

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3544971号

(P3544971)

(45) 発行日 平成16年7月21日(2004.7.21)

(24) 登録日 平成16年4月16日(2004.4.16)

(51) Int.Cl.⁷

E 2 1 B 7/02

F I

E 2 1 B 7/02

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-307962(P2002-307962)	(73) 特許権者	502113736
(22) 出願日	平成14年10月23日(2002.10.23)		有限会社アイジー
(65) 公開番号	特開2004-143740(P2004-143740A)		神奈川県藤沢市西俣野2058-10
(43) 公開日	平成16年5月20日(2004.5.20)	(74) 代理人	100081569
審査請求日	平成14年10月23日(2002.10.23)		弁理士 若田 勝一
		(72) 発明者	飯田 徹男
			神奈川県藤沢市石川1241サニーヒル石川302
		審査官	草野 顕子
		(56) 参考文献	特開平07-238775(JP,A)
			特開平08-326463(JP,A)
			特開平11-028721(JP,A)
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 穿孔機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

立坑の底面の岩盤を掘削する際に、本来の破碎作業に先だって岩盤に多数の孔を穿設する穿孔機であって、

走行体上に旋回装置を介して、走行体の端部から後端が突出しない構造の旋回体を設置し、

前記旋回体にフロントを取付け、

前記フロントは直線状の起伏ブームと、該起伏ブームに回動自在に取付けられ、前記起伏ブームと同じまたは近い長さのアームとからなり、

前記フロントの先端に、着地面に地盤に食い込ませる尖鋭な突起を有する着地部材を、前記フロントに対して左右の傾斜角度および前後の傾斜角度調整自在に取付け、

前記着地部材に左右に突出した横フレームを設け、

前記横フレームの左右にそれぞれ間隔調整自在に縦フレームを取付け、

前記各縦フレームにドリル取付けフレームをそれぞれ上下位置調整自在に取付け、

前記ドリル取付けフレームに沿って上下駆動装置により上下動されるドリル回転駆動用ドリルモータを設けたことを特徴とする穿孔機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、岩盤を掘削する場合に、ブレーカ等による岩盤破碎作業に先立って岩盤に多数

10

20

の孔を空ける場合等に好適な穿孔機に関する。

【0002】

【従来の技術】

高速道路、鉄道の橋脚の土台や鉄塔の土台用の立坑等を構築する場合、従来、岩盤の破碎には主として発破が用いられてきた。しかし、近年このような高速道路工事等も民家の近くで行われることが多くなり、発破は振動や騒音発生のために使用ができなくなるケースが多くなっている。そこで自走式作業機のフロントに油圧式ブレーカを取付けたものが用いられることとなる。

【0003】

しかし富士山のような火山近くの地盤には非常に破碎が困難な硬質の岩盤があり、このような岩盤では、単にブレーカのみによる破碎では非常に非能率的であるため、ブレーカによる破碎の前に岩盤でなる地盤に多数の孔をほぼ等間隔に空けておき、破碎を容易化して破碎能率を向上させることが行われる。このような予備穿設を行うために、従来は自走式作業機のフロントにそれぞれ1本のドリルを有する穿孔装置を取付けたものが用いられてきた。

10

【0004】

前記岩盤掘削における予備穿設に用いられるものではないが、比較的容易には作業台できる岩石採取場等に用いられる穿孔機として、作業機のフロントに複数のドリルモータを取付けたドリル取付け枠を設け、その両端に該ドリル取付け枠に対して上下動自在に縦板を設け、その左右の縦板の下端に、地盤に予め掘削した孔に嵌合して縦板ひいてはドリル取付け枠を地盤に対して固定するピンを取付けたものがある（特許文献1参照。）。20

【0005】

【特許文献1】

特開平11-28721号公報（図1）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

前記硬質岩盤掘削において、ブレーカによる掘削に先だってドリルによる予備穿設を従来より用いられる1本のドリルを有する穿孔機により行う場合、能率良く穿設が行えないという問題点がある。

【0007】

30

一方、前記公報に記載の穿孔機は、ドリルが一定間隔で配設されており、このため、岩盤の性状に応じて穿設の間隔を調整することができない。このため、非常に破碎しにくい岩盤の場合には孔の配設密度が不足し、一方、比較的破碎しやすい岩盤の場合には孔の配設密度が過剰となり、余分の孔を穿設する事態が発生し、能率が悪くなるという問題点がある。

【0008】

また、掘削する地盤が傾斜している場合、ドリル取付け枠も傾斜するため、穿設される孔も傾斜し、孔の間隔が地盤の内部で不揃いになるという問題点がある。

【0009】

また、ドリル取付け枠を固定するための孔を予め地盤に穿設する必要があるため、手間がかかるという問題点がある。40

【0010】

本発明は、前記問題点を解決するため、破碎しにくい岩盤掘削の予備掘削等を行う際に、能率よく穿孔を行うことができる穿孔機を提供することを目的とする。

【0011】

また、本発明は、傾斜している地盤において同時に複数の孔を穿設する場合にも孔が垂直に穿設できる穿孔機を提供することを他の目的とする。

【0012】

また、本発明は、穿孔装置の固定が容易に行える穿孔機を提供することを他の目的とする。

50

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

本発明の穿孔機は、立坑の底面の岩盤を掘削する際に、本来の破碎作業に先だって岩盤に多数の孔を穿設する穿孔機であって、

走行体上に旋回装置を介して、走行体の端部から後端が突出しない構造の旋回体を設置し、

前記旋回体にフロントを取付け、

前記フロントは直線状の起伏ブームと、該起伏ブームに回動自在に取付けられ、前記起伏ブームと同じまたは近い長さのアームとからなり、

前記フロントの先端に、着地面に地盤に食い込ませる尖鋭な突起を有する着地部材を、前記フロントに対して左右の傾斜角度および前後の傾斜角度調整自在に取付け、

前記着地部材に左右に突出した横フレームを設け、

前記横フレームの左右にそれぞれ間隔調整自在に縦フレームを取付け、

前記各縦フレームにドリル取付けフレームをそれぞれ上下位置調整自在に取付け、

前記ドリル取付けフレームに沿って上下駆動装置により上下動されるドリル回転駆動用ドリルモータを設けたことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

図 1 は本発明による穿孔機の側面図、図 2 はその要部を示す側面図、図 3 は要部を示す正面図、図 4 は穿孔機の作業状態を示す平面図である。図 1 において、1 はクローラ式走行体、2 は該走行体 1 上に搭載された旋回装置、3 は該旋回装置上に設置された走行体 1 の端部から後端が突出しない構造の旋回体、4 は旋回体 3 に取付けられた多関節フロントである。多関節フロント 4 はブーム 5、アーム 6 からなり、フロント 4 に 2 本の孔を同時に穿設できる穿孔装置本体 7 が取付けられる。

【 0 0 1 5 】

前記ブーム 5 はほぼ直線状をなし、旋回体 3 にピン 8 を中心としてブーム起伏用油圧シリンダ 9 により起伏されるように取付けられる。ブーム起伏用油圧シリンダ 9 は、一端を旋回体 3 にピンにより連結し、他端をブーム 5 にピンにより連結する。該ブーム起伏用油圧シリンダ 9 は、ブーム 5 とほぼ等しいかあるいはブーム 5 に近い長さを有し、シリンダストロークが最伸長状態のときにブーム 5 が略垂直状態となるように設定される。アーム 6 はほぼ直線状をなし、これを回動させる油圧シリンダ 12 は、ブーム 5 の背部にピン 13 により一端を連結し、他端をアーム 6 の後端部にピン 14 により連結して取付ける。

【 0 0 1 6 】

15 は前記アーム 5 の先端にピン 16 によって油圧シリンダ 17 により前後方向に傾斜角調整自在に取付けられた軸（図 2 参照）である。該軸 15 には、油圧シリンダ 19 により左右の傾斜角調整自在に着地部材 20 が取付けられる。該着地部材 20 には着地面となる地盤に食い込ませて穿孔装置本体 7 を地盤に固定する尖鋭な突起 20a を有する。

【 0 0 1 7 】

図 3 に示すように、前記着地部材 20 には、横フレーム 21 が固定して設けられる。該横フレーム 21 は、上横部材となるガイドロッド 21a と、下横部材として設けたガイドレール 21b と、これらの両端に上下が固定される縦部材 21c とからなる。

【 0 0 1 8 】

図 2 に示すように、前記横フレーム 21 には左右それぞれ 1 本ずつの縦フレーム 22 が左右位置調整自在に取付けられる。すなわち、縦フレーム 22 の背面には、前記ガイドロッド 21a に摺動自在に嵌合される筒体 22a と、前記ガイドレール 21b に摺動自在に係合される摺動具 22b と、摺動具 22b をガイドレール 21b に固定するためのストッパ 22c とを有する。横フレーム 21 に対する縦フレーム 22 の摺動は、手動式でなく、油圧シリンダやモータ等を駆動手段として用いたものとしてもよい。本実施の形態においては、縦フレーム 22 は、後述のドリル 26 の軸心間の間隔が 60 ~ 120 cm の間隔で調整できるように構成した。

10

20

30

40

50

【0019】

前記縦フレーム22には、それぞれドリル取付けフレーム23が、縦フレーム22の上下にそれぞれ一対ずつ設けたガイド部材22dによりドリル取付けフレーム23の両側のレール23aが摺動自在に抱持されて取付けられ、油圧シリンダ24の伸縮により、ドリル取付けフレーム23が縦フレーム22に対して上下動する。各ドリル取付けフレーム23の下端には着地部材25が取付けられる。

【0020】

図2、図3に示すように、前記ドリル取付けフレーム23にはドリルモータ27を担持したキャリッジ29が摺動自在に装着される。ドリルモータ27には、先端に掘削ビット26aを有するドリル26が装着される。

10

【0021】

30はキャリッジ29を上下動させるための油圧シリンダであり、その上端（シリンダ本体）はドリル取付けフレーム23の上端部に固定され、下端部（ピストンロッド）はスプリング31を介して、ドリル取付けフレーム23に上下動自在に装着したシーブ32に連結される。

【0022】

33、34は前記油圧シリンダ30の伸縮により前記キャリッジ29を上下動させるためのワイヤである。一方のワイヤ33は、一端を、ドリル取付けフレーム23に上下動自在に装着したウエイト35に接続し、中間部をドリル取付けフレーム23の上部に取付けたシーブ36に掛け、他端を前記キャリッジ29に接続している。他方のワイヤ34は、一端をドリル取付けフレーム23に接続具37により接続し、中間部を前記シーブ32に掛け、他端を前記キャリッジ29に接続している。

20

【0023】

従って、油圧シリンダ30を伸長すると、シーブ32が下降し、これによりワイヤ34によりキャリッジ29が下方に引かれてドリルモータ27と共にドリル26が下降し、ドリルモータ27の駆動により、孔の穿設が行われる。このとき、ウエイト35は上がる。反対に、油圧シリンダ30を収縮させると、ウエイト35の重みでキャリッジ29が上がり、ドリル26が引き上げられる。本実施の形態においては、ドリルモータ27により駆動されるドリル26は1.7mの長さとし、1.2mの上下ストロークに設定した。尚、ウエイト35の代わりにトルクモータやぜんまいばねにより回転力が付与されたドラムを用

30

【0024】

この穿孔機は、図4に示すように、高速道路、鉄道の橋脚の土台や鉄塔の土台用の立坑等を構築するにあたり、ブレイカによる掘削の前に立坑38内に多数の孔39を所定に深さに穿孔する場合に好適に用いられる。穿孔に当っては、クレーンにより、例えば直径10mの立坑38の底部に下ろして穿孔を行う。

【0025】

この場合、図1に示すように、孔39を穿設すべき場所の上にドリル26が位置するように、横フレーム21と一体の着地部材が位置するように、穿孔機の走行、旋回、油圧シリンダ9、12、17の操作を行い、着地部材20の先端の突起20aを地盤に食い込ませて着地させて固定すると共に、ドリル26が垂直となるように油圧シリンダ17、19を操作する。

40

【0026】

この場合、図5に示すように、穿孔機の走行体1の着地面40が水平面Lより傾斜していても、油圧シリンダ17、19を操作することにより、着地部材20を垂直にし、縦フレーム22、ドリル取付けフレーム23、ドリル26を垂直姿勢にすることができる。また、ドリルにより穿孔する地盤に傾斜がある場合にも、その高低差に応じてドリル取付けフレーム23を上下させる油圧シリンダ24によりそれぞれ着地部材25を着地させることにより、ドリル取付けフレーム23をそれぞれ垂直にした状態で着地させることができる。

50

【0027】

この状態で油圧シリンダ30の伸長によりドリルモータ27と共にドリル26を下降させ、かつドリルモータ27を駆動してドリル26を回転させて岩盤に孔39を穿設する。この場合、294MPa ($\sigma_c = 3 \text{ t/cm}^2$)以上の破砕力を要する超堅硬の玄武岩の場合、穿設する孔の直径(掘削ビット26aの直径)を4.6cmとし、孔39の間隔を30cmとした。本実施の形態においては、2本のドリル26間の最小間隔は60cmであるため、ドリル間隔をこの60cmとし、30cmずつ横にシフトして30cmの間隔を得ることになる。

【0028】

このような作業により1度に2個の孔39を穿設した後、走行、旋回体3の旋回、フロント4の作動によりドリル26の位置を変えて別の場所に孔39を穿設する。地盤の全面に孔39を穿設した後は、穿孔機をクレーンにより地上に吊り上げ、代わりに油圧ブレーカを有する破砕機を掘削地盤に下ろして掘削を行う。この場合、予め孔39が穿設してあるので、ドリルによる破砕が容易となる。掘削により生じた礫等はクレーン等により地上に吊り上げて集積する。そして再度穿孔機による穿孔、ドリルによる掘削、クレーンによる礫の吊り上げ排土という作業を所定の深さになるまで繰り返す。

【0029】

このように、本発明による穿孔機を用いれば、一度に2つの孔39を穿設できるので、従来の2倍の速度で能率良く、しかも2台の穿孔機を立坑37を入れる場合の窮屈さはなく作業性よく穿孔することができる。また、1台の穿孔機を入れれば2台分の働きをするため、穿孔機の動きが比較的自由となり、2台の穿孔機を入れる場合に比較して作業性が向上すると共に、クレーンによる穿孔機の立坑への出し入れ回数も少なく済み、作業能率の向上に益する。

【0030】

また、2つのドリル取付けフレーム23を左右間隔調整自在に設けているので、現場の岩盤の性状(強度)に応じて好適な孔間隔に設定できる。このため、破砕しにくい岩盤の場合には孔の間隔を多くして破砕を容易とし、一方、比較的破砕しやすい岩盤の場合には孔の間隔を大きくすることにより、余分の孔を穿設する事態が発生することを防止することができ、いずれの場合も掘削作業能率をあげることができる。

【0031】

また、本実施の形態においては、横フレーム21を左右、前後の傾斜角度が調整できるように構成したので、ドリル取付けフレーム23が着地している地盤が傾斜していても、横フレーム21を水平に保つことができ、垂直掘削が可能である。なお、ある立坑37の周辺部では、穿設すべき地盤が傾斜している場合にその地面に垂直に孔を穿設したり、あるいは水平地面に傾斜した孔を穿設することが可能となる。

【0032】

また、ドリル取付けフレーム23を縦フレーム22に対して上下動自在に取付けたので、ドリル取付けフレーム23の下端を地盤に着地してドリル26による穿孔を行う場合、地盤の傾斜に応じて、双方のドリル取付けフレーム23が垂直となるようにドリル取付けフレーム23に高低差を持たせて着地させることができ、地盤形状の如何に関わらず垂直に孔を穿設することができる。

【0033】

また、横フレーム21と一体に着地部材20を有し、該着地部材20の着地面に地盤に食い込ませる尖鋭な突起20aを設けたので、掘削地盤に固定用の孔を設けることなく、揺動フレーム21ひいてはドリル取付けフレーム23を容易かつ迅速に固定でき、能率がある。

【0034】

また、旋回体3の後端が走行体1の端部から突出しない構造とした上、前記フロント4を、直線状の起伏ブーム5と、該起伏ブーム5に回動自在に取付けられ、前記起伏ブーム5と同じまたは近い長さのアーム6とにより構成したので、狭い立坑37内の空間において

10

20

30

40

50

、作業半径が小さく、大きな出力の穿孔機を構成することができ、能率向上に寄与する。

【0035】

また、アーム6の先端位置における作業半径が従来の油圧ショベルより小さくなり、アーム6の先端を走行体1の近傍まで近づけることができ、さらにフロント側の転倒モーメントを小さくできる。そしてこの転倒モーメントが小さくできることに起因して、フロント4に標準のものよりも出力の大きな大型の穿孔装置が装着可能となり、大型の穿孔装置を装着するにあたり、その作動に耐えうるようにブーム5、アーム6を構成する板厚を厚くする等のフロントの強度アップを施し、車体の安定性をより確保するため、旋回体3の後部に設けられるカウンタウエイト（不図示）の重量を増やすことが望ましい。また、走行体1は、旋回体3の幅内に収まるように左右の履帯間隔を設定し、旋回体3後端の旋回半径内に収まるようにその長手方向の長さを設定すると良い。

10

【0036】

また、前記ドリル取付けフレーム23を上下動させる装置としては、油圧モータにより駆動される歯車にラックを噛合させ、そのラックにドリルモータ27を取付けたもの、またはモータによりチェーンを駆動し、チェーンにドリルモータ27を固定したものや、あるいはウインチ・ワイヤロープ方式もしくはモータによりスクリュロッドを回転させてそのスクリュロッドに係合したねじ穴を有するキャリッジにドリルモータを取付けたもの等を用いることができる。

【0037】

【発明の効果】

20

以上説明したように本発明の穿孔機によれば、1台の穿孔機で同時に2本の孔を穿設できるので、能率が向上する。特に立坑掘削の際には、1台の穿孔機を入れれば2台分の働きをするため、穿孔機の動きが比較的自由となり、作業性が向上すると共に、クレーンによる穿孔機の立坑への出し入れ回数も少なく済み、作業能率の向上に益する。

【0038】

また、2つのドリル取付けフレームを左右間隔調整自在に設けたので、現場の岩盤の性状（硬度）に応じて好適な孔間隔に設定できる。このため、破碎しにくい高硬度の岩盤の場合には孔の間隔を小さくして破碎を容易とし、一方、比較的破碎しやすい岩盤の場合には孔の間隔を大きくすることにより、余分の孔を穿設する事態が発生することを防止することができ、いずれの場合も掘削作業能率をあげることができる。

30

【0039】

また、旋回体の後端が走行体の端部から突出しない構造とした上、前記フロントを、直線状の起伏ブームと、該起伏ブームに回転自在に取付けられ、前記起伏ブームと同じまたは近い長さのアームとにより構成したので、狭い立坑内の空間において、作業半径が小さく、大きな出力の穿孔機を構成することができ、能率向上に寄与する。

【0040】

また、前記横フレームを固定した着地部材を備え、該着地部材は着地面に地盤に食い込ませる尖鋭な突起を有するので、地盤に孔を設けることなく、穿孔装置を地盤に容易かつ迅速に固定することができる。

【0041】

40

また、横フレームを左右、前後の傾斜角度が調整自在となるように設けたので、穿孔機本体が着地している地盤が傾斜していても、横フレームを水平に保つことができる。反対に、穿孔すべき地盤が傾斜している場合にその地面に垂直に孔を穿設したり、あるいは水平地面に傾斜した孔を穿設することが可能となる。

【0042】

また、ドリル取付けフレームを縦フレームに対して上下動自在に取付けたので、ドリル取付けフレームの下端を地盤に着地してドリルによる穿設を行う場合、地盤の傾斜に応じて、双方のドリル取付けフレームが垂直となるようにドリル取付けフレームに高低差を持たせて着地させることができ、地盤形状の如何に関わらず垂直に孔を穿設することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による穿孔機の一実施の形態を示す側面図である。

【図 2】図 1 の穿孔機の要部側面図である。

【図 3】図 1 の穿孔機の要部正面図である。

【図 4】本実施の形態の穿孔機を使用して立坑内に孔を穿設している状態を示す平面図である。

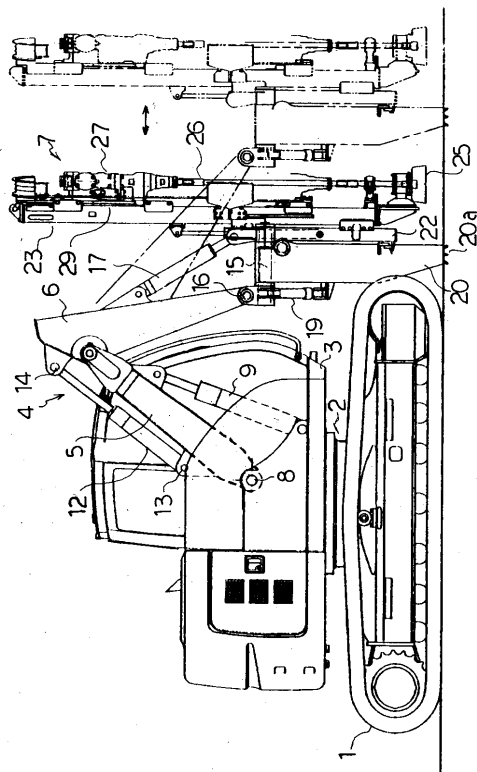
【図 5】本実施の形態の作用を説明する正面図である。

【符号の説明】

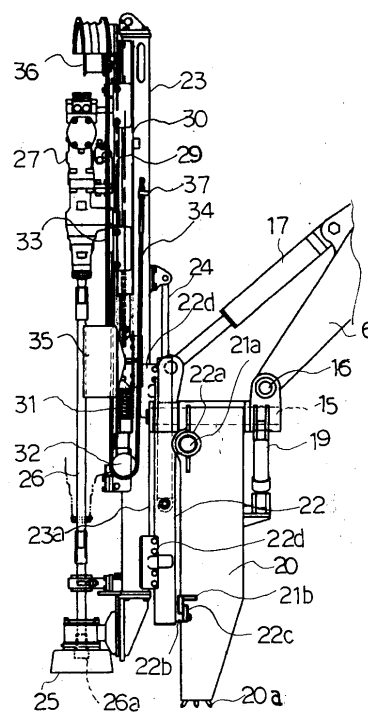
1 : 走行体、2 : 旋回装置、3 : 旋回体、4、 : 多関節フロント、5 : ブーム、6 : アーム、7 : 穿孔装置本体、9 : ブーム起伏用油圧シリンダ、11、13、14 : ピン、12 : アーム回動用油圧シリンダ、15 : 軸、16 : ピン、17、19 : 油圧シリンダ、20 : 着地部材、20a : 突起、21 : 横フレーム、21a : ガイドロッド、21b : ガイドレール、22 : 縦フレーム、22a : 筒体、22b : 摺動具、22c : ストップ、22d : ガイド部材、23 : ドリル取付けフレーム、23a : レール、24 : 油圧シリンダ、25 : 着地部材、26 : ドリル、26a : 掘削ビット、27 : ドリルモータ、29 : キャリッジ、30 : 油圧シリンダ、31 : スプリング、32 : シープ、33、34 : ワイヤ、35 : ウェイト、36 : シープ、37 : 接続具、38 : 立坑、39 : 孔、40 : 着地面、L : 水平面

10

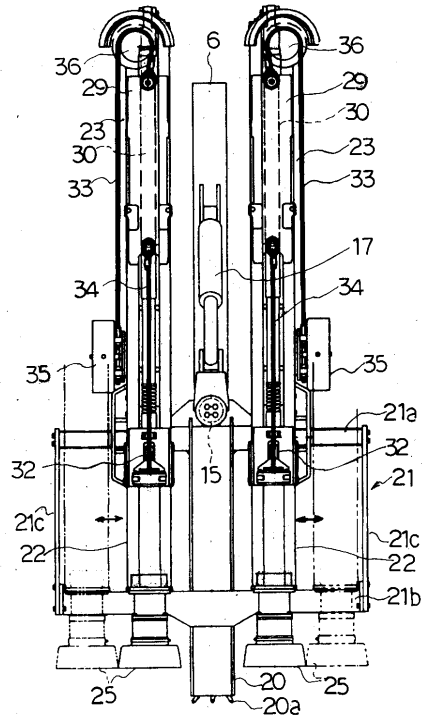
【図 1】



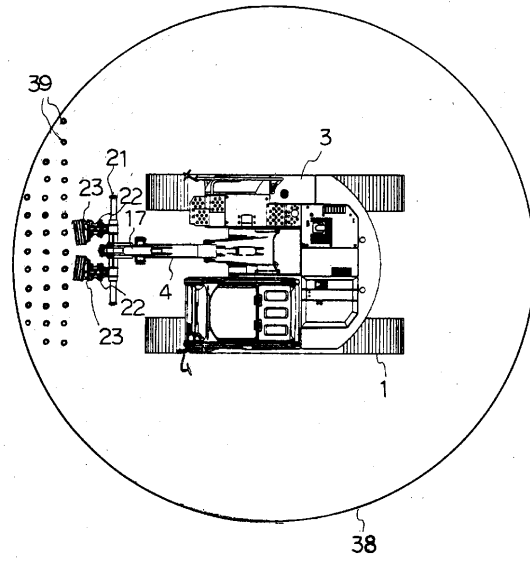
【図 2】



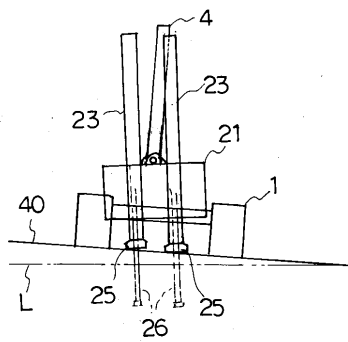
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

E21B 7/02

E21C 25/00-25/68

E21B 19/24