

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3378906号  
(P3378906)

(45)発行日 平成15年2月17日(2003.2.17)

(24)登録日 平成14年12月13日(2002.12.13)

(51)Int.Cl.7

識別記号

E 2 1 C 37/00

F I

E 2 1 C 37/00

Z

請求項の数4(全 13 頁)

(21)出願番号 特願平6-318763

(22)出願日 平成6年12月21日(1994.12.21)

(65)公開番号 特開平8-177374

(43)公開日 平成8年7月9日(1996.7.9)

審査請求日 平成13年12月12日(2001.12.12)

(73)特許権者 000165974

古河機械金属株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(73)特許権者 301031392

独立行政法人土木研究所

茨城県つくば市南原1番地6

(73)特許権者 591063486

財団法人先端建設技術センター

東京都文京区大塚二丁目15番6号 ニッ  
セイ音羽ビル4階

(73)特許権者 000000549

株式会社大林組

大阪府大阪市中央区北浜東4番33号

(74)代理人 100066980

弁理士 森 哲也 (外2名)

審査官 深田 高義

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 爆薬装填装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 装置本体の前方部に俯仰旋回可能に連結されたブームと、前記ブームの先端部に配設されて岩盤に穿孔された爆破孔に向けて回動自在とされたガイドシエルと、前記装置本体上に配設された爆薬供給部の供給口と前記ガイドシエルとの間に延設された装填ホースと、前記爆薬供給部の供給口より後方側に配設されて前記供給口を通過して前記装填ホース内部を先端部まで移動可能とされた長尺な押し棒とを備え、

前記ガイドシエル上には、前記装填ホースを前記爆破孔

に向けて前進若しくは後退させる装填ホースフィード手段が配設され、  
前記装置本体には、ローラの回転により前記長尺な押し棒を巻装する押し棒巻取装置と、この押し棒巻取装置に巻装されている押し棒を前記爆薬供給部の供給口を介して

2

前記装填ホースの内部に前進若しくは後退させる押し棒フィード手段が配設されていることを特徴とする爆薬装填装置。

【請求項2】 装填ホースフィード手段は、正逆回転可能な回転モータと、この回転モータと回転伝達部材を介して連結し、且つ装填ホースの外周を挟み込んで対向配置された少なくとも一対の移送ローラとを備えていることを特徴とする請求項1記載の爆薬装填装置。

【請求項3】 押し棒ホースフィード手段は、正逆回転可能な回転モータと、この回転モータと連結する減速装置と、この減速装置と回転伝達部材を介して連結し、且つ押し棒の外周を挟み込んで対向配置された少なくとも一対の移送ローラとを備えていることを特徴とする請求項1若しくは2記載の爆薬装填装置。

【請求項4】 押し棒巻取装置には、当該装置のローラ

10

の正逆方向の回転数を検出し、その検出値に基づいて押し棒の送り出し量若しくは引き戻し量を計測する押し棒移動量計測器が並設されていることを特徴とする請求項1、2若しくは3記載の爆薬装填装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、岩盤に穿孔された爆破孔に爆薬を装填する爆薬装填装置に関するものであり、特に、爆薬を安全且つ省力化を図って装填する装置に係わる。

【0002】

【従来の技術】岩盤に穿孔された爆破孔に爆薬を装填する技術として、例えば、実公昭63-39595号公報や特開昭63-267900号公報に記載された技術が知られている。これらの技術は、岩盤の爆破位置に穿孔された爆破孔に装填ホースの先端部を挿入して、装填ホースの基端部に爆薬案内孔に爆薬を供給しておき、基端部側からの圧縮空気の圧送により、圧縮空気に押圧される爆薬を装填ホース内部を通過移動させることにより、爆破孔内部まで到達させて装填する技術である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の爆薬装填技術にあっては、以下に示す問題がある。すなわち、装填ホース内を通過する爆薬の移送速度が早くなると、装填ホースの内周面と爆薬との摺動摩擦熱により、若しくは、爆破孔内への急激な挿入によって発火・爆発のおそれがある。そのため、爆薬の移送速度が低くなるように制御する必要があるが、圧縮空気の流量や圧力を変更しても爆薬を所要の低い速度で移送することは難しい。また、装填ホース内部への異物の混入等によって装填ホースの途中で爆薬が停止しても、爆薬の停止位置を容易に確認することができない。

【0004】したがって、現在まで提案されている圧縮空気を利用した種々の爆薬装填技術は、安全性の面から実際には採用されておらず、現在でも作業員による爆破孔への装填作業が行われているのが現状であり、安全性の向上及び作業の省力化が図られる自動化された爆薬装填技術が望まれている。本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、爆薬を安全に且つ省力化を図って自動的に装填することが可能な爆薬装填装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の発明は、装置本体の前部に俯迎旋回可能に連結されたブームと、前記ブームの先端部に配設されて岩盤に穿孔された爆破孔に向けて回動自在とされたガイドシェルと、前記装置本体上に配設された爆薬供給部の供給口と前記ガイドシェルとの間に延設された装填ホースと、前記爆薬供給部の供給口より後方側に配設されて前記供給口を通過して前記装填ホース内部を先端部まで移動可能

とされた長尺な押し棒とを備えてなる爆薬装填装置である。そして、この装置は、前記ガイドシェル上に、前記装填ホースを前記爆破孔に向けて前進若しくは後退させる装填ホースフィード手段が配設されている。また、前記装置本体には、ローラの回転により前記長尺な押し棒を巻装する押し棒巻取装置と、この押し棒巻取装置に巻装されている押し棒を前記爆薬供給部の供給口を介して前記装填ホースの内部に前進若しくは後退させる押し棒フィード手段が配設されている。

10 【0006】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、装填ホースフィード手段は、正逆回転可能な回転モータと、この回転モータと回転伝達部材を介して連結し、且つ装填ホースの外周を挟み込んで対向配置された少なくとも一対の移送ローラとを備えている。また、請求項3記載の発明は、請求項1若しくは2記載の発明において、押し棒ホースフィード手段は、正逆回転可能な回転モータと、この回転モータと連結する減速装置と、この減速装置と回転伝達部材を介して連結し、且つ押し棒の外周を挟み込んで対向配置された少なくとも一対の移送ローラとを備えている。

20 【0007】また、請求項4記載の発明は、請求項1、2若しくは3記載の発明において、押し棒巻取装置には、当該装置のローラの正逆方向の回転数を検出し、その検出値に基づいて押し棒の送り出し量若しくは引き戻し量を計測する押し棒移動量計測器が並設されている。

【0008】

【作用】本発明の請求項1記載の爆薬装填装置によれば、ブームの俯迎旋回によりガイドシェルを爆破孔に対向配置させた状態で、装填ホースフィード手段を前進駆動させることにより、爆破孔の内部への装填ホースの挿入動作が自動的に行われる。また、爆薬供給部の供給口に爆薬をセットした状態で、押し棒フィード手段の前進駆動させることにより、押し棒が前記供給口を通過して装填ホース内の先端部まで移動するので、爆薬は爆破孔まで自動的に装填されていく。したがって、爆破孔への爆薬の装填作業を、遠隔操作で自動的に行うことができるので、安全性が向上するとともに、大幅な省力化が図られる。

40 【0009】また、請求項2記載の爆薬装填装置によれば、請求項1記載の作用が得られるとともに、装填ホースフィード手段の回転モータを正方向駆動させることにより、装填ホースを挟持している移送ローラが正回転して爆破孔に装填ホースが挿入される。また、回転モータを逆方向駆動させることにより、移送ローラが逆回転して爆破孔から装填ホースが引き出される。このように、簡単な構造によって、自動的に装填ホースの送り出し若しくは引き戻し動作が行われる。

50 【0010】また、請求項3記載の爆薬装填装置によれば、請求項1若しくは2記載の作用が得られるとともに、押し棒フィード手段の回転モータを正方向駆動させ

ることにより、押し棒を挟持している移送ローラが正回転して爆薬供給部の供給口及び装填ホース内に向けて押し棒が移動する。また、回転モータを逆方向駆動させることにより、移送ローラが逆回転して装填ホース内から押し棒が引き出される。このように、簡単な構造によって自動的に移動ホースの送り出し、若しくは引き戻し動作が行われる。

【0011】また、本発明では、回転モータと移送ローラとの間に減速装置が備えられ、押し棒の移動速度が低く設定される。これにより、低速度で爆薬を爆破孔まで移送することができるので、装填ホース内における摺動摩擦熱の発生を防止することができる。さらに、請求項4記載の爆薬装填装置によれば、請求項1、2若しくは3記載の作用が得られるとともに、若し、異物の混入により装填ホース内の途中で爆薬が停止しても、押し棒移動量計測器によって検出された押し棒巻取装置の回転数から押し棒の移動量が算出され、それにより押し棒の先端部の位置、すなわち、爆薬が停止している位置を容易に確認できるので、緊急時の対応を早急に行うことができる。

#### 【0012】

【実施例】以下、この発明を図面を参照しながら説明する。図1は、爆破孔へ装填される爆薬の種類及び装填順を示す図であり、岩盤を所定深さまで穿孔して形成された爆破孔Hには、先ず、長尺な導火管8の一端が接続された1本の筒状の親ダイナマイト（以下、親ダイと略称する。）DM<sub>1</sub>が装填され、次いで、爆破力を増大させるための2本の筒状の増しダイナマイト（以下、増しダイと略称する。）DM<sub>2</sub>が装填され、最後に、砂等が包装体に圍繞された構造とされて爆破孔Hを閉塞することが可能なアンコと略称される2本の筒状の閉塞部材（以下、アンコと略称する。）ANが装填されるようになっている。なお、これら親ダイDM<sub>1</sub>、増しダイDM<sub>2</sub>及びアンコANの外径寸法は、略同一径に設定されている。

【0013】そして、図2はこの発明に係る岩盤穿孔機を備えた爆薬装填装置の側面図、図3は爆薬装填装置の平面図を示すものである。この爆薬装填装置10は、駆動用パワーユニットが搭載された走行台車13上部に運転室15を設け、走行台車13の前側方に、岩盤穿孔機17を俯迎旋回可能に支持する穿孔用ブーム19、ホースホルダー21を俯迎旋回可能に支持する装填用ブーム23、作業床25を俯迎旋回可能に支持する作業床用ブーム27の基端側がそれぞれ可動自在に連結された構造としている。

【0014】そして、前記ホースホルダー21には、爆破孔Hへの爆薬類の移送路となる装填ホース29の先端側が支持されているとともに、装填ホース29の基端部は、走行台車13上に搭載された爆薬類供給部31に接

続されている。また、前記爆薬類供給部31は、スライド装置33によって走行台車13の前後方向に移動可能とされている。なお、図中符号35は、走行台車13の前後下方位置に配設されて作業時に走行台車13を固定するアウトリガであり、図中符号37は、走行台車13上に固定されたコンプレッサであり、図中符号39は、油圧供給装置（図示しない）から所定圧の作動油が供給される油圧ホースである。

【0015】以下、図2から図12を参照して爆薬装填装置10の各構造部を詳細に説明していく。作業床用ブーム27の基端部は、走行台車13上に固定されたブームヨーク40に水平軸を介して連結されているとともに、図示しない俯迎シリンダの伸縮動作によって俯迎可能となるように支持され、作業床25は所定高さ及び所定の左右位置まで移動可能とされている。

【0016】また、穿孔用ブーム19の基端部は、前記ブームヨーク40に水平軸を介して連結されており、一对の旋回シリンダ40aの伸縮動作及び図示しない俯迎シリンダによってブーム全体が所定角度の俯迎及び水平旋回可能に支持されている。そして、この穿孔用ブーム19は、ストロークシリンダ19aの伸縮動作によってストロークが可変とされており、その先端部の岩盤穿孔機17は、ユニバーサルジョイント42、ロータリアクチュエータ44を介して揺動自在に連結されている。これにより、爆破孔Hの穿孔予定位置に岩盤穿孔機17を対向配置することができる。なお、岩盤穿孔機17は、掘削ドリルの打撃運動によって岩盤に爆破孔Hを穿孔する周知技術が採用されている。

【0017】また、装填用ブーム23の基端部は、前記ブームヨーク40に水平軸を介して連結されており、一对の旋回シリンダ40a及び俯迎シリンダ40bの伸縮動作によってブーム全体が所定角度の俯迎及び水平旋回可能に支持されている。そして、この装填用ブーム23も、ストロークシリンダ23aの伸縮動作によってストロークが可変とされており、その先端部には、ユニバーサルジョイント46を介してロータリアクチュエータ48が連結されている。また、ユニバーサルジョイント46の先端部は、俯迎シリンダ46aの伸縮動作によって上下方向に移動可能とされているとともに、ロータリアクチュエータ48の先端部は、旋回シリンダ48aの伸縮動作によって水平左右方向に旋回可能とされている。そして、ロータリアクチュエータ48の先端部には、水平軸を介して傾動が可能とされたガイドマウンティング50が連結されており、このガイドマウンティング50上には、ホースホルダー21を搭載したガイドシェル52が配設されている。このガイドシェル52は、ガイドマウンティング50に組み込まれたスライドシリンダ50aによって前後方向に移動可能とされている。また、ガイドマウンティング50とロータリアクチュエータ48の先端部との間にはチルトシリンダ54が配設されており、こ

のチルトシリンダ54の伸縮動作により、ガイドマウンティング50及びガイドシェル52の前側が下方傾斜もしくは上方傾斜となる傾動動作が可能とされている。さらに、ガイドマウンティング50及びガイドシェル52は、前述したロータリアクチュエータ48の駆動により、ガイドシェル52の延在方向と略平行な軸を中心とする回動動作が可能とされている。

【0018】一方、前記スライド装置33は、図2に示すように、走行台車13の架台13a上に前後方向に摺動自在に載置されているフレーム体33aを、スライド機構の駆動によって所定距離だけ前後方向に移動可能とする装置である。スライド機構は、例えば、フレーム体33a上に固定された駆動モータと直結するスプロケットに、架台13a上の前後方向に延在して所定位置が固定されたチェーンが掛け渡された構造とされ、前記駆動モータの正逆回転によってフレーム体33aの前後移動が可能とされている。

【0019】そして、このスライド装置33上の最前方側に位置する架台33b上には、装填ホース29の基端部が接続する爆薬類供給口33cが設けられているとともに、この爆薬類供給口33cに圧縮空気を圧送することが可能なエア供給部60が設けられている。また、エア供給部60より後方側（走行車両13の前後方向の後方側をいう。）には、前述した爆薬類供給部31、押し棒フィード装置68、さらに押し棒巻取装置70が連続して配設されている。

【0020】前記装填ホース29は、親ダイDM<sub>1</sub>、増しダイDM<sub>2</sub>及びアンコANが通過可能な内径を有し、岩盤に穿孔された爆破孔Hより小さい外径を有する装填ホース、合成樹脂製ホース若しくはゴムホース等である。そして、ホースホルダー21と前記爆薬類供給口33cとの間に延在する装填ホース29は、装填用ブーム23が伸長せずにスライド装置33が最前方に位置している場合には、図2に示すように、撓んだ状態となる長さに設定されている。

【0021】また、エア供給部60は、コンプレッサ37で生成された圧縮空気を爆薬類供給口29aへ供給することが可能なエア供給配管60bと、このエア供給配管60bの途中に配設された供給弁60cとを備え、供給弁60cの開操作が行われることにより、圧縮空気が爆薬類供給口33cを介して装填ホース29内に圧送されるようになっている。そして、この爆薬類供給口33cは後方側に向けて開口する爆薬類挿入口29dと連通し、さらにこの爆薬類挿入口29dは、爆薬類供給部31の親ダイ供給口62b、増しダイ供給口64a及びアンコ供給口66aとともに走行台車13の前後方向に延在して一致し、これら供給口から爆薬供給口33cに向けて前述した親ダイDM<sub>1</sub>、増しダイDM<sub>2</sub>及びアンコANが順次供給されるようになっている。なお、供給弁60cの開操作によって圧縮空気が爆薬類供給口33b

に圧送される際には、爆薬類挿入口29dは閉塞される構造とされている。

【0022】前記爆薬類供給部31は、図3に示すように、走行台車13の最前方に配設された親ダイ供給部62と、親ダイ供給部62より後方側に配設された増しダイ供給部64と、増しダイ供給部64より後方側に配設されたアンコ供給部66とで構成されている。そして、親ダイ供給部62は、それぞれに導火線が取り付けられた円筒状の親ダイが複数収納されてなるもので、前記爆薬挿入口29dと連通する同一高さ位置に、1本の親ダイDM<sub>1</sub>が自動的に供給される親ダイ供給口62bが設けられている。

【0023】また、増しダイ供給部64はホッパ形式とされた収納装置であり、複数の増しダイが軸線を親ダイ供給部62に向けて収納されている。そして、下部に設けられた樋状の増しダイ供給口64aに、2本ずつの増しダイDM<sub>2</sub>が順次直列に供給されるようになっている。なお、この増しダイ供給口64aは、前記親ダイ供給口62bと軸線を一致させて連通している。

【0024】さらに、アンコ供給部66は、コンベヤ形式とされた収納装置であり、複数のアンコが軸線を増しダイ供給部64に向けてコンベヤ（図示せず）上に水平に収納されている。そして、コンベヤの移動によってアンコ供給口66aに、2本のアンコANが順次供給されるようになっている。なお、このアンコ供給口66aは、前記増しダイ供給口64aと軸線を一致させて連通している。

【0025】一方、上記爆薬類供給部31の後方側には、長尺な押し棒72と、この押し棒72を巻装する押し棒巻取装置70と、押し棒72の送り出し若しくは引き戻しを制御する押し棒フィード装置68とが搭載されている。押し棒72は、装填ホース29の内径より僅かに小さな外径に設定された可撓性を有する部材であり、アンコ供給口66a、増しダイ供給口64a、親ダイ供給口62b、爆薬類挿入口29d及び爆薬供給口33bを通過して装填ホース29の内部を移動可能とされている。

【0026】また、押し棒巻取装置70は、フレーム体33a上に固定された一対の支持部材70aにローラ70bが回転自在に配設され、このローラ70bに長尺な押し棒72が所定回数で巻かれて巻装されている装置であり、この装置70の正回転（矢印A方向）によって押し棒72がアンコ供給口66a側へ送り出され、逆回転（矢印B方向）によって押し棒72がアンコ供給口66a側から引き戻されて巻き込まれるようになっている。

【0027】ここで、この押し棒巻取装置70には、ローラ70bの正逆方向の回転数によって押し棒72の送り出し量、若しくは引き戻し量を測定する押し棒移動量計測器71が接続されている。この押し棒移動量計測器71の具体的装置としては、例えば、ロータリエンコー

ダをローラ70bの回転軸に取付け、ロータリエンコーダに向けて配設された複数の光電素子から検出されるパルス信号によって、回転方向及び回転数を計測する光電形回転センサなどの非接触形センサが採用されている。

【0028】この押し棒移動量計測器71で計測された押し棒72の移動量のデータは、図示しない制御部に出力されるようになっている。そして、制御部においては、予め固定データとして求めているアンコ供給口66a、増しダイ供給口64a、親ダイ供給口62b、爆薬類挿入口29d、爆薬供給口33bの供給路、さらに装填ホース29の長さに基づいて前記押し棒72の移動量データと比較算出し、押し棒72の先端部の位置が確認できるようになっている。

【0029】さらに、押し棒フィード装置68は、押し棒72の外周を挟持して所定長さだけアンコ供給口66a側へ送り出す動作を行い、若しくはアンコ供給口66a側から引き戻す動作を行う装置である。すなわち、この押し棒フィード装置を図4から図6を参照して具体的に説明すると、フレーム体33a上に固定された装置架台68a上に、一对の側板68bが所定距離離間して対向配置されている。そして、これら一对の側板68b間の前方側には、上下方向に離間した一对の水平回転軸68cに支持されながら押し棒72の外周を挟み込んで上下方向に一对の移送ローラ68dが配設されている。また、一对の側板68b間の後方側にも、上下方向に離間する一对の水平回転軸68eに支持されながら押し棒72の外周を挟み込んで上下方向に一对の移送ローラ68fが一体固定されている。そして、下側の水平回転軸68c、68eの一端側には、それぞれスプロケット68g、68hが固定されている。

【0030】一方、装置架台68a上には、油圧式回転モータ68iと、油圧式回転モータ68iに直結する遊星歯車形式の減速装置68jが配設されている。油圧式回転モータ68iは、図示しないが回転軸を正方向に回転させる油路ポートと、回転軸を逆方向に回転させる油路ポートが設けられている。また、減速装置68jの回転軸には、スプロケット68mが固定されており、このスプロケット68mと前記スプロケット68g、68hにローラチェーン68nが掛け渡されている。

【0031】そして、油圧式回転モータ68iの正方向回転駆動により減速装置68jのスプロケット68mが正方向(図5の矢印R<sub>1</sub>方向)に回転すると、スプロケット68mからスプロケット68g、68hに回転力が伝達されていき、正方向に回転する下側の移送ローラ68d、68fによって押し棒72は、アンコ供給部66の供給口66aに向けて送りだされていく。また、油圧式回転モータ68iの逆方向回転駆動により減速装置68jのスプロケット68mが逆方向(図5の矢印R<sub>2</sub>方向)に回転すると、スプロケット68mからスプロケット68g、68hに回転力が伝達されていき、逆方向に

回転する下側の移送ローラ68d、68fによって押し棒72は、アンコ供給部66の供給口66aから戻されて、押し棒巻取装置70に巻装されていく。

【0032】また、装填用ブーム23や複数のアクチュエータにより俯仰及び左右旋回可能とされたガイドシェル52上には、ホースホルダー21が配設されている。このホースホルダー21は、図7から図9に示すように、岩盤に穿孔された爆破孔Hに親ダイDM<sub>1</sub>、増しダイDM<sub>2</sub>及びアンコANを装填する装填装置80と、爆破孔H内を閉塞するタンピング装置82と、導火管引き抜き装置84とが、移動シリンダ88を備えた移動機構89によりガイドシェル52の幅方向に移動可能とされている装置である。

【0033】タンピング装置82は、図9に示すように、爆破孔H内に装填されたアンコANに対して、込め棒92の突き動作によって包装体を破り且つ砂等の形状を変形させて爆破孔Hを閉塞する装置であり、テレスコープ式エアシリンダ92eの伸縮動作により込め棒92が長手方向に往復動を繰り返すようになっている。また導火管引き抜き装置84は、親ダイDM<sub>1</sub>に接続されている導火管8を装填ホース29内から引き抜く装置である。

【0034】また、装填部80は、図8に示すように、ガイドシェル52の長手方向に沿って配設されたガイド筒体80aと、このガイド筒体80aの基端側で連結する装填ホースフィード装置90とで構成されている。この装填ホースフィード装置90は、装填ホース29の外周を挟持し、装填ホース29の先端部を所定長さだけ送り出す動作を行って爆破孔H内に挿入し、若しくは引き戻し動作を行って爆破孔H内から引き出す装置である。

【0035】この装填ホースフィード装置90を、図10から図12を参照して具体的に説明すると、ガイドシェル52上に配設された装置架台52a上に、一对の側板90bが所定距離離間して対向配置されている。そして、これら一对の側板90b間の前方側には、上下方向に離間した一对の水平回転軸90cに支持されながら装填ホース29の外周を挟み込んで上下方向に一对の移送ローラ90dが配設されている。また、一对の側板90b間の後方側にも、上下方向に離間する一对の水平回転軸90eに支持されながら装填ホース29の外周を挟み込んで上下方向に一对の移送ローラ90fが一体固定されている。そして、下側の水平回転軸90c、90eの一端側には、それぞれスプロケット90g、90hが固定されている。

【0036】一方、装置架台52a上には、油圧式回転モータ90iと、油圧式回転モータ90iに直結する遊星歯車形式の減速装置90jが配設されている。油圧式回転モータ90iは、図示しないが回転軸を正方向に回転させる油路ポートと、回転軸を逆方向に回転させる油路ポートが設けられている。また、減速装置90jの回

転軸には、スプロケット90mが固定されており、このスプロケット90mと前記スプロケット90g、90hにローラチェーン90nが掛け渡されている。

【0037】そして、油圧モータ90iの正方向回転駆動により減速装置90jのスプロケット90mが正方向（図5の矢印 $r_1$ 方向）に回転すると、スプロケット90mからスプロケット90g、90hに回転力が伝達されていき、正方向に回転する下側の移送ローラ90d、90fによって装填ホース29は、アンコ供給部66の供給口66aに向けて送りだされていく。また、油圧式回転モータ90iの逆方向回転駆動により減速装置90jのスプロケット90mが逆方向（図5の矢印 $r_2$ 方向）に回転すると、スプロケット90mからスプロケット90g、90hに回転力が伝達されていき、逆方向に回転する下側の移送ローラ90d、90fによって装填ホース29は、アンコ供給部66の供給口66aから戻されていく。

【0038】そして、前述した俯迎シリンダ40b、46a、旋回シリンダ40a、48a、ロータリアクチュエータ44、48、ストロークシリンダ19a、23a、チルトシリンダ54、スライドシリンダ50a等や他の油圧式シリンダ、さらに前述した油圧式回転モータ68i、90iに対して、図示しない油圧供給装置から所定圧の油圧が関連的に供給制御されるようになっている。そして、油圧供給装置からの油圧供給制御によって旋回シリンダ40aの伸縮動作、ストロークシリンダ19aの伸縮動作、ロータリアクチュエータ44の回動動作及び図示しない俯迎シリンダの伸縮動作が行われることにより、穿孔用ブーム19の移動によって岩盤穿孔機17の高さと水平面内の左右方向の向きが変更される。

【0039】また、油圧供給装置からの油圧供給制御によって旋回シリンダ40aの伸縮動作、俯迎シリンダ40bの伸縮動作、ストロークシリンダ23aの伸縮動作が行われることにより、ホースホルダー21の高さと水平面内の左右方向の向きが変更される。また、油圧供給制御によってロータリアクチュエータ48の回動動作が行われると、ホースホルダー21はロータリアクチュエータ48の軸線を中心として所定角度まで回動し、俯迎シリンダ48a及びチルトシリンダ54の伸縮動作が行われると、ホースホルダー21の前方側が下方傾斜もしくは上方傾斜となるように変更される。また、油圧供給制御によってスライドシリンダ52aに対する油圧供給制御が行われると、ホースホルダー21は前後方向の位置が変更される。

【0040】さらに、油圧供給装置から所定圧の油圧が油圧式回転モータ68i、90iの所定の油路ポートに供給されることにより、これら油圧式回転モータ68i、90iで発生した正方向若しくは逆方向の回転力が減速装置68j、90jに伝達される。次に、本実施例の爆薬装填装置10を使用した爆破孔Hの穿孔及び爆薬

充填の操作手順について、図13のフローチャートを参照しながら説明する。親ダイ供給部62、増しダイ供給部64及びアンコ供給部66には、それぞれ複数個の親ダイDM<sub>1</sub>、増しダイDM<sub>2</sub>及びアンコANが収納されているものとする。

（ステップS1） 走行台車13の走行により爆薬装填装置10を、爆破予定の岩盤近くまで移動する。次いで、旋回シリンダ40aの伸縮動作、ストロークシリンダ19aの伸縮動作、ロータリアクチュエータ44の回動動作及び図示しない俯迎シリンダの伸縮動作によって穿孔用ブーム19の先端部を所定位置に配置し、岩盤穿孔機17を穿孔予定位置に向ける。次いで、岩盤穿孔機17の駆動によって所定の爆破孔Hを穿孔する。そして、他の穿孔予定位置も岩盤穿孔機17で穿孔して複数の爆破孔Hを形成していく。

（ステップS2） 旋回シリンダ40a、俯迎シリンダ40b、48a、ストロークシリンダ23a、ロータリアクチュエータ、チルトシリンダ54、スライドシリンダ52aの動作により装填用ブーム23の先端部を爆破孔Hの近くまで爆移動させていくとともに、爆破孔Hとガイド筒体80aとの軸線が略一致するようにホースホルダー21を微小移動する。

（ステップS3） 親ダイ供給部62の親ダイ供給口62bに1本の親ダイDM<sub>1</sub>をセットし、増しダイ供給部64の増しダイ供給口64aに2本の増しダイDM<sub>2</sub>をセットするとともに、アンコ供給部66のアンコ供給口66aに2本の増しダイANをセットする。なお、この動作は自動的に行われる。

（ステップS4） エア供給部60の供給弁60cに対する開操作を行い、装填ホース29内に圧縮空気を圧送する。これにより、装填ホース内に異物が詰まっていたとしても、圧縮空気の供給により、異物はホース内から除去される。

（ステップS5） 装填ホースフィード装置90の油圧式回転モータ90iの正方向回転によって減速装置90jを $r_1$ 方向に回転させることにより、移送ローラ90e、90fの回転によって装填ホース29が爆破孔H内に挿入していく。そして、装填ホース29の先端が孔底H<sub>1</sub>に到達した時点で装填ホースフィード装置90の駆動を停止する。

（ステップS6） ホースホルダー21と爆薬類供給部31との間に延在している装填ホース29の撓み状態によって、スライド装置33の前後進移動を行い、装填ホース29が略直線状態に延在するように矯正する。

（ステップS7） 押し棒フィード装置68の油圧式回転モータ68iの正方向回転によって減速装置68jを $R_1$ 方向に回転させることにより、移送ローラ68a、68fの回転によっ押し棒72がアンコ供給口66a、増しダイ供給口64a、最上部の親ダイ収納孔62b、爆薬類挿入口29d、爆薬供給口33bを通過させて装

装填ホース 29 内を移動させていく。これにより、押し棒 72 は、1本の親ダイ DM<sub>1</sub>、2本の増しダイ DM<sub>2</sub>、アンコ AN を爆破孔 H まで移送していくとともに、親ダイ DM<sub>1</sub> に接続されている導火管 8 は、親ダイ DM<sub>1</sub> の移動とともに爆破孔 H に向かって移動していく。そして、孔底 H<sub>1</sub> に親ダイ DM<sub>1</sub> が当接した時点で押し棒フィード装置 68 の前進駆動を停止する。

(ステップ S 8) 装填ホースフィード装置 90 の油圧式回転モータ 90 i の逆方向回転によって減速装置 90 j を r<sub>2</sub> 方向に回転させることにより、移送ローラ 90 e、90 f の逆回転によって爆破孔 H 内の装填ホース 29 を、親ダイ DM<sub>1</sub>、増しダイ DM<sub>2</sub> 及びアンコ AN を爆破孔 H 内に残した状態で爆破孔 H 内から引き出す。その先端部はガイド筒体 80 a 内に位置し、その時点で装填ホースフィード装置 90 の後退駆動を停止する。

(ステップ S 9) 押し棒フィード装置 68 の油圧式回転モータ 68 i の逆方向回転によって減速装置 68 j を R<sub>2</sub> 方向に回転させることにより、移送ローラ 68 a、68 f の逆回転を行う。これにより、押し棒 72 は爆破孔 H から引き出され、爆薬供給口 33 b、爆薬類挿入口 29 d、親ダイ供給口 62 b、増しダイ供給口 64 a、アンコ供給口 66 a を通過しながら押し棒巻込装置 70 に巻装されていく。そして、押し棒 72 の先端部がアンコ供給口 66 a を通過した時点で、押し棒フィード装置 68 の後退駆動を停止する。

(ステップ S 10) 導火管引き抜き装置 84 を作動させる。これにより、装填ホース 29 内に挿入されていた導火管 8 は、装填ホース 29 内から引き出されて爆破孔 H の開口部から垂れ下がった状態となる。

(ステップ S 11) ホースホルダー 21 の移動シリンダ 88 の伸長動作を行う。これにより、タンピング装置 82 を爆破孔 H の開口部に対向させ、込め棒 92 の軸線の延長線を爆破孔 H の軸線に一致させる。

(ステップ S 12) テレスコープ式エアシリンダ 92 e の伸縮動作を繰り返し行う。これにより、爆破孔 H の開口部側に配置されているアンコ AN に対して、込め棒 92 の突き動作が繰り返し行われる。この突き動作の繰り返しによって、砂等を圍繞している包装体が破られ、且つ砂等の形状が変形して爆破孔 H が閉塞される。

【0041】以下、ステップ S 2 からステップ S 12 の操作を繰り返し行うことにより、岩盤に穿孔された複数の爆破孔 H のそれぞれに、親ダイ DM<sub>1</sub>、増しダイ DM<sub>2</sub> 及びアンコ AN が装填されるとともに、爆破孔 H が閉塞されていく。次に、本発明に係る上記実施例で得られる作用効果について、以下に述べる第 1 に、ホースホルダー 21 を爆破孔 H に対向配置させた状態で、装填装置 80 に配設されている装填ホースフィード装置 90 の油圧式回転モータ 90 i を正方向駆動させることにより、装填ホース 29 を挟持している移送ローラ 90 d、90

f が回転し、それにより爆破孔 H の内部への装填ホース 29 の挿入動作が自動的に行われる。また、爆薬類供給部 31 の供給口 62 b、64 a、66 a に親ダイ DM<sub>1</sub>、増しダイ DM<sub>2</sub> 及びアンコ AN を連続してセットした状態で、押し棒フィード装置 68 の油圧式回転モータ 68 i を正方向駆動させることにより、押し棒 72 を挟持している移送ローラ 68 d、68 f が回転し、それにより押し棒 72 は、前記供給口 62 b、64 a、66 a、装填ホース 29 を通過し、爆破孔 H まで親ダイ DM<sub>1</sub>、増しダイ DM<sub>2</sub> 及びアンコ AN が自動的に装填されていく。したがって、本実施例の爆薬装填装置 10 は、爆破孔 H への爆薬類の装填作業を、遠隔操作で自動的に行うことができるので、安全性が向上するとともに、大幅な省力化を図ることができる。

【0042】第 2 に、押し棒フィード装置 68 の油圧式回転モータ 68 i には減速装置 68 j が連結され、この減速装置 68 j を介して移送ローラ 68 d、68 f が回転する機構とされているので、押し棒 72 の移動速度は低く設定される。これにより、低速度で親ダイ DM<sub>1</sub> 及び増しダイ DM<sub>2</sub> を爆破孔 H まで移送することができるので、装填ホース 29 内における摺動摩擦熱の発生を防止することができるとともに、爆破孔 H 内への挿入速度を低下させることができるので、圧縮空気を利用した従来の爆薬装填技術と比較して、大幅に安全性が向上する。

【0043】第 3 に、若し、装填ホース 29 内の途中で異物が混入して、親ダイ DM<sub>1</sub> 及び増しダイ DM<sub>2</sub> が停止していても、押し棒移動量計測器 71 によって検出された押し棒巻取装置 70 の回転数から押し棒 72 の移動量が算出され、それにより押し棒 72 の先端部の位置、すなわち、親ダイ DM<sub>1</sub> 及び増しダイ DM<sub>2</sub> が停止している位置が容易に確認できるので、緊急時の対応を早急に行うことができる。

#### 【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の請求項 1 記載の爆薬装填装置は、ブームの俯仰旋回によりガイドシェルを爆破孔に対向配置させた状態で、装填ホースフィード手段を前進駆動させることにより、爆破孔の内部への装填ホースの挿入動作が自動的に行われるとともに、爆薬供給部の供給口に爆薬をセットした状態で、押し棒フィード手段の前進駆動させることにより、押し棒が前記供給口を通過して装填ホース内の先端部まで移動するので、爆薬は爆破孔まで自動的に装填されていく。したがって、爆破孔への爆薬の装填作業を、遠隔操作で自動的に行うことができるので、安全性を向上させることができるとともに、大幅な省力化を図ることができる。

【0045】また、請求項 2 記載の爆薬装填装置は、請求項 1 記載の効果を得ることができるとともに、装填ホースフィード手段の回転モータを正方向駆動させること

により、装填ホースを挟持している移送ローラが正回転して爆破孔に装填ホースが挿入されるとともに、回転モータを逆方向駆動させることにより、移送ローラが逆回転して爆破孔から装填ホースが引き出されるので、自動的な装填ホースの送り出し若しくは引き戻し動作を、簡単な構造によって行うことができる。

【0046】また、請求項3記載の爆薬装填装置は、請求項1若しくは2記載の効果を得ることができるとともに、押し棒フィード手段の回転モータを正方向駆動させることにより、押し棒を挟持している移送ローラが正回転して爆薬供給部の供給口及び装填ホース内に向けて押し棒が移動するとともに、回転モータを逆方向駆動させることにより、移送ローラが逆回転して装填ホース内から押し棒が引き出されるので、自動的な移動ホースの送り出し若しくは引き戻し動作を、簡単な構造によって行うことができる。

【0047】また、本発明では、回転モータと移送ローラとの間に減速装置が備えられ、押し棒の移動速度が低く設定されるので、低速度で爆薬が爆破孔まで移送され、それにより、装填ホース内における摺動摩擦熱の発生を防止することができるとともに、爆破孔内への挿入速度を低下させることができる。したがって、圧縮空気を利用した従来の爆薬装填技術と比較して、大幅に安全性を向上させることができる。

【0048】さらに、請求項4記載の爆薬装填装置は、請求項1、2若しくは3記載の効果を得ることができるとともに、若し、異物の混入により装填ホース内の途中で爆薬が停止しても、押し棒移動量計測器によって検出された押し棒巻取装置の回転数から押し棒の移動量が算出され、それにより押し棒の先端部の位置、すなわち、爆薬が停止している位置を容易に確認できるので、緊急時の対応を早急に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】本発明に係る岩盤に穿孔された爆破孔に装填された爆薬及び閉塞部材を示す断面図である。
- 【図2】本発明の爆薬装填装置を示す側面図である。
- 【図3】爆薬装填装置を示す平面図である。
- 【図4】本発明に係る押し棒フィード装置を示す平面図

である。

【図5】押し棒フィード装置を示す正面図である。

【図6】押し棒フィード装置を示す左側面図である。

【図7】爆薬装填装置の装填ブームの先端部に配設されたホースホルダーを示す正面図である。

【図8】ホースホルダーを構成している装填装置を示す図7のVIII-VIII矢視断面図である。

【図9】ホースホルダーを構成しているタンピング装置を示す図7のIX-IX矢視断面図である。

10 【図10】本発明に係る装填ホースフィード装置を示す平面図である。

【図11】装填ホースフィード装置を示す正面図である。

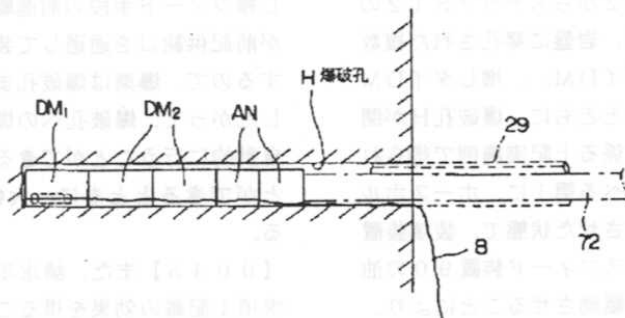
【図12】装填ホースフィード装置を示す左側面図である。

【図13】本発明に係る爆薬装填装置を使用した爆薬類の装填及びタンピングの手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

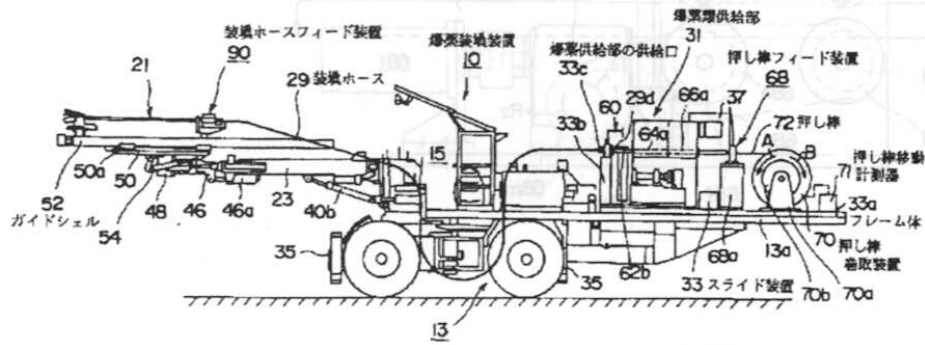
- 20 13 走行台車 (装置本体)
- 23 装填ブーム (ブーム)
- 29 装填ホース
- 52 ガイドシェル
- 66 a アンコ供給口 (爆薬供給部の供給口)
- 68 押し棒フィード装置 (押し棒フィード手段)
- 68 d, 68 f, 90 d, 90 f 移送ローラ
- 68 g, 68 h, 90 g, 90 h スプロケット (回転伝達部材)
- 68 i, 90 i 油圧式回転モータ (回転モータ)
- 30 68 n, 90 n ローラチェーン (回転伝達部材)
- 68 m 減速装置
- 70 b 押し棒巻取装置のローラ
- 70 押し棒巻取装置
- 71 押し棒移動量計測器
- 72 押し棒
- 90 装填ホースフィード装置 (装填ホースフィード手段)

【図1】

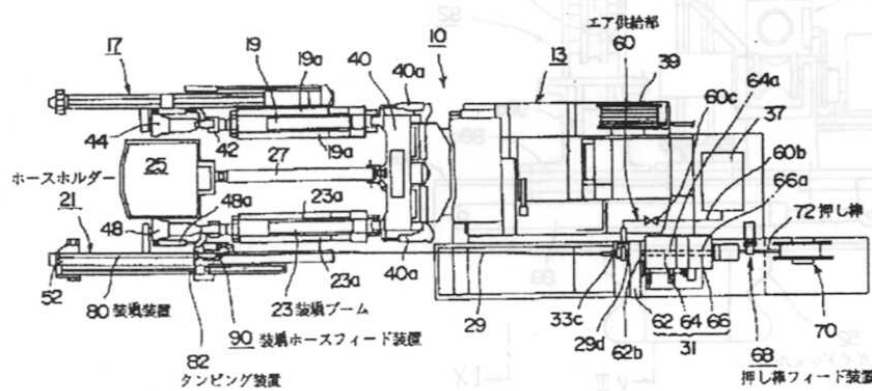




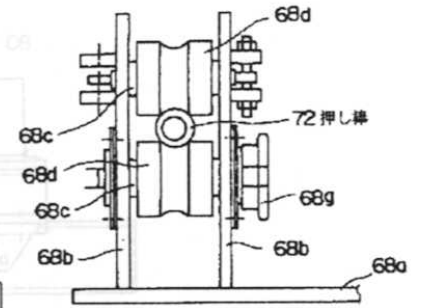
【図 2】



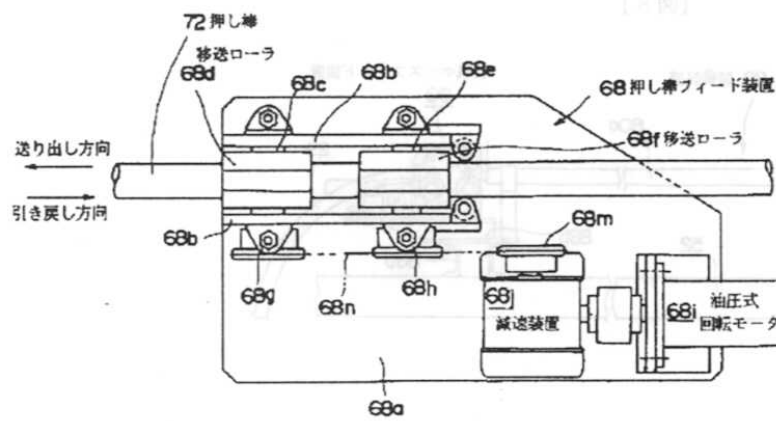
【図 3】



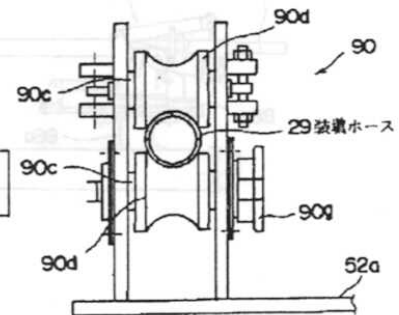
【図 6】



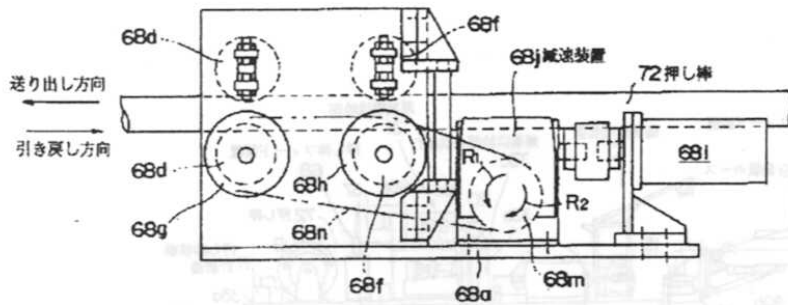
【図 4】



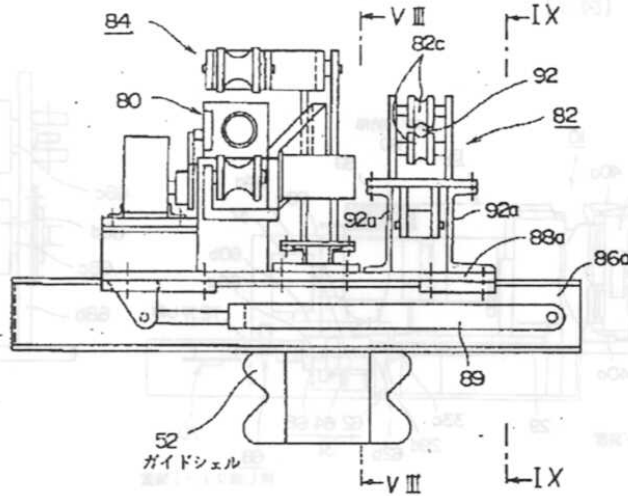
【図 12】



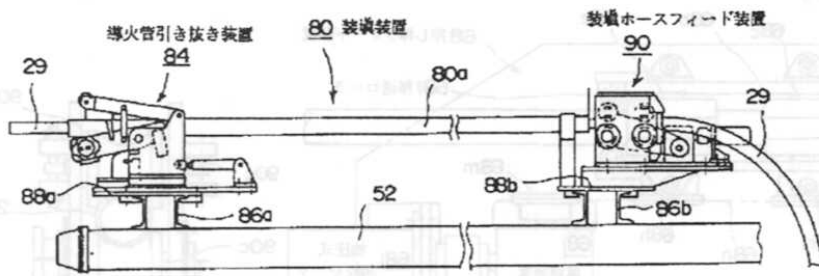
【図5】



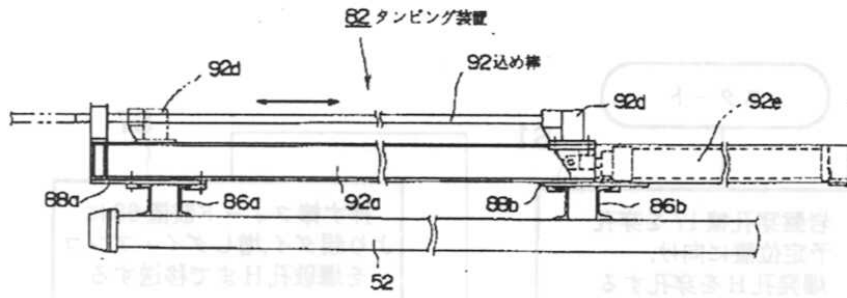
【図7】



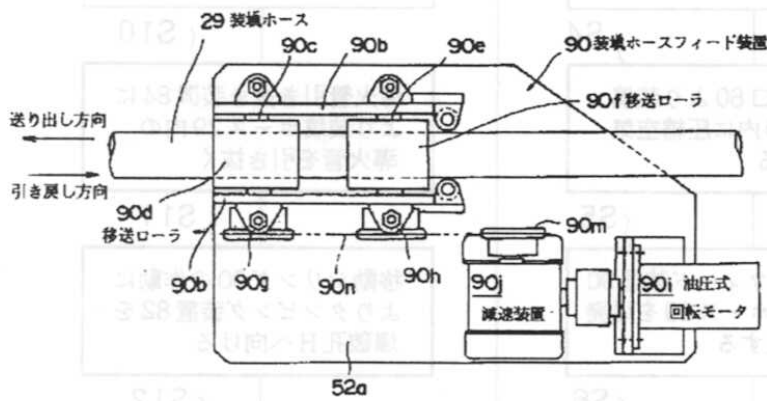
【図8】



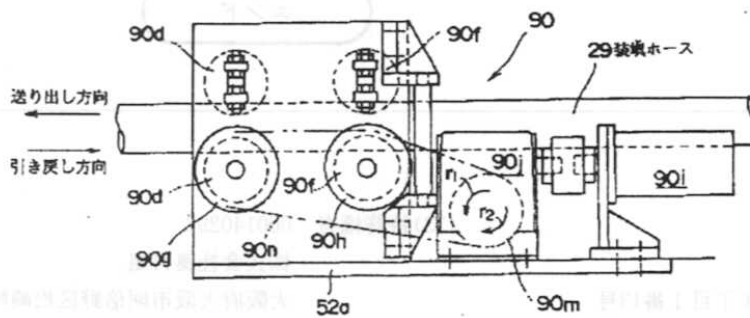
【図 9】



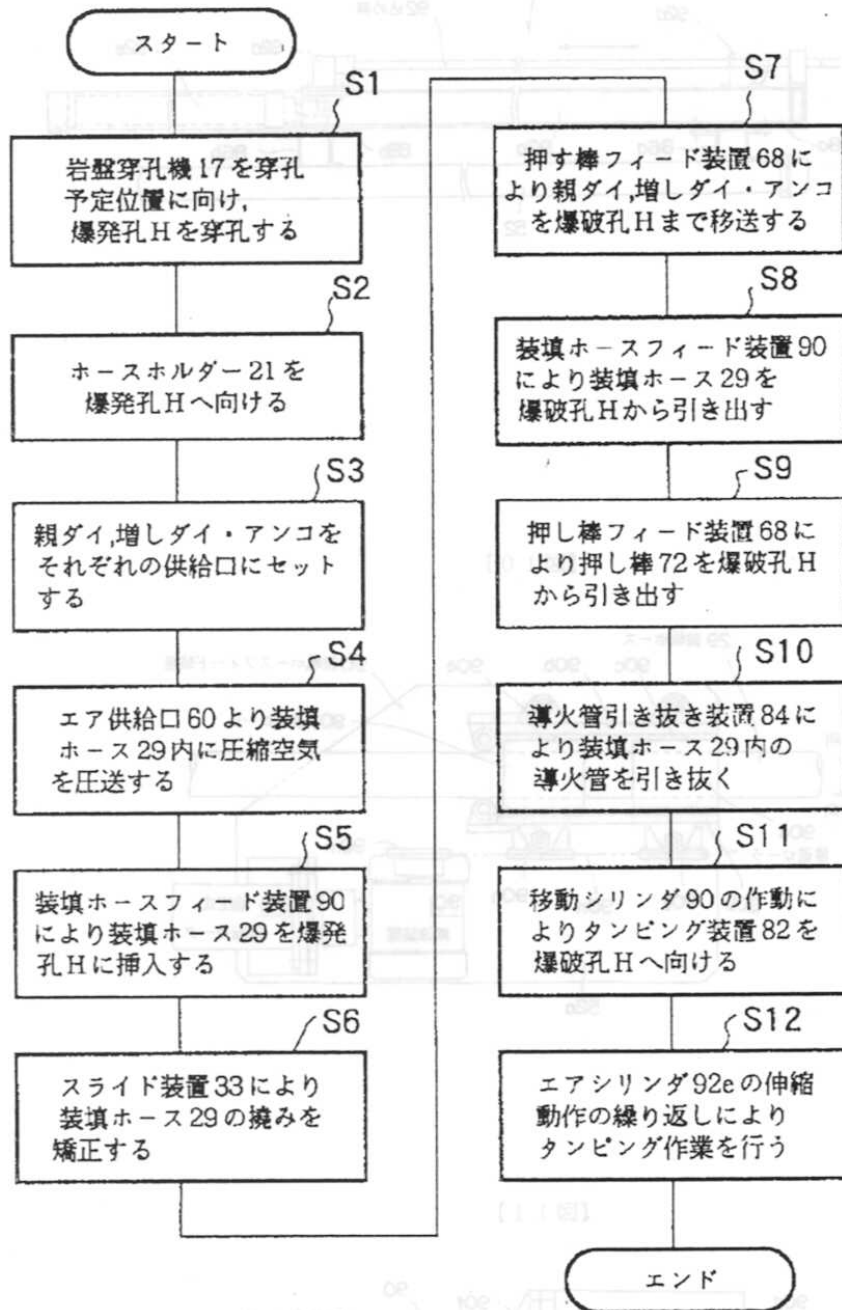
【図 10】



【図 11】



【図13】



フロントページの続き

(73)特許権者 000149594  
株式会社大本組  
岡山県岡山市内山下 1 丁目 1 番 13 号

(73)特許権者 000140292  
株式会社奥村組  
大阪府大阪市阿倍野区松崎町 2 丁目 2 番  
2 号

- (73)特許権者 000206211  
大成建設株式会社  
東京都新宿区西新宿一丁目25番1号
- (73)特許権者 000150110  
株式会社竹中土木  
東京都中央区銀座8丁目21番1号
- (73)特許権者 000235543  
飛島建設株式会社  
東京都千代田区三番町2番地
- (73)特許権者 000195971  
西松建設株式会社  
東京都港区虎ノ門1丁目20番10号
- (73)特許権者 000140982  
株式会社間組  
東京都港区北青山2丁目5番8号
- (73)特許権者 000112668  
株式会社エー・シー・リアルエステート  
東京都渋谷区千駄ヶ谷五丁目23番15号
- (72)発明者 中村 吉男  
東京都東久留米市南沢5-19-A305
- (72)発明者 猪熊 明  
茨城県つくば市大字旭一番地 建設省土木研究所内
- (72)発明者 真下 英人  
茨城県つくば市大字旭一番地 建設省土木研究所内
- (72)発明者 加藤 勝彦  
埼玉県浦和市四谷2-7-18-704
- (72)発明者 対馬 祥一  
神奈川県横浜市神奈川区菅田町350-25
- (72)発明者 丸山 功  
千葉県船橋市夏見1-11-20-205
- (72)発明者 岡島 幸雄  
千葉県千葉市花見川区柏井町1656-3-B2-204
- (72)発明者 挽地 修  
奈良県生駒市鹿の台北1丁目10-6
- (72)発明者 大塚 正幸  
東京都杉並区浜田山2丁目9-5
- (72)発明者 山本 和彦  
東京都町田市大蔵町3162-30
- (72)発明者 志田 亘  
東京都世田谷区奥沢6-3-3-603
- (72)発明者 坂野 良一  
埼玉県所沢市上安松760-11
- (72)発明者 桜井 洋  
埼玉県北葛飾郡鷺宮町桜田3-8-2-403
- (72)発明者 猪俣 正  
群馬県高崎市上並榎町670-19
- (72)発明者 佐藤 桑次  
東京都立川市栄町5丁目40-7
- (72)発明者 鈴木 雅行  
東京都港区北青山二丁目5番8号 株式会社間組内
- (72)発明者 畑山 勝明  
東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目6番15号 株式会社フジタ内
- (56)参考文献 特開 平5-239986 (JP, A)  
特開 平4-169697 (JP, A)
- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
E21C 37/00  
E21B 1/00 - 6/08