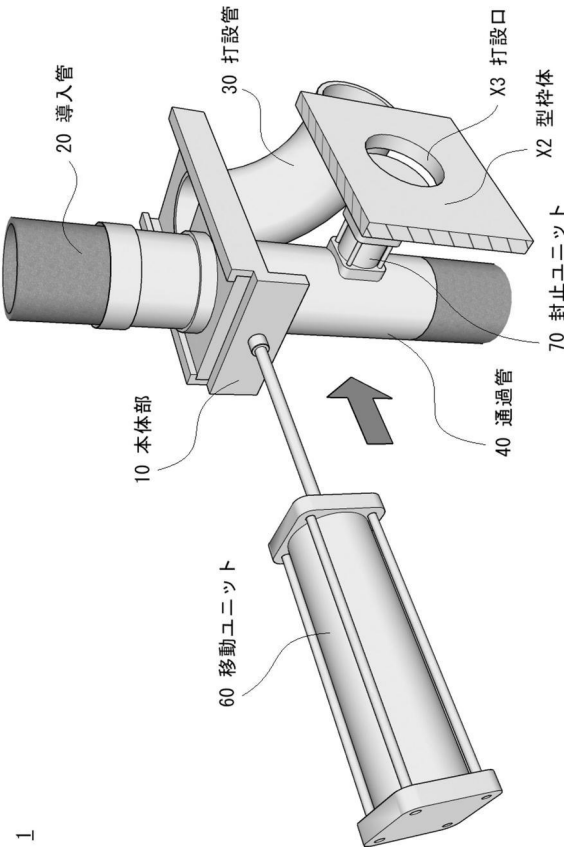
【図 7 F】



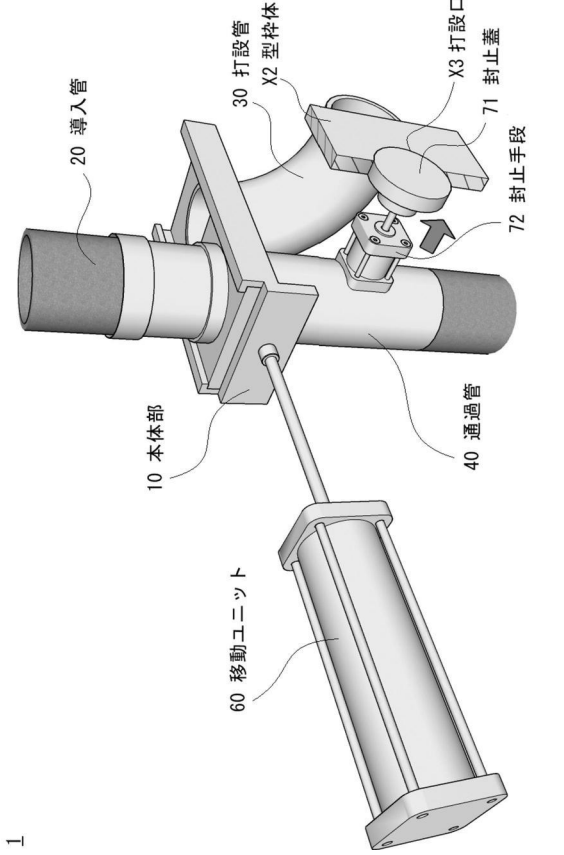
【図 8 A】



【図 8 B】



【図 8 C】



フロントページの続き

- (72)発明者 田中 徹
東京都中央区八丁堀二丁目 8 番 5 号 戸田建設株式会社内
- (72)発明者 早津 隆広
東京都中央区八丁堀二丁目 8 番 5 号 戸田建設株式会社内
- (72)発明者 山田 勉
東京都中央区八丁堀二丁目 8 番 5 号 戸田建設株式会社内
- (72)発明者 守屋 健一
東京都中央区八丁堀二丁目 8 番 5 号 戸田建設株式会社内
- (72)発明者 二宮 伸二
東京都中央区八丁堀二丁目 8 番 5 号 戸田建設株式会社内
- (72)発明者 大橋 英紀
東京都中央区八丁堀二丁目 8 番 5 号 戸田建設株式会社内
- (72)発明者 中川 由規
滋賀県長浜市春近町 9 0 番地 大栄工機株式会社内
- (72)発明者 佐藤 猛彦
滋賀県長浜市春近町 9 0 番地 大栄工機株式会社内
- (72)発明者 奥川 剛
滋賀県長浜市春近町 9 0 番地 大栄工機株式会社内
- (72)発明者 中島 博
滋賀県長浜市春近町 9 0 番地 大栄工機株式会社内
- (72)発明者 竹内 佑貴
滋賀県長浜市春近町 9 0 番地 大栄工機株式会社内

審査官 松本 泰典

- (56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 1 4 5 5 7 2 (J P , A)
特開 2 0 2 0 - 1 1 7 9 9 6 (J P , A)
特開平 2 - 2 4 4 9 6 (J P , A)
特開平 7 - 1 0 2 8 9 3 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 8 / 0 1 1 0 3 3 0 (U S , A 1)
特開 2 0 1 9 - 7 3 8 9 3 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
E 2 1 D 1 1 / 1 0