

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-148100

(P2003-148100A)

(43) 公開日 平成15年5月21日 (2003.5.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
E 2 1 F 1/00		E 2 1 F 1/00	Z 3 L 0 5 8
	1/08		
F 2 4 F 7/06		F 2 4 F 7/06	F

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-387531(P2001-387531)

(22) 出願日 平成13年12月20日 (2001.12.20)

(31) 優先権主張番号 特願2001-256476(P2001-256476)

(32) 優先日 平成13年8月27日 (2001.8.27)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 593230914

株式会社阪本商会

大阪府大阪市浪速区稲荷1丁目10番4号

(72) 発明者 阪本 晴彦

大阪市浪速区稲荷1丁目10番4号 株式会

社阪本商会内

(74) 代理人 100074206

弁理士 鎌田 文二 (外2名)

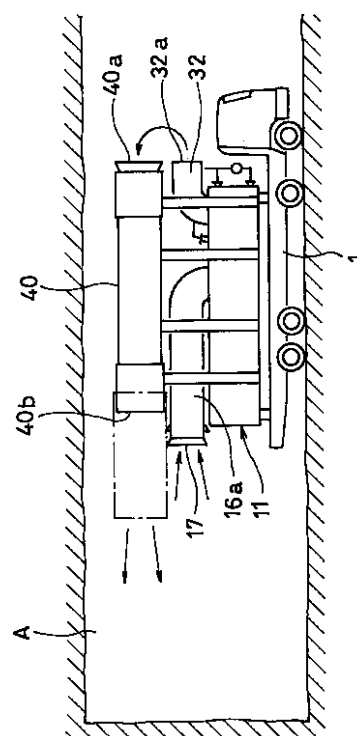
Fターム(参考) 3L058 BD00 BE08 BG03

(54) 【発明の名称】 トンネル坑内の換気装置

(57) 【要約】

【課題】 トンネル坑内をきわめて効果的に換気することができる換気装置を提供することである。

【解決手段】 搬送台車1上に湿式集塵機11と送気ダクト40とを搭載する。湿式集塵機11によってトンネル坑内のエア中に浮遊する粉塵を捕集し、その湿式集塵機11の排気口32aから排出される清浄なエアを送気ダクト40内に吸引して、その送気ダクト40の排気口40bからトンネル掘削部に向けて排気する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 トンネル坑内で移動可能な搬送台車と、その搬送台車に載置され、トンネル掘削位置に向けて開口する吸込み口からエアを吸引してエア中の粉塵を除去し、浄化されたエアをトンネルの坑口に向けて開口する排気口から排出する湿式集塵機と、内部に組み込まれた換気用ファンの駆動により前記湿式集塵機の排気口から排出されるエアを吸引してトンネルの掘削位置に向けて噴射する送気ダクトとから成るトンネル坑内の換気装置。

【請求項2】 前記湿式集塵機が、所定水位の水が貯えられた貯水槽を有し、その貯水槽の内部をフィルタの取付けによって洗浄室と、排気室とに仕切り、前記貯水槽の上部に、吸込み口がトンネルの掘削位置に向き、内部に組み込まれた吸引ファンの駆動により吸込み口から吸引したエアを洗浄室内に流出させる吸込みダクトを接続し、前記洗浄室内には吸込みダクトから洗浄室内に送り込まれるエアに対して圧力水を噴射する散水管を設け、その散水管に前記貯水槽内の貯水を供給するポンプを接続し、前記排気室の周壁上部にはトンネルの坑口に向けて排気室内の浄化エアを排気する排気筒を接続した構成から成る請求項1に記載のトンネル坑内の換気装置。

【請求項3】 前記洗浄室内に、前記ポンプから送られてくる圧力水をフィルタの全面に向けて噴射する洗浄管を設けた請求項2に記載のトンネル坑内の換気装置。

【請求項4】 前記フィルタをエアの流れ方向に間隔をおいて設けられた2枚のフィルタとし、その2枚のフィルタ間に設けられたる過室内に有害ガスに対して吸着能を有する粒状活性炭を充填した請求項2又は3に記載のトンネル坑内の換気装置。

【請求項5】 前記貯水槽に給水管を接続し、その給水管の給水口部に、貯水槽内の貯水の水位が設定水位より低下すると開放して貯水槽内に給水し、貯水の水位が設定水位に達すると閉鎖して給水を停止する自動給水栓を接続した請求項2乃至4のいずれかに記載のトンネル坑内の換気装置。

【請求項6】 前記給水管に電磁弁を接続し、前記貯水槽の下部には排水管を接続し、その排水管に排水ポンプを接続し、その排水ポンプおよび電磁弁を貯水の濁度を検出する濁度センサの検出信号に基づいて制御するようにした請求項5に記載のトンネル坑内の換気装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、トンネル坑内の換気装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、ナトム工法によるトンネル掘削工法においては、ダイナマイトの爆破によって岩盤を粉碎するため、坑内に粉塵が浮遊し、作業環境が著しく悪い。その作業環境を改善するため、トンネル坑内に送気

用ファンと排気用ファンとを設け、送気用ファンの駆動により坑外の外気を坑内に送り込むと共に、排気用ファンの駆動により坑内のエアを坑外に送り出すようにした換気方法が従来から採用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、送気用ファンと排気用ファンを用いる従来の換気方法においては、各ファンが定置されていると、トンネル坑内を良好に換気することができないため、トンネルの掘削位置の近辺に送気用ファンおよび排気用ファンを設置し、掘削が進むと、大形の重量のある各ファンを掘削部側に位置をずらし、同時に、各ファンに対して口径が1500mm程度の風管を継ぎ足すようにしており、設置位置の変更に非常に手間がかかるという不都合がある。

【0004】この発明の課題は、トンネル坑内をきわめて効果的に換気することができると共に、位置の変更を容易に行なうことができるようにしたトンネル坑内の換気装置を提供することである。

【0005】

20 【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、この発明においては、トンネル坑内で移動可能な搬送台車と、その搬送台車に載置され、トンネル掘削位置に向けて開口する吸込み口からエアを吸引してエア中の粉塵を除去し、浄化されたエアをトンネルの坑口に向けて開口する排気口から排出する湿式集塵機と、内部に組み込まれた換気用ファンの駆動により前記湿式集塵機の排気口から排出されるエアを吸引してトンネルの掘削位置に向けて噴射する送気ダクトとから成る構成を採用したのである。

30 【0006】上記のように構成すると、掘削部においてエア中に浮遊する粉塵を湿式集塵機により捕集することができ、その湿式集塵機の排気口から排出される清浄なエアを送気ダクト内に吸引して、その送気ダクトの排気口からトンネル掘削部に向けて送出することができるため、トンネル坑内をきわめて効果的に換気することができる。

40 【0007】また、湿式集塵機および送気ダクトを搬送台車上に搭載したことにより、搬送台車の移動によって換気装置の設置位置を変更することができ、その位置の変更時に風管を継ぎ足す必要もないので、設置位置をきわめて簡単に変更することができる。

50 【0008】ここで、湿式集塵機として、所定水位の水が貯えられた貯水槽を有し、その貯水槽の内部をフィルタの取付けによって洗浄室と、排気室とに仕切り、前記貯水槽の上部に、吸込み口がトンネルの掘削位置に向き、内部に組み込まれた吸引ファンの駆動により吸込み口から吸引したエアを洗浄室内に流出させる吸込みダクトを接続し、前記洗浄室内には吸込みダクトから洗浄室内に送り込まれるエアに対して圧力水を噴射する散水管を設け、その散水管に前記貯水槽内の貯水を供給するポ

ンプを接続し、前記排気室の周壁上部にはトンネルの坑口に向けて排気室内の浄化エアを排気する排気筒を接続した構成から成るものを採用することにより、エア中に浮遊する粉塵は噴射水との接触によって一次捕集され、フィルタを通過する際に二次捕集されるため、エア中に浮遊する粉塵をきわめて効果的に捕集することができ、きわめて清浄なエアを形成することができる。

【0009】また、前記フィルタをエアの流れ方向に間隔をおいて設けられた2枚のフィルタとし、その2枚のフィルタ間に形成されたる過室内に人体に有害なガスを吸着するガス吸着能および臭気吸着能を有する粒状活性炭を充填しておくことにより、粉塵が除去されたエア中の有害ガスや臭気を活性炭によって除去することができるため、無害化された清浄なエアをトンネル掘削部に向けて送ることができ、作業環境を著しく向上させることができる。

【0010】上記のような湿式集塵機の採用において、前記ポンプから送られてくる圧力水をフィルタの全面に向けて噴射する洗浄管を設けると、フィルタの目詰まりを防止し、長期にわたって集塵作業を行なわせることができる。

【0011】また、湿式集塵機の貯水槽に給水管を接続し、その給水管の給水出口部に、貯水槽内の貯水の水位が設定水位より低下すると開放して貯水槽内に給水し、貯水の水位が設定水位に達すると閉鎖して給水を停止する自動給水栓を接続することにより、貯水の水位の低下と共に給水管から貯水槽に水を補給することができるため、貯水槽内に常に一定水位の貯水を保持することができ、散水管や洗浄管に水を確実に供給することができる。

【0012】さらに、前記給水管に電磁弁を接続し、前記貯水槽の下部には排水管を接続し、その排水管に排水ポンプを接続し、その排水ポンプおよび電磁弁を貯水の濁度を検出する濁度センサの検出信号に基づいて制御することにより、貯水が濁り、濁度が予め設定された濁度に達し、これを濁度センサが検出すると、排出ポンプが作動して排水管から貯水が排出され、その排出後に給水管から貯水槽内に水が供給される。このため、水の入れ替えを自動的に行なうことができ、散水管や洗浄管の詰まりを未然に防止し、メンテナンスのサイクルタイムを長くとることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1に示すように、トンネル坑A内を移動可能な搬送台車1は大型トラックから成り、その搬送台車1上に湿式集塵機11が搭載されている。

【0014】図2乃至図4に示すように、湿式集塵機11は角形の貯水槽12を有し、その貯水槽12の内部はフィルタ13の取付けによって洗浄室14と排気室15とに仕切られている。

【0015】フィルタ13は、パンチングメタル13aと、網目の大きさが異なる2枚の繊維層13b、13cから成り、前記繊維層13b、13cが洗浄室14側に位置する取付けとされている。なお、フィルタ13はこれに限定されるものではない。

【0016】貯水槽12の上部には2本の吸込みダクト16a、16bが設けられている。各吸込みダクト16a、16bは端部の吸込み口17が同じ方向に向く並列の配置とされ、その内部それぞれに吸引ファン18と、その吸引ファン18の駆動用モータ19とが組み込まれている。上記吸込みダクト16a、16bは吸引ファン18の回転により吸込み口17からエアを吸引し、そのエアを貯水槽12内に流出させるようになっている。

【0017】洗浄室14内には貯水槽12内の貯水表面上に散水管20が設けられている。散水管20は直線状の本管20aと、その本管20aの両側の長さ方向に間隔をおいて設けられた複数の枝管20bとから成り、前記本管20aと枝管20bに圧力水を上向きに噴射する複数のノズル21が設けられている。

【0018】また、洗浄室14内にはフィルタ13の全面に向けて圧力水を噴射する洗浄管22が設けられている。洗浄管22および前記散水管20は貯水槽12の外部に設けられたポンプ23の吐出口に接続されている。ポンプ23は貯水槽12内の貯水を吸い込んで散水管20および洗浄管22に送り込むようになっている。

【0019】貯水槽12には給水管24が接続され、その給水管24にボールタップから成る自動給水栓25と電磁弁26が取り付けられている。自動給水栓25は貯水槽12内の貯水の水位が低下すると開放して貯水槽12内に水を供給し、貯水の水位が一定の水位に達すると閉じて給水を停止するようになっている。

【0020】また、貯水槽12の下部には排水管27が接続され、その排水管27に排水ポンプ28が接続されている。

【0021】貯水槽12内の貯水中には濁度センサ30が設けられている。濁度センサ30は貯水が濁り、その濁度が予め設定された濁度に達すると制御装置31に検出信号を出力する。制御装置31は濁度センサ30から検出信号が入力されると、給水管24に取り付けられた電磁弁26を閉鎖し、かつ排水ポンプ28を作動させるようになっている。

【0022】貯水槽12内に設けられた排気室15の周壁上部には排気筒32が接続されている。排気筒32はL形をなし、端部の排気口32aは前記吸込みダクト16a、16bの吸込み口17に対して逆向きになっている。

【0023】上記の構成から成る湿式集塵機11の貯水槽12上には送気ダクト40が設けられている。送気ダクト40は直管状をなし、一端の吸込み口40aは前記排気筒32の排気口32a上に臨み、他端の排気口40

bが前記吸込みダクト16a、16bの吸込み口17上に臨んでいる。この送気ダクト40の内部には、換気用ファン41と、ファン駆動用のモータ42とが組み込まれている。

【0024】送気ダクト40は換気用ファン41の回転によって湿式集塵機11における排気筒32の排気口32aから排出されるエアを吸込み口40aに吸引して排気口40bから排出されるようになっている。

【0025】実施の形態で示す換気装置は上記の構造から成り、その換気装置は、図1に示すように、搬送台車1の移動によってトンネル坑A内に運び込まれ、トンネルの掘削部の近くに設置される。このとき、吸込みダクト16a、16bの吸込み口17が掘削部に向く配置とされる。

【0026】トンネル坑A内の換気に際しては、吸込みダクト16a、16b内の吸引ファン18および送気ダクト40内の換気用ファン41を回転させると共に、ポンプ23を駆動する。

【0027】ポンプ23の駆動によって、貯水槽12内の貯水は散水管20および洗浄管22に圧送され、散水管20に圧送された水は複数のノズル21から上向きに噴射される。一方、洗浄管22に圧送された水はフィルタ13に向けて噴射され、その噴射水によってフィルタ13は常に洗浄される。

【0028】また、吸引ファン18の回転によってトンネル坑A内のエアは吸込みダクト16a、16bの吸込み口17から吸引されて洗浄室14内に送り込まれる。このとき、洗浄室14内では散水管20のノズル21から上向きに圧力水が噴射されているため、洗浄室14に送り込まれたエアはノズル21からの噴射水と接触し、エア中に浮遊する粉塵は噴射水との接触によって分離除去される。

【0029】洗浄室14内にはトンネル坑A内のエアが連続して送り込まれるため、洗浄室14内の圧力は高くなり、その洗浄室14内のエアはフィルタ13を通過して排気室15内に流入する。このとき、エアに含まれる粉塵はフィルタ13によって二次捕集される。このため、きわめて清浄なエアのみが排気室15内に流入することになり、その清浄なエアは排気筒32からトンネル坑A内に排気され、上記排気筒32の排気口32aの周辺に清浄なエアが漂うことになる。この清浄なエアは送気ダクト40内の換気用ファン41の回転によって送気ダクト40内に吸引され、その送気ダクト40の排気口40bからトンネル掘削部に向けて排出される。

【0030】このように、トンネル坑内のエア中に浮遊する粉塵を湿式集塵機11により捕集し、その湿式集塵機11の排気口32aから排出される清浄なエアを送気ダクト40内に吸引して掘削部に向けて排出するようにしたので、トンネル坑内をきわめて効果的に換気することができる。

【0031】上記換気装置はトンネルの掘削が進むにつれてその設置位置を掘削部側に変更する。その位置の変更に際しては搬送台車1を移動させるだけでよいため、設置位置を簡単に変更することができる。

【0032】ここで、湿式集塵機11は、エア中に含まれる粉塵を散水管20のノズル21から噴射される噴射水との接触によって分離除去するため、分離された粉塵は貯水上に落下して懸濁し、あるいは沈降して貯水槽12の底面に堆積し、貯水に濁りが生じる。

10 【0033】貯水の濁度が予め設定された値に達すると、濁度センサ30がこれを検出し、その検出信号を制御装置31に出力する。制御装置31は濁度センサ30からの検出信号により、給水管24に取り付けられた電磁弁26を閉鎖すると共に、排水ポンプ28を作動させる。

20 【0034】上記排水ポンプ28の作動によって貯水は排水管27から排出される。貯水の水位が所定の水位まで下がり、あるいは貯水槽12内から完全に排出されると、排水ポンプ28が停止し、その停止後、電磁弁26が開放し、給水管24から貯水槽12内に水が供給される。

【0035】このように、貯水が汚れると、水の入れ替えが自動的に行なわれるので、散水管20内や洗浄管22内において詰まりが生じるのを未然に防止することができ、しかも、粉塵の捕集時、フィルタ13は洗浄管22から噴射される噴射水によって洗浄されるため、目詰まりすることはない。このため、捕集効率の低下がなく、捕集作業を長期にわたって連続的に行なうことができる。

30 【0036】なお、吸込みダクト16a、16bおよび送気ダクト40の口径は1000mm以上であり、各ダクト16a、16b、40内に組み込まれたファン18、41の外径も大きく、これらの各ファン18、41が回転するときわめて高い騒音を発生する。その騒音の発生を抑制するため、吸込みダクト16a、16bおよび送気ダクト40の内面に吸音材を取り付けて消音させるようにしているが、図では省略している。

40 【0037】図5は、この発明に係る換気装置の湿式集塵器11の他の例を示す。この例で示す湿式集塵器11は、貯水槽12内に設けられたフィルタを、エアの流れ方向に間隔をおいて設けられた2枚のフィルタ50a、50bとし、その2枚のフィルタ50a、50b間に形成されたる過室51内に活性炭を充填した点で図2に示す湿式集塵機11と相違する。このため、図2に示す湿式集塵器11と同一の部品には同一の符号を付して説明を省略する。

50 【0038】ここで、活性炭52はフィルタ50a、50bを通過不可能な大きさの粒状の活性炭が用いられている。この活性炭52は、硫化水素や硫化メチル等のイオウ系ガスやアンモニア系ガス、あるいは有機系ガス等

の人体に有害なガスを吸着し得るガス吸着能と臭気を吸着し得る臭気吸着能を有している。そのような活性炭52として、株式会社ツルミコール社製のツルミコールGXを挙げることができる。

【0039】上記のように、ろ過室51内に活性炭52を充填することによって、粉塵が除去された清浄なエアに含まれる人体に対して有害なガスや臭気を活性炭52によって吸着除去することができるため、無害化された清浄なエアを排気筒32から排出し、その排出されたエアを送気ダクト40内に吸引して掘削部に向けて排出させることができ、作業環境を著しく向上させることができる。

【0040】

【発明の効果】以上のように、この発明においては、トンネル坑内のエア中に浮遊する粉塵を湿式集塵機により捕集し、その湿式集塵機の排気孔から排気される清浄なエアを送気ダクトにより吸引して掘削部に向けて排出するようにしたので、トンネル坑内をきわめて効果的に換気することができ、トンネル坑内の作業環境を著しく向上させることができる。

【0041】また、湿式集塵機および送気ダクトは搬送台車上に載置されているため、搬送台車の移動によって設置位置を変更することができ、その設置位置の変更時に風管を継ぎ足す必要もないため、設置位置を簡単に変更することができる。

【0042】さらに、2枚のフィルタ間に形成されたる過室内に活性炭を充填したことにより、エア中に含まれる有害ガスを吸着除去した状態でその清浄なエアを掘削部に向けて送り込むことができるため、作業環境を著しく向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る換気装置の実施の形態を示す縦断側面図

【図2】図1に示す換気装置の湿式集塵機と送気ダクト*

*を示す縦断正面図

【図3】図2の一部切欠平面図

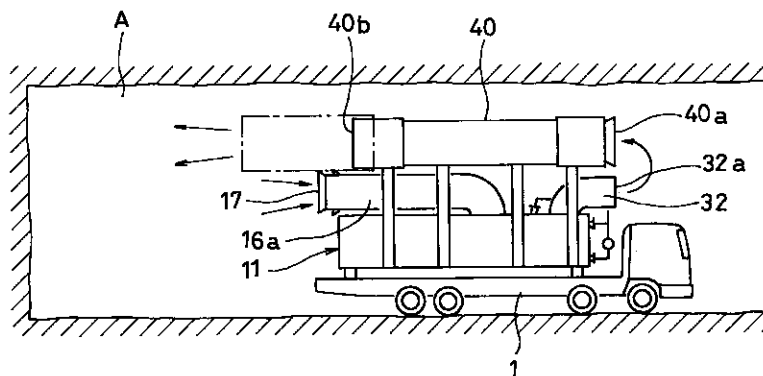
【図4】図2に示す湿式集塵機の横断平面図

【図5】湿式集塵機の他の例を示す断面図

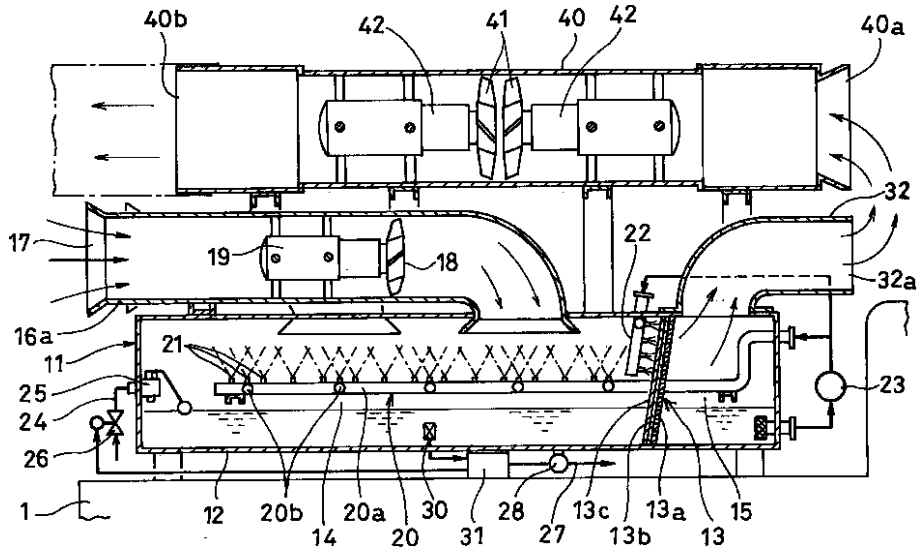
【符号の説明】

- A トンネル坑
- 1 搬送台車
- 11 湿式集塵機
- 12 貯水槽
- 13 フィルタ
- 14 洗浄室
- 15 排気室
- 16 a、16 b 吸込みダクト
- 17 吸込み口
- 18 吸引ファン
- 20 散水管
- 22 洗浄管
- 23 ポンプ
- 24 給水管
- 20 25 自動給水栓
- 26 電磁弁
- 27 排水管
- 28 排水ポンプ
- 30 濁度センサ
- 32 排気筒
- 32 a 排気口
- 40 送気ダクト
- 40 a 吸込み口
- 40 b 排気口
- 30 41 換気用ファン
- 50 a、50 b フィルタ
- 51 ろ過室
- 52 活性炭

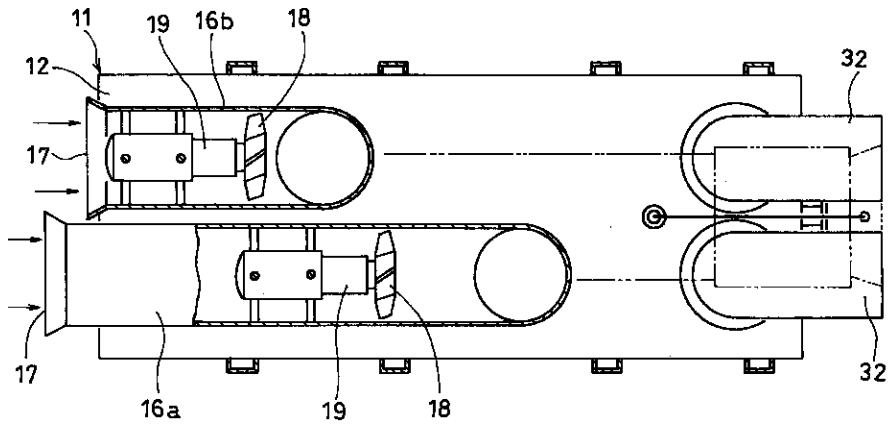
【図1】



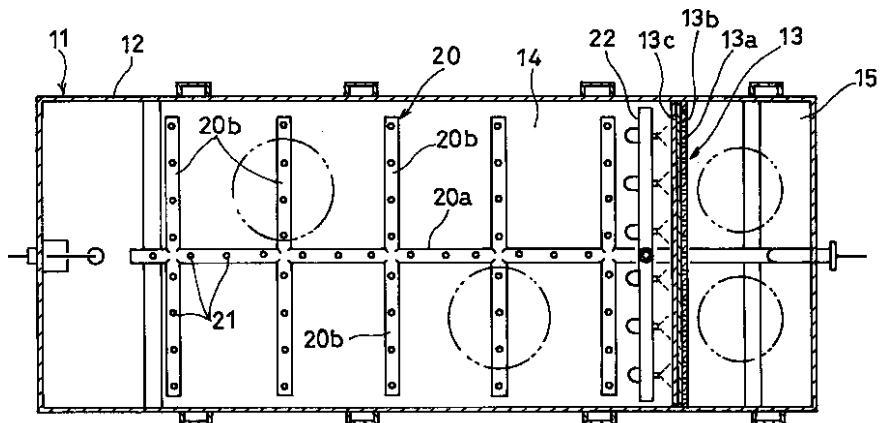
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

