

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-181312

(P2013-181312A)

(43) 公開日 平成25年9月12日(2013.9.12)

(51) Int.Cl.
E21D 9/06 (2006.01)

F1
E21D 9/06 301Z

テーマコード(参考)
2D054

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2012-45162(P2012-45162)
(22) 出願日 平成24年3月1日(2012.3.1)

(71) 出願人 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
(74) 代理人 100064414
弁理士 磯野 道造
(74) 代理人 100111545
弁理士 多田 悦夫
(74) 代理人 100129067
弁理士 町田 能章
(72) 発明者 森田 泰司
東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内
Fターム(参考) 2D054 AC04 BA03 BB01 CA04 CA09

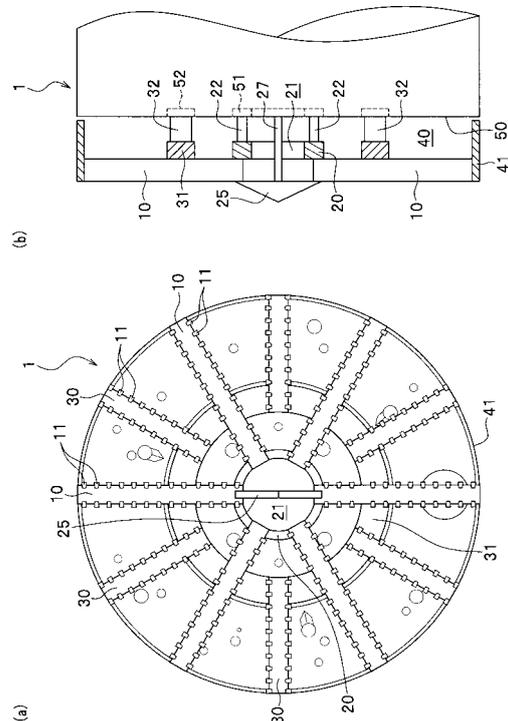
(54) 【発明の名称】 シールド掘削機

(57) 【要約】

【課題】 カッタ中心部における土砂の滞留および固結を防止できるシールド掘削機を提供する。

【解決手段】 掘削機の前面中央部に設けられた環状のカッタ支持部材20と、カッタ支持部材20から外側に向かって放射状に延在する複数のカッタスポーク10、10・・・と、カッタ支持部材20の開口部21を跨いで設けられたセンターカッタ25と、を備え、カッタ支持部材20は、後方に延在する複数の支持ロッド22、22・・・を介して、バルクヘッド50に設けられた旋回体51に連結されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

掘削機の前面中央部に設けられた環状のカッタ支持部材と、前記カッタ支持部材から外側に向かって放射状に延在する複数のカッタスポークと、前記カッタ支持部材の開口部を跨いで設けられたセンターカッタと、を備えたことを特徴とするシールド掘削機。

【請求項 2】

前記カッタ支持部材は、後方に延在する複数の支持ロッドを介して、バルクヘッドに設けられた旋回体に連結されていることを特徴とする請求項 1 に記載のシールド掘削機。

10

【請求項 3】

前記カッタスポークは、径方向内側部分が径方向外側部分よりも細くなっていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のシールド掘削機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シールド掘削機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の泥土圧式または土圧式のシールド掘削機では、図 8 に示すように、複数のカッタスポーク 101 が、カッタ 100 の中心部から径方向外側に向かって延在して設けられている。カッタスポーク 101 の基端部の前面（カッタ 100 の中心部）には、センターカッタ 102 が設けられている（例えば、特許文献 1 参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2006 - 336270 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来のシールド掘削機では、カッタ 100 の中心部に、放射状に設けられた複数のカッタスポークの基端部が集中していた。そのため、センターカッタ 102 で切削した土砂の行き場がなく、その周辺で滞留してしまう。滞留した土砂は、圧密されてセンターカッタ 102 の周辺に固結してしまい、推力を増加させたり、センターカッタ 102 の磨耗を招いてしまうといった問題があった。

30

【0005】

このような観点から、本発明は、カッタ中心部における土砂の滞留および固結を防止できるシールド掘削機を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

このような課題を解決するための請求項 1 に係る発明は、掘削機の前面中央部に設けられた環状のカッタ支持部材と、前記カッタ支持部材から外側に向かって放射状に延在する複数のカッタスポークと、前記カッタ支持部材の開口部を跨いで設けられたセンターカッタと、を備えたことを特徴とするシールド掘削機である。

40

【0007】

このような構成によれば、カッタスポークは、環状のカッタ支持部材の周縁部から外側に向かって延在しているので、中央部で集中することはない。さらにカッタ支持部材の開口部が開いているので、当該開口部を通じても切削土砂をチャンバー内に取り込むことができる。したがって、土砂が中央部に滞留して固結するのを防止できる。

【0008】

50

請求項 2 に係る発明は、前記カッタ支持部材が、後方に延在する複数の支持ロッドを介して、バルクヘッドに設けられた旋回体に連結されていることを特徴とする。このような構成によれば、チャンパー内に取り込まれた切削土砂を、下方の排土口側に移動させることができる。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 に係る発明は、前記カッタスポークが、径方向内側部分が径方向外側部分よりも細くなっていることを特徴とする。このように、正面から見たときにカッタスポークが占める面積割合が大きくなる径方向内側部分のカッタスポークを細くすると、カッタスポーク間の隙間が広くなり、切削土砂をチャンパー内に取り込み易くなる。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明のトンネル間シールによれば、カッタ中心部における土砂の滞留および固結を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の第一実施形態に係るシールド掘削機を示した図であって、(a) は正面図、(b) は垂直方向概略断面図である。

【図 2】本発明の第一実施形態に係るシールド掘削機の要部を示した概略斜視図である。

【図 3】シールド掘削機の注泥配管の形状を示した垂直方向概略断面図である。

【図 4】シールド掘削機の注泥配管の形状の他の形状を示した垂直方向概略断面図である。

【図 5】シールド掘削機の注泥配管の形状のさらに他の形状を示した垂直方向概略断面図である。

【図 6】本発明の第二実施形態に係るシールド掘削機を示した図であって、(a) は正面図、(b) は垂直方向概略断面図である。

【図 7】本発明の第三実施形態に係るシールド掘削機を示した図であって、(a) は正面図、(b) は垂直方向概略断面図である。

【図 8】従来シールド掘削機を示した正面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

本発明の第一実施形態に係るシールド掘削機を、添付した図面を参照しながら詳細に説明する。本実施形態では、泥土圧式シールドマシンを例示する。図 1 に示すように、本実施形態に係るシールド掘削機 1 は、前端に設けられたカッタスポーク 1 0 とその後方に設けられたバルクヘッド (隔壁) 5 0 とを備えており、カッタスポーク 1 0 とバルクヘッド 5 0 との間にチャンパー 4 0 が形成されている。シールド掘削機 1 は、カッタビット 1 1 で掘削した土砂に添加剤を注入して練り混ぜて、不透水性と塑性流動性を持つ泥土に変換し、これをチャンパー 4 0 内に充満させる。この状態を維持してシールドジャッキ (図示せず) の推力により、チャンパー 4 0 内の泥土に泥土圧を発生させ、切羽の土圧と地下水圧に対抗し、シールドの掘進量と排土量のバランスを図りながら掘進する。

【 0 0 1 3 】

本実施形態に係るシールド掘削機 1 は、カッタ支持部材 2 0 と、複数のカッタスポーク 1 0 , 1 0 ・ ・ ・ と、センターカッタ 2 5 とを備えている。

【 0 0 1 4 】

カッタ支持部材 2 0 は、カッタスポーク 1 0 とセンターカッタ 2 5 を支持する部材である。カッタ支持部材 2 0 は、シールド掘削機 1 の前面中央部に設けられた環状 (本実施形態ではリング状) の部材にて構成されており、回転中心を囲むように配置されている。カッタ支持部材 2 0 の開口部 2 1 は、土砂をチャンパー 4 0 内に取り込むための取込口としての役目を果たす。図 1 の (b) および図 2 に示すように、カッタ支持部材 2 0 は、後方に延在する複数の支持ロッド 2 2 , 2 2 ・ ・ ・ を介して、バルクヘッド 5 0 に設けられた旋回体 5 1 に連結されている。旋回体 5 1 は、リング状に形成されている。旋回体 5 1 は

10

20

30

40

50

、図3に示すように、バルクヘッド50に形成されたリング状溝部54に収容されている。旋回体51とリング状溝部54の間にはリング状のシール部材55が設けられている。シール部材55は、リング状溝部54の周壁に固定されており、旋回体51は、シール部材55に対して摺動する。旋回体51は、スラストベアリングにて構成されており、前方に位置する一方の軌道盤に支持ロッド22が固定され、後方に位置する他方の軌道盤はリング状溝部54の底面に固定されている。なお、本実施形態では、カッタ支持部材20はリング状に形成されているが、これに限定されるものではなく、環状であれば、多角形による環状であってもよい。

【0015】

図1に示すように、カッタ支持部材20の外周側には、カッタスポーク10の中間部と後記する外周カッタスポーク30の基端部を支持する中間支持部材31が設けられている。中間支持部材31は、カッタ支持部材20を囲うように配置された大径のリング状の部材にて構成されている。中間支持部材31は、カッタ支持部材20と同心状に配置されており、中間支持部材31とカッタ支持部材20の前面は互いに同一平面状に位置している。中間支持部材31は、後方に延在する複数の支持ロッド32, 32・・・を介して、バルクヘッド50に設けられた外周旋回体52に連結されている。外周旋回体52は、旋回体51よりも大径のリング状に形成されている。外周旋回体52は、スラストベアリングにて構成されており、前方に位置する一方の軌道盤に支持ロッド32が固定され、後方に位置する他方の軌道盤はバルクヘッド50側に固定されている。なお、中間支持部材31もカッタ支持部材20と同様にリング状に限定されるものではなく、環状であれば、多角形による環状であってもよい。

【0016】

カッタスポーク10は、複数(本実施形態では6本)設けられており、カッタ支持部材20の前面において内周縁部から外側に向かって放射状に延在している。なお、カッタスポーク10の基端部の位置は、カッタ支持部材20の前面の内周縁部に限定されるものではなく、カッタ支持部材20の前面の他の任意の位置であってもよいし、カッタ支持部材20の外周面であってもよい。さらに、カッタスポーク10の基端部は、カッタ支持部材20の内側に若干突出していてもよい。カッタスポーク10, 10・・・は、シールド掘削機1の回転中心周りに60度ピッチで配置されている。カッタスポーク10の前面にはカッタビット11が複数配設されている。カッタスポーク10の基端部は、カッタ支持部材20の前面に固定されている。カッタスポーク10の基端部(回転中心側端部)は、シールド掘削機1の回転中心まで延在しておらず、カッタ支持部材20の開口部21にかからないようになっている。カッタスポーク10の先端部(外側端部)は、シールド掘削機1の外周縁部まで延在している。カッタスポーク10の中間部は、中間支持部材31の前面に固定されている。カッタスポーク10は、カッタ支持部材20と中間支持部材31の二点に支持されている。

【0017】

隣り合うカッタスポーク10, 10の間には、外周カッタスポーク30が設けられている。外周カッタスポーク30は、複数(本実施形態では6本)設けられており、カッタスポーク10, 10の間に1本ずつ配置されている。外周カッタスポーク30は、中間支持部材31から外側に向かって放射状に延在している。外周カッタスポーク30は、隣り合うカッタスポーク10, 10と30度ピッチで配置されている。外周カッタスポーク30の前面にはカッタビット11が複数配設されている。外周カッタスポーク30の基端部(回転中心側端部)は、中間支持部材31の前面に固定されている。外周カッタスポーク30の先端部(外側端部)は、シールド掘削機1の外周縁部まで延在している。カッタスポーク10と外周カッタスポーク30の先端部には、掘削機本体の外周と同径の外周リング41が設けられている。外周リング41は、チャンパー40の外周面を区画している。

【0018】

センターカッタ25は、掘削断面の中央部を掘削するためのものである。図1および図3に示すように、センターカッタ25は、カッタ支持部材20の前面に、開口部21を跨

10

20

30

40

50

ぐように配置されている。センターカッタ 25 は、カッタ支持部材 20 の直径上（回転中心上）に配置されており、その両端部は、直線上に配置された一対のカッタスポーク 10, 10 の基端部間に架け渡されている。

【0019】

図 3 に示すように、センターカッタ 25 には、添加剤を注入するための注泥口 26 が形成されている。注泥口 26 は、シールド掘削機 1 の回転中心位置に形成されている。注泥口 26 には、注泥配管 27 が接続されている。注泥配管 27 は、注泥口 26 に添加剤を供給するための配管である。注泥配管 27 は、シールド掘削機 1 の回転中心線に沿って配置されており、バルクヘッド 50 を貫通してシールド掘削機本体内の添加剤供給装置に繋がっている。注泥配管 27 には、ロータリエンコーダ（図示せず）が取り付けられており、カッタの回転量を計測するようになっている。なお、注泥配管 27 とバルクヘッド 50 間には、シールド部材 28 が配置されている。このような構成によれば、注泥配管 27 を利用してロータリエンコーダの計測を行っているので、部材を兼用でき、構造が簡素化される。

10

【0020】

なお、注泥配管 27 の形状は、図 3 の構成に限定されるものではない。例えば、図 4 に示すように、注泥配管 27 a を、クランク状に屈曲させてもよい。注泥配管 27 a の前端部は回転中心線上に配置されている。注泥配管 27 a は、前方からカッタ支持部材 20 の後面、支持ロッド 22 の内側、バルクヘッド 50 の表面に順次沿うように、コ字状に屈曲している。注泥配管 27 a の後端部は回転中心線上に配置されて後方に延在し、シールド掘削機本体内に入り込んでいる。このような構成によれば、注泥配管 27 a が支持ロッド 22 に沿うので、チャンパー 40 内の泥土圧が、注泥配管 27 a にかかるのを抑制できる。

20

【0021】

さらに、図 5 に示すような注泥配管 27 b としてもよい。注泥配管 27 b は、一のカッタスポーク 10 内を通過して、中間支持部材 31（図 1 参照）内および支持ロッド 32（図 1 参照）内を通過して、シールド掘削機本体内に接続するようにしてもよい。このような構成によれば、注泥配管 27 b が掘削土砂内に殆んど露出しないので磨耗を抑制できるとともに、チャンパー 40 内の泥土圧が注泥配管 27 b にかかるのを抑制できる。

【0022】

以上のような構成のシールド掘削機 1 によれば、カッタスポーク 10, 10 は、リング状のカッタ支持部材 20 の周縁部から外側に向かって延在しているので、シールド掘削機 1 の回転中心部で集中することはない。さらにカッタ支持部材 20 の開口部 21 が開いているので、切削土砂を滞留させることなく、チャンパー 40 に円滑に取り込むことができる。したがって、掘削土砂は圧密されることはなく、掘削土砂がセンターカッタ 25 に固結するのを防止できる。これによって、センターカッタ 25 の切削能力の低下を防止できる。このことは、長距離掘進、大断面になればなる程、作用効果が大きくなる。

30

【0023】

また、カッタ支持部材 20 を、後方に延在する複数の支持ロッド 22 を介して旋回体 51 に連結したことによって、開口部 21 からチャンパー 40 内に取り込まれた掘削土砂の通路を、複数の支持ロッド 22 間に確保することができる。これによって、掘削土砂を下方の排土口側に移動させることができる。さらに、カッタスポーク 10 やセンターカッタ 25 に作用する荷重は、カッタ支持部材 20、支持ロッド 22、旋回体 51 を介して、バルクヘッド 50 に伝達することができる。

40

【0024】

次に、本発明の第二実施形態に係るシールド掘削機を、添付した図 6 を参照しながら説明する。本実施形態に係るシールド掘削機 1' は、第一実施形態のカッタスポーク 10 が基端部から先端部にかけて同径であったのに対し、第二実施形態のカッタスポーク 15 は、径方向内側部分（以下、「内側スポーク 15 a」という）が径方向外側部分（以下、「外側スポーク 15 b」という）よりも細くなっていることを特徴とする。

50

【 0 0 2 5 】

内側スポーク 1 5 a と外側スポーク 1 5 b は、正面から見て幅方向中心線が直線状に配置されている。内側スポーク 1 5 a の前面と外側スポーク 1 5 b の前面は面一になっている。内側スポーク 1 5 a と外側スポーク 1 5 b の境界部は、中間支持部材 3 1 の幅方向中央部となっている。

【 0 0 2 6 】

シールド掘削機 1 ' では、第一実施形態のセンターカッタ 2 5 が正面視直線形状であったのに対し、第二実施形態のセンターカッタ 2 9 は、1 2 0 度ピッチで放射状に広がる形状である。センターカッタ 2 9 の形状は、いずれのものであってもよい。その他に、十文字形状であってもよいし、さらに多数の羽根を有する形状であってもよい。

10

【 0 0 2 7 】

その他の部分は、第一実施形態と同等の構成であるので、同じ符号を付して説明を省略する。

【 0 0 2 8 】

以上のような構成のシールド掘削機 1 ' によれば、第一実施形態と同様の作用効果が得られる他に、以下のような作用効果が得られる。内側スポーク 1 5 a を外側スポーク 1 5 b よりも細くしたことによって、カッタスポーク 1 5 の軽量化が図れるとともに、カッタスポーク 1 5 が密集しやすい内側部分において、カッタスポーク 1 5 , 1 5 間の隙間が広くなりチャンバー 4 0 への連通空間を大きくすることができるので、掘削土砂をチャンバー 4 0 内に取り込み易くなる。

20

【 0 0 2 9 】

次に、本発明の第三実施形態に係るシールド掘削機を、添付した図 7 を参照しながら説明する。本実施形態に係るシールド掘削機 1 " は、第二実施形態のカッタ支持部材 2 0 が支持ロッド 2 2 を介して、バルクヘッド 5 0 に設けられた旋回体 5 1 に連結されているのに対し、第三実施形態では、カッタ支持部材 2 0 がバルクヘッド 5 0 側に連結されていない。つまり、カッタ支持部材 2 0 は、バルクヘッド 5 0 と所定の間隔を空けて離間している。カッタ支持部材 2 0 は、複数のカッタスポーク 1 5 の基端部（内側スポーク 1 5 a の内側端部）を支持して、各カッタスポーク 1 5 同士を連結している。

【 0 0 3 0 】

本実施形態のカッタスポーク 1 5 および外周カッタスポーク 3 0 は、中間支持部材 3 1 、支持ロッド 3 2 、外周旋回体 5 2 を介してシールド掘削機本体に連結されている。なお、その他の部分は、第二実施形態と同等の構成であるので、同じ符号を付して説明を省略する。

30

【 0 0 3 1 】

以上のような構成のシールド掘削機 1 " によれば、第二実施形態と同様の作用効果が得られる他に、以下のような作用効果が得られる。カッタを支持して回転させる機構が、内側のカッタ支持部材を省略したことで、中間支持部材 3 1 を回転させるものだけで済む。これによって、シールド掘削機 1 " の構成の簡素化が図れる。

【 0 0 3 2 】

以上、本発明を実施するための形態について説明したが、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。例えば、前記実施形態に係るシールド掘削機 1 , 1 ' , 1 " では、カッタ支持部材 2 0 が円形のリング形状であるが、これに限定されるものではなく、内部に開口部 2 1 を備えていればよく、楕円形、多角形など、他の形状であってもよい。

40

【 符号の説明 】

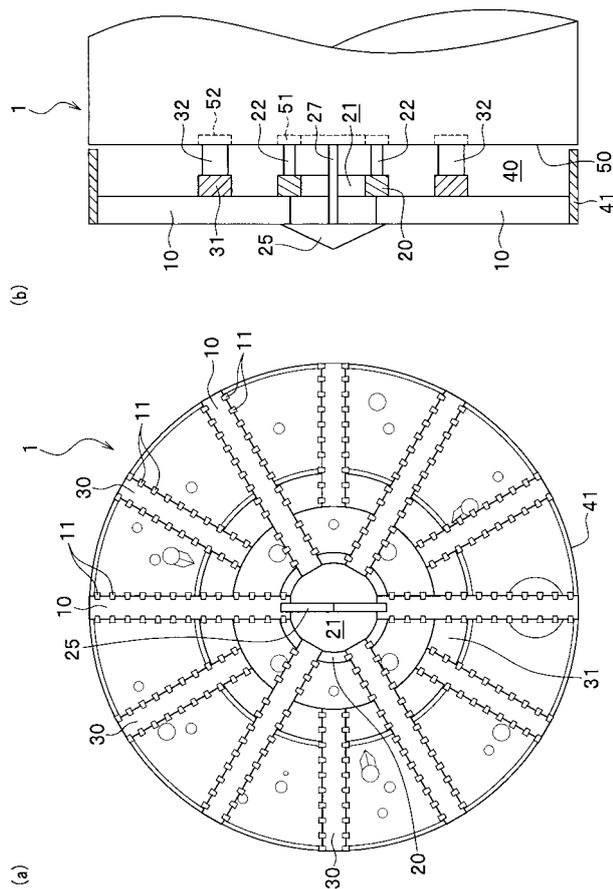
【 0 0 3 3 】

- 1 シールド掘削機
- 1 0 カッタスポーク
- 2 0 カッタ支持部材
- 2 1 開口部

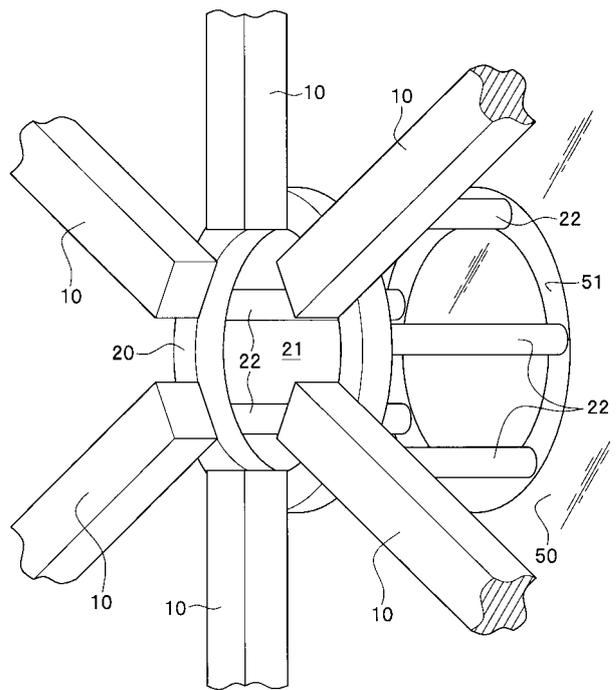
50

- 2 2 支持ロッド
- 2 5 センターカッタ
- 5 0 バルクヘッド
- 5 1 旋回体
- 1 ' シールド掘削機
- 1 5 カッタスポーク
- 1 5 a 内側スポーク (径方向内側部分)
- 1 5 b 外側スポーク (径方向外側部分)
- 2 9 センターカッタ
- 1 '' シールド掘削機

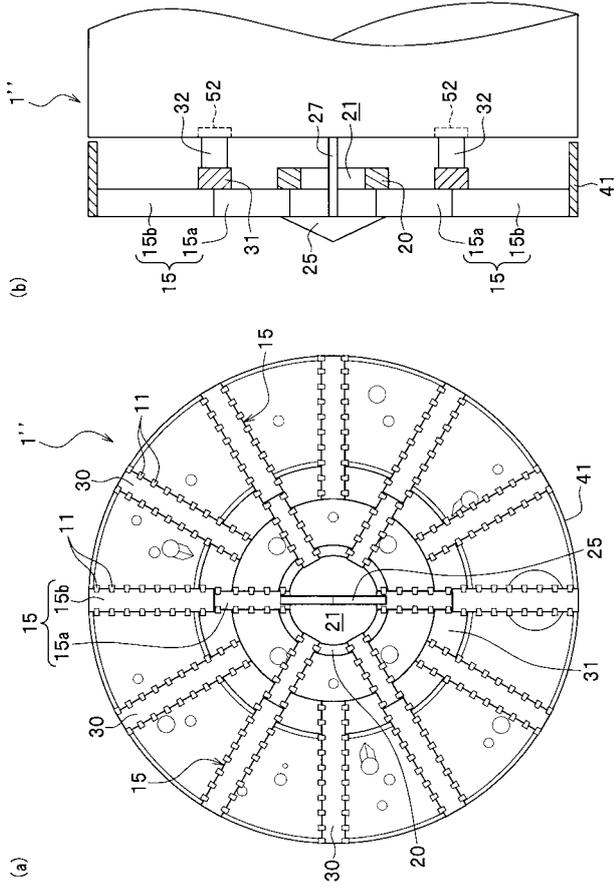
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 7 】



【 図 8 】

