

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3378905号  
(P3378905)

(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.<sup>7</sup>

識別記号

E 2 1 C 37/00

F I

E 2 1 C 37/00

Z

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21)出願番号

特願平6-318762

(22)出願日

平成6年12月21日(1994.12.21)

(65)公開番号

特開平8-177373

(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】 爆薬連続供給装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 岩盤に穿孔された爆破孔に装填ホースを挿入し、この装填ホースを介して爆薬移送手段により爆薬を前記爆破孔まで装填していく爆薬装填装置において、導火管が接続された筒状の爆薬を、前記装填ホースの爆薬供給口に連続的に供給する爆薬連続供給装置であって、

軸回りに回転自在とされた回転盤と、この回転盤の同軸円周上に所定のピッチを開けながら軸に沿って穿設され、且つ夫々の内部に爆薬が収納される複数の爆薬収納孔と、各爆薬収納孔の近傍に配設されて収納された爆薬と接続する導火管を引出し可能に巻装する巻取部材と、前記回転盤に対して前記所定のピッチで所定方向に間欠的な回転を伝達する回転手段とを備え、所定の爆発収納孔の一方の開口部が前記装填ホースの爆薬供給口に対向

2

し、且つ他方の開口部から前記爆薬移送手段が通過可能とされていることを特徴とする爆薬連続供給装置。

【請求項2】 装填ホースの爆薬供給口に対向配置された所定の爆薬収納孔の開口部の近傍には、回転盤の回転方向の後方側に向かうに従い、他の爆薬収納孔の開口部から徐々に離間する摺接面を有する飛び出し防止板が配設されていることを特徴とする請求項1記載の爆薬連続供給装置。

【請求項3】 回転盤は、所定数の爆薬収納孔及び巻取部材を備えた分割部材が着脱自在に装着されるカートリッジ方式とされていることを特徴とする請求項1若しくは2記載の爆薬連続供給装置。

【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の爆薬供給装置に関するものであり、特に、導火管が接続された爆薬を連続して供給することが可能な装置に係わる。

【0002】

【従来の技術】岩盤に穿孔された爆破孔に装填ホースを挿入し、この装填ホースを介して爆破孔に爆薬を装填する爆薬装填装置において、装填ホースの基端側に設けられている爆薬供給部に順次爆薬を供給していく技術として、例えば、実公昭63-39595号公報に記載された技術が知られている。

【0003】この技術は、装填ホースの爆薬供給部に形成された爆薬供給孔に、一個ずつの筒状の爆薬を供給するか、若しくは自然落下によって複数の筒状の爆薬を連続供給する技術である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、予め長尺な導火管を爆薬に接続しておき、爆薬とともに導火管を爆破孔に装填していく方法がある。しかしながら、従来技術の自然落下による爆薬供給部において導火管が接続された爆薬を連続供給していくことは、技術的に不可能である。したがって、導火管付き爆薬の供給作業は人手に頼らざるを得なく、省力化及び作業能率の面で問題があり、自動化された爆薬供給技術が望まれている。

【0005】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、導火管が接続された爆薬を自動的に連続供給することが可能な爆薬連続供給装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1記載の爆薬連続供給装置は、岩盤に穿孔された爆破孔に装填ホースを挿入し、この装填ホースを介して爆薬移送手段により爆薬を前記爆破孔まで装填していく爆薬装填装置において、導火管が接続された筒状の爆薬を前記装填ホースの爆薬供給口に連続的に供給する爆薬連続供給装置である。この装置は、軸回りに回転自在とされた回転盤と、この回転盤の同軸円周上に所定のピッチを開けながら軸に沿って穿設され、且つ夫々の内部に爆薬が収納される複数の爆薬収納孔と、各爆薬収納孔の近傍に配設されて収納された爆薬と接続する導火管を引出し可能に巻装する巻取部材と、前記回転盤に対して前記所定のピッチで所定方向に間欠的な回転を伝達する回転手段とを備えている。そして、所定の爆薬収納孔の一方の開口部が前記装填ホースの爆薬供給口に対向し、且つ他方の開口部から前記爆薬移送手段が通過可能とされていることを特徴とする装置である。

【0007】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の爆薬連続供給装置において、装填ホースの爆薬供給口に対向配置された所定の爆薬収納孔の開口部の近傍に、回転盤の回転方向の後方側に向かうに従い、他の爆薬収納孔の開口部から徐々に離間する摺接面を有する飛

び出し防止板が配設されていることを特徴とする装置である。

【0008】さらに、請求項3記載の発明は、請求項1若しくは2記載の爆薬連続供給装置において、回転盤が、所定数の爆薬収納孔及び巻取部材を備えた分割部材が着脱自在に装着されるカートリッジ方式とされていることを特徴とする装置である。

【0009】

【作用】本発明の請求項1記載の爆薬装填装置によれば、爆薬押圧手段が、所定の爆薬収納孔の他方の開口部から爆薬収納孔、装填ホースの爆薬供給口を通過して装填ホース内を移動していくことにより、爆薬に接続されている導火管は、爆薬の移動とともに巻取部材から引き出されて爆薬とともに爆破孔に向かって移動していく。したがって、導火管が接続されている爆薬を、人手を頼らずに自動的に且つ正常に供給することができるので、省力化が図られる。

【0010】また、所定の爆薬収納孔に収納されていた爆薬が供給された後に、回転手段によって回転盤を所定ピッチだけ回転させることにより、回転方向の後方側で爆薬を収納している爆薬収納孔が装填ホースの爆薬供給口に位置する。したがって、回転手段によって回転盤を間欠的に回転させるだけで、導火管を接続した爆薬を連続的に供給することができるので、爆薬供給の作業能率が大幅に向上する。

【0011】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、回転方向の後方側の爆薬が爆薬収納孔の開口部から外部に飛び出して正常に収納されていない場合であっても、飛び出し防止板の近くを通過する際に、前記爆薬の飛び出し部分は摺接面と摺接することで、徐々に爆薬収納孔内部へ収納されていく。したがって、装填ホースの爆薬供給口に対向する爆薬は確実に爆薬収納孔内部に収納されるので、装填ホースへの連続供給動作を高精度に行うことができる。

【0012】さらに、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、予め、各爆薬収納孔に爆薬を収納し、且つ各爆薬に接続している導火管を巻取部材に巻装した分割部材を交換用として複数個用意しておくことにより、他の分割体に収納されている爆薬の供給動作と並行して、全ての爆薬収納孔の爆薬が供給済みとされた空の分割部材を交換用の分割部材と交換して装着することができ、したがって、回転盤に対する爆薬の収納作業時間と手間が大幅に短縮する。

【0013】

【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、砂等が包装体に囲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。

【0014】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の前方側に、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。

【0015】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。

【0016】以下、図2から図10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。

【0017】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、一対の旋回シリンダ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。

【0018】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、一対の旋回シリンダ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の前方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。

【0019】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。

【0020】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。

【0021】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設定されている。

【0022】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の親ダイ収納孔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。

【0023】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(爆薬連続供給装置)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。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DM<sub>2</sub>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、前記爆薬類挿入口29dと軸線が一致している。

【0024】また、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】また、親ダイ供給部62は、図4から図7に示す構造とされている。この親ダイ供給部62は、導火管8が接続された親ダイDM<sub>1</sub>を50本収納可能とする親ダイ収納回転盤(回転盤)62cと、この親ダイ収

納回転盤62cの回転中心位置で着脱自在に固着されている回転軸62dと、この回転軸62dを回転自在に支持する支持ブロック62eと、回転軸62dを介して前記親ダイ収納回転盤62cに軸回り回転を伝達する回転盤駆動装置(回転手段)62fとを備えている。

【0026】親ダイ収納回転盤62cは、外周に連続してリング状の外輪部62c<sub>1</sub>が一体に形成された外観略円盤形状の部材である。そして、前記外輪部62c<sub>1</sub>には、図5に示すように、この親ダイ収納回転盤62cの回転中心線Pに沿い、且つ回転中心線Pを通過する所定直径L上に、所定のピッチT間隔で50個の親ダイ収納孔62bが穿孔されている。また、外輪部62c<sub>1</sub>の内周面には、各親ダイ収納孔62bと連通する導火管挿通孔62gが穿孔されている。

【0027】そして、外輪部62c<sub>1</sub>により囲まれた内壁62c<sub>2</sub>には、各親ダイ収納孔62bの孔中心と回転中心線Pを結ぶ線上に、導火管巻取部材(巻取部材)62hが取り付けられている。これら導火管巻取部材62hは、内壁62c<sub>2</sub>に固着され一対の回転支持板62h<sub>1</sub>と、これら回転支持板62h<sub>1</sub>に回転自在に支持されているプーリ62h<sub>2</sub>で構成されている。なお、隣接するプーリ62h<sub>2</sub>どうしは、交互に外周側若しくは内周側となるように配設位置がずらされている。

【0028】これにより、図4に示すように、50本の親ダイDM<sub>1</sub>が各親ダイ収納孔62bに収納されるとともに、これら親ダイDM<sub>1</sub>に接続された導火管8は、それぞれ導火管挿通孔62gを通過して各プーリ62h<sub>2</sub>に巻装される。また、回転盤駆動装置62fは、回転軸62dを介して親ダイ収納回転盤62cに所定ピッチTの回転を間欠的に伝達する装置であり、具体的装置としては、角度割り出し機構を備えた電動式のインデックス装置が使用されている。

【0029】そして、親ダイ供給部62は、親ダイ収納回転盤62cの最上部の親ダイ収納孔62bに収納されている親ダイDM<sub>1</sub>(図5の符号Sで示す位置)が、爆薬挿入口29dに順次供給されるようになっており、この親ダイDM<sub>1</sub>が供給された後は、図示しない制御部から回転盤駆動装置62fに制御信号が出力されることによって、回転盤駆動装置62fが親ダイ収納回転盤62cを図5の符号Rで示す矢印方向に所定ピッチTだけ回転し、次に最上部とされた親ダイ収納孔62bに収納されている親ダイDM<sub>1</sub>(図5の符号S<sub>1</sub>で示す位置)がセットされるようになっている。

【0030】さらに、親ダイ収納回転盤62cの裏面62c<sub>3</sub>側には、最上部の親ダイDM<sub>1</sub>(図5の符号Sの位置)が親ダイ収納孔62bに正常に収納されるように親ダイDM<sub>1</sub>の収納位置を矯正する飛び出し防止板62jが配設されている。この飛び出し防止板62jは、走行台車13上の図示しない架台部材に支持部材62kを介して固定されており、最上部の親ダイ収納孔62bに

対して、親ダイ収納回転盤62cの回転方向Rの後方側に延在している。そして、この飛び出し防止板62jは、最上部の親ダイ収納孔62b側の裏面62c<sub>3</sub>に対向する摺接面62j<sub>1</sub>が裏面62c<sub>3</sub>と近接し、この摺接面62j<sub>1</sub>と連続して回転方向Rの後方側の摺接面62j<sub>2</sub>が、回転方向Rの後方側に向かうに従い漸次離開する面として形成されている。

【0031】これにより、図7のS<sub>2</sub>で示す親ダイDM<sub>1</sub>のように、親ダイ収納孔62bに収納された親ダイDM<sub>1</sub>が裏面62c<sub>3</sub>側から飛び出したとしても、この親ダイDM<sub>1</sub>の飛び出し部分が摺接面62j<sub>2</sub>62j<sub>1</sub>に摺接することで徐々に親ダイ収納孔62bの内部へ正常に収納され、最上部に位置する親ダイ収納孔62bには、親ダイDM<sub>1</sub>が正常に収納されるようになってい

る。  
【0032】一方、上記爆薬類供給部31の後方側には、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の内部を移動可能な長尺な押し棒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。

【0033】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中空円筒部材である。そして、押し棒巻取装置70は、長尺な押し棒72を巻装する装置であり、正回転（矢印A方向）によって押し棒72を送り出し、逆回転（矢印B方向）によって押し棒72を巻き込む装置である。さらに、押し棒フィード装置68は、押し棒72の外周を挟持した状態で、この押し棒72を所定長さだけ送り出す動作を行い、若しくは引き戻す動作を行う装置である。

【0034】また、装填用ブーム23や複数のアクチュエータにより俯迎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8から図10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89を備えた移動機構88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。

【0035】装填部80は、図9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。また、

タンピング装置82は、図10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。さらに、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。

【0036】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は、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。

【0037】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。さらに、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。

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11のフローチャートを参照しながら説明する。なお、親ダイ供給部62には、親ダイ収納回転盤62cを回転させていきながら、各々の親ダイ収納孔62bに親ダイDM<sub>1</sub>を収納し、且つ接続されている導火管8を導火管挿通高62gを通過させて対応するプーリ62h<sub>2</sub>に巻装しておく。また、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、俯仰シリンダ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) 回転盤駆動装置62fによる親ダイ収納回転盤62cの所定ピッチTの回転動作により、親ダイDM<sub>1</sub>が収納されている親ダイ収納孔62bを最上部にセットする。また、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。

(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の前進駆動により、装填ホース29を爆破孔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の前進駆動により、押し棒72をアンコ供給口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、プーリ62h<sub>2</sub>の回転により徐々に引き出されて親ダイDM<sub>1</sub>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S8) 装填ホースフィード装置90の後退駆動を行う。これにより、爆破孔H内の装填ホース29は、親ダイDM<sub>1</sub>、増しダイDM<sub>2</sub>及びアンコANを爆破孔H内に残した状態で爆破孔H内から引き出され、その先端部はガイド筒体80a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S9) 押し棒フィード装置68の後退駆動を行う。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33b、爆薬類挿入口29d、親ダイ供給口62b、増しダイ供給口64a、アンコ供給口66a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66a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S10) 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S11) ホースホルダー21の移動シリンダ90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S12) テレスコープ式エアシリンダ92e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供給口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。

【0038】以下、ステップS2からステップS12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、本実施例の親ダイ供給部62は、親ダイ収納回転盤62cの同軸円周上(所定の直径Lの円周上)に所定ピッチTを開けて複数の親ダイ収納孔62bが穿設され、これら全ての親ダイ収納孔62bに親ダイDM<sub>1</sub>が収納され、各親ダイ収納孔62bの内径側に配設されたプーリ63h<sub>2</sub>に、各親ダイDM<sub>1</sub>に接続している導火管8が巻装され、爆薬類挿入口29dと増しダイ供給口64aとの間に最上部の親ダイ収納孔62bが位置するように親ダイ収納回転盤62cが配設されており、押し棒フィード装置68の前進駆動によって、押し棒72が増しダイ供給口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を通過させて装填ホース29内を移動していくことにより、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>の移動とともにプーリ62h<sub>2</sub>の回転により徐々に引き出されて親ダイDM<sub>1</sub>とともに爆破孔Hに向かって移動していく。したがって、導火管8が接続されている親ダイDM<sub>1</sub>を、人手を頼らずに自動的に且つ正常に供給することができるので、省力化を図ることができる。第2に、最上部の親ダイ収納孔62bの親ダイDM<sub>1</sub>が供給された後に、回転駆動装置62fの駆動によって親ダイ収納回転盤62cを回

転方向Rへ所定ピッチTだけ回転させることにより、回転方向Rの後方側で親ダイDM<sub>1</sub>を収納している親ダイ収納孔62bが最上部に位置する。したがって、回転駆動装置62fによって親ダイ収納回転盤62cを間欠的に回転させるだけで、導火管6を接続した親ダイDM<sub>1</sub>が連続的に供給されるので、親ダイの供給作業能率を向上させることができる。

【0039】第3に、最上部の親ダイ収納孔62bの開口部の近傍には、親ダイ収納回転盤62cの回転方向Rの後方側に向かうに従い、各親ダイ収納孔62bの開口部から離間する摺接面62j<sub>2</sub>を有する飛び出し防止板62jが配設されているので、若し、回転方向Rの後方側の親ダイDM<sub>1</sub>が親ダイ収納孔62cの開口部から外部に飛び出して正常に収納されていない場合であっても、飛び出し防止板62jの近くを通過する際に、親ダイDM<sub>1</sub>の飛び出し部分は摺接面62j<sub>2</sub>と摺接することで、徐々に親ダイ収納孔62b内部へ収納されていく。したがって、最上部に移動した親ダイ収納孔62bの親ダイDM<sub>1</sub>は正常に収納されるので、親ダイ収納回転盤62cの回転の際に増しダイ供給口64aや他の装置部材との干渉のおそれがなく、装填ホース29への連続供給動作を高精度に行うことができる。

【0040】次に、図12及び図13に示すものは、本実施例で使用されている親ダイ収納回転盤の他の実施例を示すものである。この親ダイ収納回転盤95は、回転軸62dと連結する回転盤本体95aと、この回転盤本体95aにそれぞれ着脱自在に装着されているカートリッジ式の収納部95b<sub>1</sub>、95b<sub>2</sub>、95b<sub>3</sub>、95b<sub>4</sub>とで構成されている。

【0041】すなわち、回転盤本体95aには、同心円上において所定ピッチT間隔毎に50個の挿通孔95cが穿設されている。また、収納部95b<sub>1</sub>、95b<sub>2</sub>、95b<sub>3</sub>、95b<sub>4</sub>には、それぞれ複数の親ダイ収納孔62bと、各親ダイ収納孔62bに対応する導火管巻取部材62hが配設されているとともに、親ダイ収納孔62bに親ダイDM<sub>1</sub>が収納され、導火管巻取部材62hのプーリ62h<sub>2</sub>に導火管8が巻装されている。

【0042】上記構成の親ダイ収納回転盤95を使用すると、前述した親ダイ収納回転盤62cと同様の作用効果が得られるとともに、予め、親ダイDM<sub>1</sub>及び導火管8を収納した収納部95b<sub>1</sub>、95b<sub>2</sub>、95b<sub>3</sub>、95b<sub>4</sub>を交換用として複数用意しておくことにより、他の収納部（例えば収納部95b<sub>3</sub>）に収納されている親ダイDM<sub>1</sub>の供給動作と並行して、全ての親ダイ収納孔62bの親ダイDM<sub>1</sub>が供給済みとされた空の収納部（例えば95b<sub>1</sub>）を交換用の収納部95b<sub>1</sub>と交換することができる。したがって、親ダイ収納回転盤95に対する親ダイDM<sub>1</sub>の収納作業時間と手間を大幅に短縮することができる。

【0043】なお、図7に示した飛び出し防止板62j

は、親ダイ収納回転盤62cの裏面62c<sub>3</sub>側のみに配設され、裏面62c<sub>3</sub>側に飛び出した親ダイDM<sub>1</sub>を矯正する構造としているが、配設位置は前述した位置に限るものではなく、爆薬類挿入口29d側に配設しても同様の作用効果を得ることができる。また、図12及び図13に示した収納部95b<sub>1</sub>、95b<sub>2</sub>、95b<sub>3</sub>、95b<sub>4</sub>の分割形状は、これに限るものではなく、さらに多くの収納部を備えた分割形体することにより、収納部の軽量化が図られ、親ダイDM<sub>1</sub>の収納作業能率を向上させることができる。また、図12及び図13に示した実施例では、回転盤本体95aを構成部材としているが、回転盤本体95aを不要として分割された複数の収納部のみの合体により回転盤を形成しても、同様の作用効果を得ることができる。

【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、爆薬押圧手段が、所定の爆薬収納孔の他方の開口部から爆薬収納孔、装填ホースの爆薬供給口を通過して装填ホース内を移動していくことにより、爆薬に接続されている導火管は、爆薬の移動とともに巻取部材から引き出されて爆薬とともに爆破孔に向かって移動していく。したがって、導火管が接続されている爆薬を、人手を頼らずに自動的に且つ正常に供給することができるので、省力化を図ることができる。

【0045】また、所定の爆薬収納孔に収納されていた爆薬が供給された後に、回転手段によって回転盤を所定ピッチだけ回転させることにより、回転方向の後方側で爆薬を収納している爆薬収納孔が装填ホースの爆薬供給口に位置する。したがって、回転手段によって回転盤を間欠的に回転させるだけで、導火管を接続した爆薬を連続的に供給することができるので、爆薬供給の作業能率を大幅に向上させることができる。

【0046】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、回転方向の後方側の爆薬が爆薬収納孔の開口部から外部に飛び出して正常に収納されていない場合であっても、飛び出し防止板の近くを通過する際に、前記爆薬の飛び出し部分は摺接面と摺接することで、徐々に爆薬収納孔内部へ収納されていく。したがって、装填ホースの爆薬供給口に対向する爆薬は確実に爆薬収納孔内部に収納されるので、装填ホースへの連続供給動作を高精度に行うことができる。

【0047】さらに、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、予め、各爆薬収納孔に爆薬を収納し、且つ各爆薬に接続している導火管を巻取部材に巻装した分割部材を交換用として複数用意しておくことにより、他の分割体に収納されている爆薬の供給動作と並行して、全ての爆薬収納孔の爆薬が供給済みとされた空の分割部材を交換用の分割部材と交換して装着することができ、したが

って、回転盤に対する爆薬の収納作業時間と手間を大幅に短縮させることができる。

【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】本発明に係る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】本発明の爆薬連続供給装置を示す要部断面側面図である。

【図5】本発明の爆薬連続供給装置の構成部である回転盤を示す正面図である。

【図6】本発明の爆薬連続供給装置の構成部である飛び出し防止板を示す正面図である。

【図7】飛び出し防止板を示す平面図である。

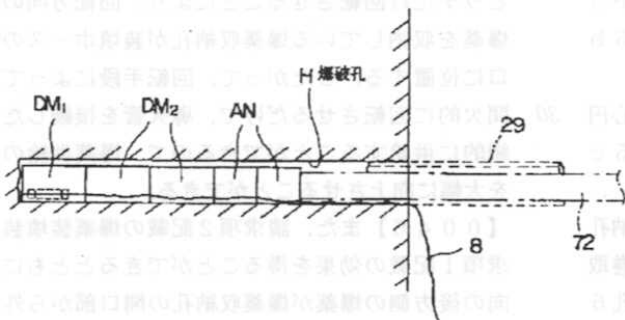
【図8】爆薬装填装置の装填ブームの先端部に配設されたホースホルダーを示す正面図である。

【図9】ホースホルダーを構成している装填装置を示す図8のIX-IX矢視断面図である。

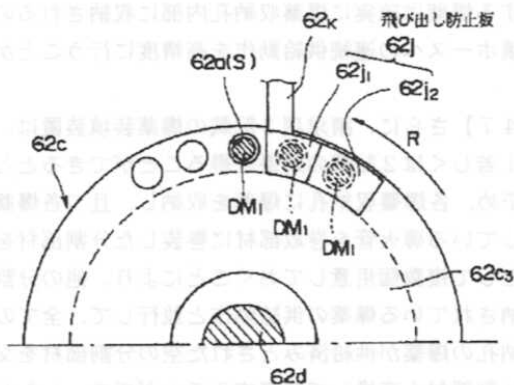
【図10】ホースホルダーを構成しているタンピング装置を示す図8のX-X矢視断面図である。

【図11】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。

【図1】



【図6】



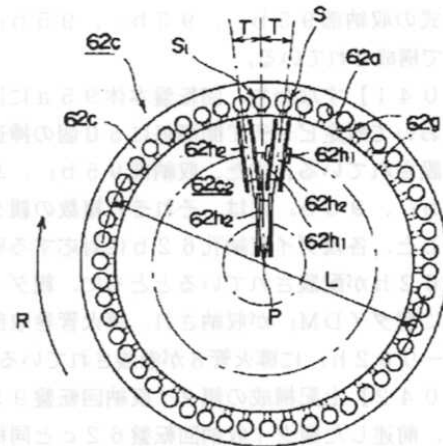
【図12】本発明の爆薬連続供給装置の回転盤の他の実施例を示す正面図である。

【図13】回転盤の構造を示す図12のXIII-XIII矢視断面図である。

【符号の説明】

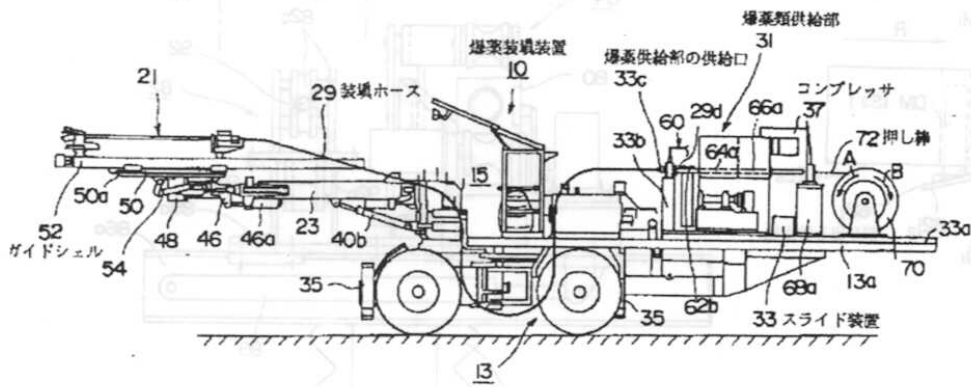
- 8 導火管
- 10 爆薬装填装置
- 29 装填ホース
- 29 d 装填ホースの爆薬供給口
- 62 親ダイ供給部 (爆薬連続供給装置)
- 62 b 爆薬収納孔
- 62 c、95 親ダイ収納回転盤 (回転盤)
- 62 f 回転盤駆動装置 (回転手段)
- 62 h 導火管巻取部材 (巻取部材)
- 62 j 飛び出し防止板
- 62 j2 摺接面
- 72 押し棒 (爆薬移送手段)
- 95 b<sub>1</sub>、95 b<sub>2</sub>、95 b<sub>3</sub>、95 b<sub>4</sub> 収納部 (分割部材)
- DM<sub>1</sub> 親ダイ (爆薬)
- H 爆破孔
- T 所定のピッチ
- R 回転盤の回転方向

【図5】

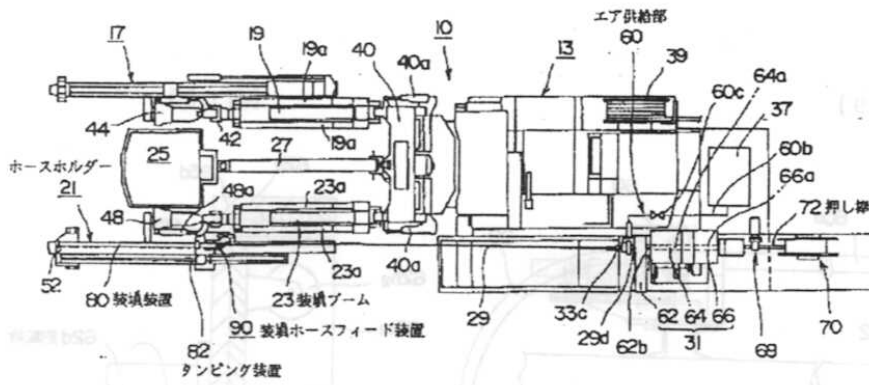




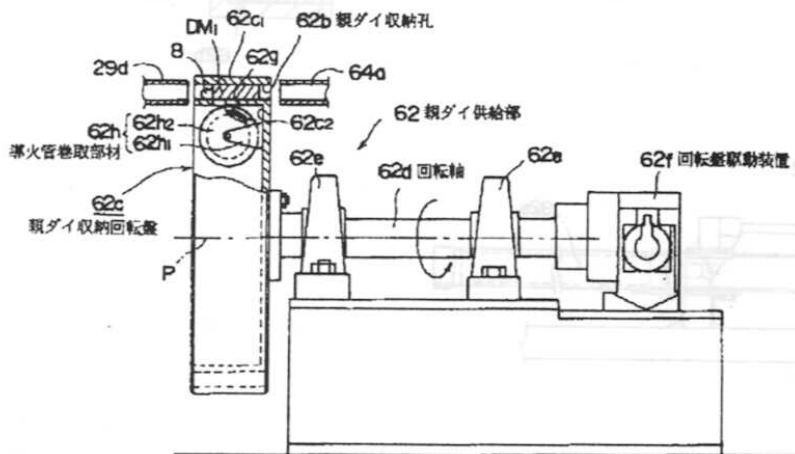
【図2】



【図3】



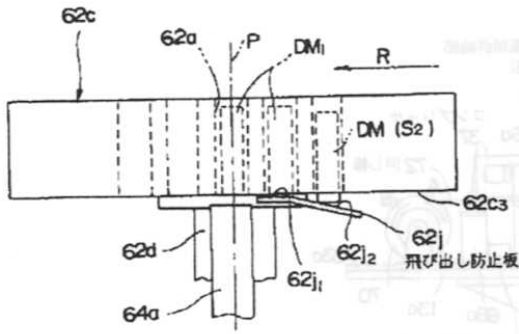
【図4】



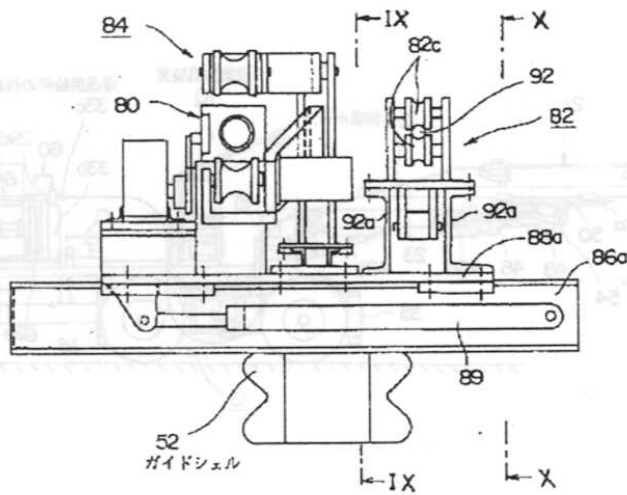
【図12】



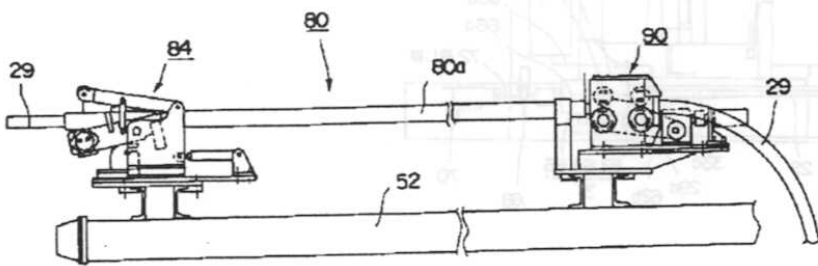
【図7】



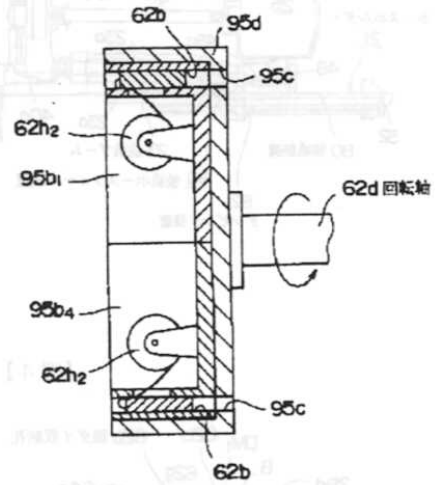
【図8】



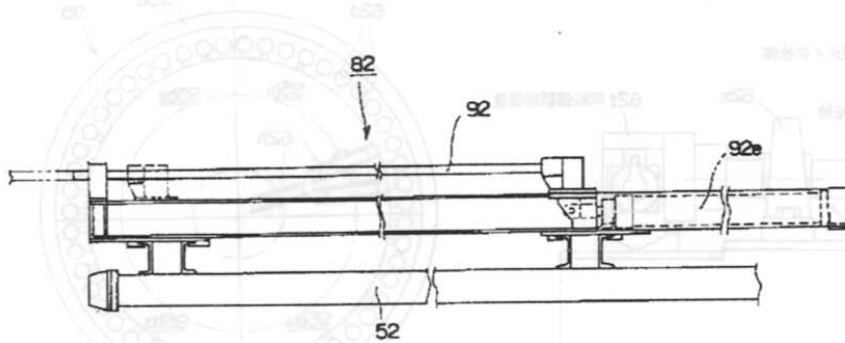
【図9】



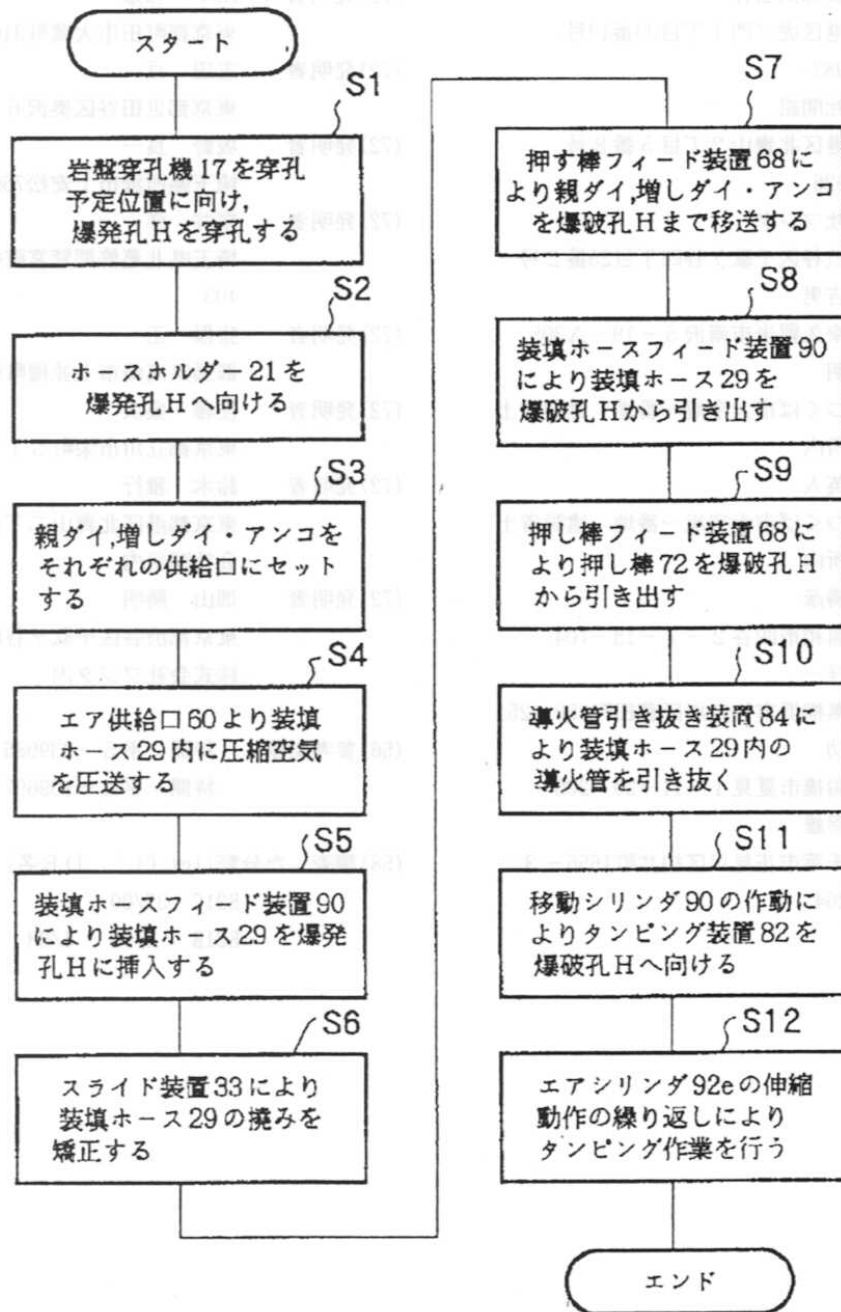
【図13】



【図10】



【図11】



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 302060926  
株式会社フジタ  
東京都渋谷区千駄ヶ谷四丁目25番 2 号
- (72)発明者 中村 吉男  
東京都東久留米市南沢 5 - 19 - A 305
- (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 -  
B 2 - 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 栄次  
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 ( J P , A )  
特開 平 4 - 169697 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, D B名)

E21C 37/00  
E21B 1/00 - 6/08

特許

特許 3 3 7 8 9 0 5

000235543 飛島建設株式会社

000195971 西松建設株式会社

000140982 株式会社間組

302060926 株式会社フジタ

中村 吉男 東京都東久留米市南沢 5 - 19 - A 305

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

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

加藤 勝彦 埼玉県浦和市四谷 2 - 7 - 18 - 704

対馬 祥一 神奈川県横浜市神奈川区菅田町350-25

丸山 功 千葉県船橋市夏見 1 - 11 - 20 - 205

岡島 幸雄 千葉県千葉市花見川区柏井町1656 - 3 - B 2 - 204

挽地 修 奈良県生駒市鹿の台北 1 丁目10 - 6

特許