

(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2007-162453

(P2007-162453A)

(43) 公開日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
E 2 1 F 1/00 (2006.01)	E 2 1 F 1/00 Z	3 L 0 5 8
F 2 4 F 7/06 (2006.01)	F 2 4 F 7/06 F	

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-285291 (P2006-285291)	(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
(22) 出願日	平成18年10月19日(2006.10.19)	(74) 代理人	100074206 弁理士 鎌田 文二
(31) 優先権主張番号	特願2005-330323 (P2005-330323)	(74) 代理人	100087538 弁理士 鳥居 和久
(32) 優先日	平成17年11月15日(2005.11.15)	(74) 代理人	100084858 弁理士 東尾 正博
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	阪本 晴彦 大阪府大阪市浪速区稲荷1丁目10番4号 株式会社阪本商会内
		Fターム(参考)	3L058 BD01

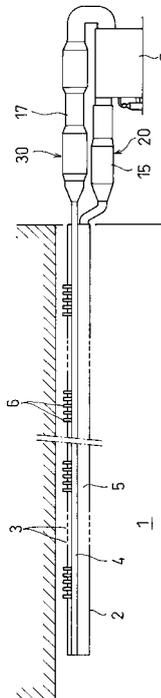
(54) 【発明の名称】 トンネル内の換気装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】トンネル内を効果的に換気することができると共に、大気汚染の問題を発生させることの無いトンネル内の換気装置を提供する。

【解決手段】トンネル1内の上部に、そのほぼ全長にわたる長さの吸引筒2を設け、複数の吸気孔3を長さ方向に間隔をおいて形成する。さらに吸引筒内に送気筒4を設け、吸引筒との間に吸引通路5を形成する。送気筒には半径方向に延びて吸引筒を貫通する複数のエア噴射管6を長さ方向に間隔をおいて設ける。集塵機7の入口と吸引通路とを接続する排気通路内に吸引ファンを、出口と送気筒とを接続する給気通路内に送気ファンをそれぞれ組込む。吸引および送気ファンを回転し、吸引通路を介して吸気孔よりトンネル内の汚染エアを集塵機内に引き込んで塵埃等の汚染物質を取り除き、浄化されたエアを送気通路から送気筒内に送り、エア噴射管から排気して、トンネル内を換気する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

トンネル内の上側部に、トンネルの長さ方向に延びる吸引筒を設け、その吸引筒にトンネル内のエアーを吸引する吸気孔を吸引筒の長さ方向に間隔をおいて形成し、前記吸引筒内に挿入され、その吸引筒の内周面間に吸引通路を形成する送気筒には、半径方向に延びて吸引筒を貫通し、前記送気筒の一方の端部から内部に圧送される清澄なエアーをトンネル内に排気する複数のエアー噴射管を送気筒の長さ方向に間隔をおいて設け、トンネルの外部にはエアー浄化用の集塵機と、前記吸引通路の一方の端部を吸引して前記吸気孔に吸引力を付与し、その吸気孔から吸引通路内に吸引されるトンネル内のエアーを前記集塵機に送り込む吸引力発生手段と、前記送気筒の一方の端部から内部に清澄なエアーを圧送するエアー圧送手段とを設けたトンネル内の換気装置。

10

【請求項 2】

前記吸引力発生手段が、吸引通路の一方の端部と前記集塵機のエアー入口を連通する排気通路と、その排気通路内に組込まれた吸引ファンからなる請求項 1 に記載のトンネル内の換気装置。

【請求項 3】

前記吸引力発生手段が、吸引通路の一方の端部と前記集塵機のエアー入口を連通する排気通路と、その排気通路の途中に組込まれた吸引プロワからなる請求項 1 に記載のトンネル内の換気装置。

【請求項 4】

前記エアー圧送手段が、前記集塵機の清澄エアーの出口と送気筒の一方の端部を連通する給気通路と、その給気通路内に組込まれた送気ファンからなる請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のトンネル内の換気装置。

20

【請求項 5】

前記エアー圧送手段が、送気筒の一方の端部に接続された給気通路と、その給気通路に外気を送り込む送気プロワからなる請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のトンネル内の換気装置。

【請求項 6】

前記吸引筒の長さ方向に間隔をおいて形成された複数の吸気孔のそれぞれを同じ大きさとし、隣接する吸気孔の間隔を前記吸引筒の一方の端部から他方の端部に至るに従って次第に小さくした請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のトンネル内の換気装置。

30

【請求項 7】

前記吸引筒の長さ方向に間隔をおいて形成された複数の吸気孔間の間隔を略一定とし、その複数の吸気孔の大きさを、前記吸引筒の一方の端部に位置する吸気孔から他方の端部に位置する吸気孔に至るに従って次第に大きくした請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のトンネル内の換気装置。

【請求項 8】

前記吸引筒および送気筒のそれぞれを長さ方向に 2 分割し、その分割によって形成された分割吸引通路のトンネル出入口側の端部それぞれに集塵機および吸引力発生手段を接続し、かつ、分割送気筒のトンネル出入口側のそれぞれの端部にエアー圧送手段を接続した請求項 1 に記載のトンネル内の換気装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、道路を引き込むために山等を掘り抜いたトンネル内の換気装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

一般に、自動車が行くトンネル内は、自動車の往来によって排ガスが充満し、あるいは粉塵が浮遊して環境が著しく悪い。

50

【0003】

その環境改善のため、トンネル内に大型のファンを設置し、そのファンの回転によってトンネル内を換気することが行なわれている。また、比較的長いトンネルにおいては、その長さ方向に間隔を置いて縦穴を穿孔し、その縦穴から大気に汚染エアーを排出することが行われている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、ファンを用いるトンネル内の換気装置においては、ファンの回転によってトンネル内のエアーを自動車の走行方向に送風させるようにしているが、ファンによる送風範囲が比較的狭いため、トンネル内に外気を充分に取り入れることができず、換気効率が悪い。

10

【0005】

また、ファンを用いる換気装置、縦穴から排気する換気装置のいずれも、トンネル内の汚染されたエアーを大気に直接排出させるため、大気を汚染させるという問題がある。

【0006】

この発明の課題は、トンネル内を効果的に換気することができると共に、大気汚染の問題を発生させることの無いトンネル内の換気装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するため、この発明においては、トンネル内の上側部に、トンネルの長さ方向に延びる吸引筒を設け、その吸引筒にトンネル内のエアーを吸引する吸気孔を吸引筒の長さ方向に間隔をおいて形成し、前記吸引筒内に挿入され、その吸引筒の内周面間に吸引通路を形成する送気筒には、半径方向に延びて吸引筒を貫通し、前記送気筒の一方の端部から内部に圧送される清澄なエアーをトンネル内に排気する複数のエアー噴射管を送気筒の長さ方向に間隔をおいて設け、トンネルの外部にはエアー浄化用の集塵機と、前記吸引通路の一方の端部を吸引して前記吸気孔に吸引力を付与し、その吸気孔から吸引通路内に吸引されるトンネル内のエアーを前記集塵機に送り込む吸引力発生手段と、前記送気筒の一方の端部から内部に清澄なエアーを圧送するエアー圧送手段とを設けた構成を採用したのである。

20

30

【0008】

上記の構成からなるトンネル内の換気装置においては、吸引力発生手段の作動によりトンネル内の汚染エアーを吸気孔から吸引通路内に吸引して集塵機内に送り込み、その集塵機によってエアー中に浮遊する塵埃等の汚染物質を取り除く。一方、エアー圧送手段の作動により清澄なエアーを送気筒内に圧送してエアー噴射管からトンネル内に排気して、トンネル内を換気する。

【0009】

ここで、吸引力発生手段は、吸引通路の一方の端部と集塵機のエアー入口を連通する排気通路と、その排気通路内に組込まれた吸引ファンからなるものであってもよく、あるいは、吸引通路の一方の端部と集塵機のエアー入口を連通する排気通路と、その排気通路の途中に組込まれた吸引ブロワからなるものであってもよい。

40

【0010】

また、エアー圧送手段は、集塵機の清澄エアーの出口と送気筒の一方の端部を連通する給気通路と、その給気通路内に組込まれた送気ファンからなるものであってもよく、あるいは、送気筒の一方の端部から内部に外気を送り込む送気ブロワからなるものであってもよい。

【0011】

この発明に係るトンネル内の換気装置において、吸引筒の長さ方向に間隔をおいて形成された複数の吸気孔のそれぞれを同じ大きさとし、隣接する吸気孔の間隔を前記吸引筒の一方の端部から他方の端部に至るに従って次第に小さくすることによって、複数の吸気孔

50

のそれぞれからトンネル内の汚染エアを略同等量吸入することができ、トンネルの全長にわたって汚染エアを効果的に吸引除去することができる。

【0012】

また、吸引筒の長さ方向に間隔をおいて形成された複数の吸気孔間の間隔を略一定とし、その複数の吸気孔の大きさを、前記吸引筒の一方の端部に位置する吸気孔から他方の端部に位置する吸気孔に至るに従って次第に大きくすることにより、複数の吸気孔のそれぞれからトンネル内の汚染エアを略同等量吸入することができ、前記と同様に、トンネルの全長にわたって汚染エアを効果的に吸引除去することができる。

【0013】

さらに、吸引筒および送気筒のそれぞれを長さ方向に2分割し、その分割によって形成された分割吸引通路のトンネル出入口側の端部それぞれに集塵機および吸引力発生手段を接続し、かつ、分割送気筒のトンネル出入口側のそれぞれ端部にエア圧送手段を接続することによって、複数の吸気孔のそれぞれに付与される吸引力の増大を図ることができると共に、送気筒内に対する清澄エアの供給量の増大を図ることができるため、トンネル内をより効果的に換気することができる。

10

【発明の効果】

【0014】

この発明に係る換気装置においては、吸引力発生手段の作動によって吸気孔に吸引力を付与し、トンネル内の汚染エアを上記吸気孔から吸引通路内に吸引して集塵機内に導き、その集塵機により汚染エアに含まれる汚染物質を取り除き、一方、エア圧送手段の作動によって清澄なエアを送気筒内に送り、エア噴射管からトンネル内に送り込むようにしたので、トンネル内を全長に渡って効果的に換気することができる。

20

【0015】

また、トンネル内から取り込まれた汚染エア中の汚染物質を集塵機によって取り除くようにしたので、大気が汚染されるといふ不都合の発生はない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

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1内の上側部には、吸引筒2が設けられている。吸引筒2は、外径が600mm~800mm程度とされ、トンネル1のほぼ全長に渡る長さとしてされている。

30

【0017】

図3に示すように、吸引筒2には、複数の吸気孔3が吸引筒2の長さ方向に間隔をおいて形成されている。ここで、吸気孔3は複数の孔から成るものを示したが、吸気孔3はこれに限定されるものではない。例えば、吸引筒2の長さ方向に細長い角孔(スリット)からなるものであってもよく、あるいは、吸引筒2の周方向に細長いスリットから成るものであってもよい。また、吸気孔3は吸引筒2の周方向に間隔をおいて形成し、周方向に並ぶ吸気孔3を吸引筒2の長さ方向に間隔をおいて形成するようにしてもよい。

【0018】

吸引筒2は、ステンレスや鉄、アルミニウム等の金属から成るものであってもよく、あるいは合成樹脂からなるものであってもよい。

40

【0019】

図1および図3に示すように、吸引筒2の内側には、その吸引筒2とほぼ同じ長さの送気筒4が挿入されている。送気筒4は、外径が200mm~300mm程度の大きさとしてされ、その送気筒4と吸引筒2の間には吸引通路5が形成されている。この吸引通路5の両端は閉塞されている。

【0020】

送気筒4には、複数のエア噴射管6群が送気筒4の長さ方向に間隔をおいて形成されている。エア噴射管6は送気筒4の半径方向に延びて吸引筒2を貫通している。実施の形態では、送気筒4の外周上部において、軸方向に一直線に並ぶ複数のエア噴射管6を1単位とし、そのエア噴射管6群を送気筒4の長さ方向に間隔をおいて形成したが、1本

50

のエア-噴射管 6 を送気筒 4 の長さ方向に間隔をおいて形成してもよい。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、トンネル 1 の外部には、汚染エア-中に浮遊する塵埃等の汚染物質を捕捉して浄化エア-を形成する集塵機 7 と、吸引通路 5 の一方の端部を吸引して複数の吸気孔 3 のそれぞれに吸引力を付与する吸引力発生手段 2 0 と、送気筒 4 の一方の端部から内部に清澄なエア-を圧送するエア-圧送手段 3 0 が設けられている。

【 0 0 2 2 】

集塵機 7 として、ここでは、湿式集塵機を採用している。この集塵機 7 は、図 4 に示すように、貯水槽 8 の内部をフィルタ F の取付けによって浄化室 9 と排気室 1 0 とに仕切り、その浄化室 9 の周壁に入口 1 1 を設けると共に、排気室 1 0 の周壁には出口 1 2 を形成し、上記浄化室 9 内には底部に溜まる貯水上に散水管 1 3 を配置し、その散水管 1 3 に接続されたポンプ 1 4 の駆動によって浄化室 9 内の貯水を散水管 1 3 に送り、その散水管 1 3 に形成された多数のノズルから噴射される噴射水との接触によって入口 1 1 から浄化室 9 内に送り込まれる汚染エア-中の汚染物質を取り除くようにしている。

10

【 0 0 2 3 】

また、浄化室 9 内のエア-がフィルタ F を通過する際に、エア-に含まれる微量の汚染物質を取り除き、浄化されたエア-を出口 1 2 から排気するようにしている。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、吸引力発生手段 2 0 は、集塵機 7 の入口 1 1 と吸引通路 5 の一方の端部を排気通路 2 1 で接続し、その排気通路 2 1 の内部に吸引ファン 2 2 を組み込み、その吸引ファン 2 2 をモータ 2 3 の駆動により回転させて、吸引通路 5 内のエア-を集塵機 7 内に送り込むようにしている。

20

【 0 0 2 5 】

また、エア-圧送手段 3 0 は、集塵機 7 の出口 1 2 と送気筒 4 の一方の端部を給気通路 3 1 で接続し、その給気通路 3 1 内に送気ファン 3 2 を組み込み、その送気ファン 3 2 をモータ 3 3 の駆動により回転させて集塵機 7 の出口 1 2 から排気される浄化エア-を送気筒 4 内に送り込むようにしている。

【 0 0 2 6 】

実施の形態で示すトンネル内の換気装置は上記の構造からなり、トンネル 1 内の換気際には、排気通路 2 1 内に組み込まれた吸引ファン 2 2 を回転すると共に、給気通路 3 1 内に組み込まれた送気ファン 3 2 を回転する。

30

【 0 0 2 7 】

上記吸引ファン 2 2 の回転により、吸引通路 5 内のエア-が排気通路 2 1 内に引かれるため、吸引筒 2 の吸気孔 3 に吸引力が付与されることになり、その吸引力によってトンネル 1 内のエア-が吸気孔 3 から吸引通路 5 内に吸引される。

【 0 0 2 8 】

このとき、吸気孔 3 は吸引筒 2 の長さ方向に間隔をおいて形成され、その吸引筒 2 はトンネル 1 の長さにはほぼ等しい長さであるため、トンネル 1 内のエア-はトンネル 1 の全長にわたって吸引通路 5 内に吸引されることになる。

【 0 0 2 9 】

吸引通路 5 内に吸引されたエア-は、排気通路 2 1 から集塵機 7 内に送り込まれ、その集塵機 7 によってエア-中に含まれる塵埃等の汚染物質が除去され、浄化エア-が出口 1 2 に排気される。

40

【 0 0 3 0 】

また、出口 1 2 から排気される浄化エア-は、給気通路 3 1 から送気筒 4 内に送り込まれ、その送気筒 4 に設けられたエア-噴射管 6 からトンネル 1 内に排出される。

【 0 0 3 1 】

このとき、エア-噴射管 6 は送気筒 4 の長さ方向に間隔をおいて設けられ、その送気筒 4 はトンネル 1 の長さにはほぼ等しいため、トンネル 1 内のほぼ全長にわたって浄化エア-が排出されることになり、トンネル 1 内のエア-と浄化エア-との置換によって、トンネ

50

ル 1 は全長にわたって換気されることになる。

【 0 0 3 2 】

このように、実施の形態で示す換気装置においては、吸引ファン 2 2 の回転により、トンネル 1 の全長にわたる内部の汚染エアーを吸気孔 3 から吸引通路 5 内に吸引して集塵機 7 内に送り込み、その集塵機 7 によってエアー中に浮遊する塵埃等の汚染物質を取り除き、浄化されたエアーを送気ファン 3 2 の回転により給気通路 3 1 から送気筒 4 内に送り込み、エアー噴射管 6 からトンネル 1 内に排気するようにしたので、トンネル 1 を全長にわたって効果的に換気することができる。

【 0 0 3 3 】

また、トンネル 1 内の汚染エアー中の汚染物質を集塵機 7 によって取り除き、浄化されたエアーをトンネル 1 内に送り込むようにしたので、大気が汚染されるという不都合の発生はない。

10

【 0 0 3 4 】

図 5 は、この発明に係るトンネル内の換気装置の他の実施の形態を示す。この実施の形態と図 1 乃至 4 に示す実施の形態とは、吸引力発生手段 2 0 およびエアー圧送手段 3 0 の構成、並びに吸気孔 3 の形状が相違する。

【 0 0 3 5 】

吸引力発生手段 2 0 は、吸引通路 5 の一方の端部と集塵機 7 の入口 1 1 とを連通する排気通路 2 1 に吸引ブロワ 2 4 を組込み、その吸引ブロワ 2 4 の駆動によって吸引筒 2 内のエアーを吸引して吸気孔 3 に吸引力を付与し、その吸気孔 3 から吸引通路 5 内に吸引されたトンネル 1 内の汚染エアーを集塵機 7 に送り込むようにしている。

20

【 0 0 3 6 】

エアー圧送手段 3 0 は、送気筒 4 の一方の端部に接続された給気通路 3 1 の端部に送気ブロワ 3 4 を接続し、その送気ブロワ 3 4 の駆動によって送気筒 4 内に外気を送り込むようにしている。

【 0 0 3 7 】

吸気孔 3 は吸引筒 2 の軸方向に細長いスリットから成っている。そのスリットから成る吸気孔 3 の形成に際して、図 6 に示すように、吸引筒 2 の軸方向に間隔をおいて形成される複数の吸気孔 3 を全て同じ大きさとし、隣接する吸気孔 3 間の間隔 L_1 乃至 L_n を吸引力発生手段 2 0 によって吸引力が付与される吸引筒 2 の一方の端部側に位置する吸気孔 3 間の間隔 L_1 から吸引筒 2 の他方の端部側に位置する吸気孔 3 間の間隔 L_n に至るに従って次第に小さくすることによって、複数の吸気孔 3 のそれぞれからトンネル 1 内の汚染エアーを略同等量吸入することができ、トンネル 1 の全長にわたって汚染エアーを効果的に吸引除去することができる。

30

【 0 0 3 8 】

また、図 7 に示すように、吸引筒 2 の長さ方向に間隔をおいて形成された複数の吸気孔 3 間の間隔を略一定とし、その複数の吸気孔 3 の大きさを、吸引筒 2 の一方の端部に位置する吸気孔 3 から他方の端部に位置する吸気孔 3 に至るに従って次第に大きくすることにより、複数の吸気孔 3 のそれぞれからトンネル 1 内の汚染エアーを略同等量吸入することができ、前記と同様に、トンネル 1 の全長にわたって汚染エアーを効果的に吸引除去することができる。

40

【 0 0 3 9 】

ここで、複数の吸気孔 3 の大きさを、吸引筒 2 の一方の端部に位置する吸気孔 3 から他方の端部に位置する吸気孔 3 に至るに従って次第に大きくするには、吸気孔 3 そのものの大きさを変えるようにしてもよく、あるいは、一定大きさの吸気孔 3 の数を変えるようにしてもよい。数の変更による場合は、複数の吸気孔 3 を吸引筒 2 の周方向に間隔をおいて形成する。

【 0 0 4 0 】

図 6 および図 7 に示すトンネル内の換気装置において、吸気孔 3 の間隔および吸気孔 3 の大きさは吸引筒 2 および送気筒 4 の外径や長さ、並びに、吸引ブロワ 2 4 の風量に応じ

50

て適宜に決定する。例えば、吸引ブロウ 2 4 が、風量 ; $115 \text{ m}^3 / \text{min}$ 、静圧 ; 11.76 kPa 、吸引筒 2 の外径が 800 mm 、長さが 2 km 、送気筒 4 の外径が 300 mm 、長さが 2 km 程度の場合は、吸気孔 3 の間隔を 450 m 程度とし、吸気孔 3 の大きさを、幅を 2 mm 、長さを 250 mm 程度とし、吸引筒 2 の一方の端部に位置する吸気孔 3 から他方の端部に位置する吸気孔 3 に至るに従って吸気孔 3 の数を増やすようにする。

【0041】

なお、図では省略したが、隣接する吸気孔 3 間の間隔 L_1 乃至 L_n を吸引力発生手段 20 によって吸引力が付与される吸引筒 2 の一方の端部側に位置する吸気孔 3 間の間隔 L_1 から吸引筒 2 の他方の端部側に位置する吸気孔 3 間の間隔 L_n に至るに従って次第に小さくし、かつ、吸気孔 3 の大きさを吸引筒 2 の一方の端部に位置する吸気孔 3 から他方の端部に位置する吸気孔 3 に至るに従って次第に大きくすることにより、トンネル 1 の全長にわたって汚染エアをより効果的に吸引除去することができる。

10

【0042】

図 5 に示す実施の形態においても、トンネル 1 内の汚染エア中の汚染物質を集塵機 7 によって取り除き、浄化されたエアを外部に排気するため、大気が汚染されるという不都合の発生はない。

【0043】

なお、図 5 では、吸引ブロウ 2 4 および送気ブロウ 3 4 をそれぞれ一台としたが、吸引ブロウ 2 4 および送気ブロウ 3 4 のそれぞれを複数とし、その複数の吸引ブロウ 2 4 および送気ブロウ 3 4 をそれぞれ直列に接続して、吸引力の増大及び送気圧力の増大を図るよ

20

【0044】

図 8 は、エア噴射管 6 の他の例を示す。この例に示すエア噴射管 6 は、送気筒 4 の外周から半径方向に延びて吸引筒 2 を貫通する第 1 管 6 a と、その第 1 管 6 a に直交してトンネル 1 の幅方向に延びる第 2 管 6 b とからなり、その第 2 管 6 b の両端部に斜め下方に向く傾斜管部 6 c を設けた構成とされており、送気筒 4 に圧送される清澄なエアを傾斜管部 6 c の先端からトンネル 1 の両側の壁面に向けて斜め下向きに噴射するようにしている。

【0045】

上記のように、清澄なエアをトンネル 1 の壁面に向けて斜め下向きに噴射することにより、トンネル 1 の両側の壁面が排気ガス等によって汚染されるのを防止することができる。

30

【0046】

図 9 は、この発明に係るトンネル内の換気装置のさらに他の例を示す。この例においては、吸引筒 2 および送気筒 4 のそれぞれを長さ方向に 2 分割し、その分割によって形成された分割吸引通路 5 a、5 b のトンネル出入口側の端部それぞれに集塵機 7 および吸引力発生手段 20 を接続し、かつ、分割送気筒 4 a、4 b のトンネル出入口側のそれぞれ端部にエア圧送手段 30 を接続している。

【0047】

上記のように構成することによって、複数の吸気孔 3 のそれぞれに付与される吸引力の増大を図ることができると共に、送気筒 4 内に対する清澄エアの供給量の増大を図ることができると共に、トンネル 1 内をより効果的に換気することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図 1】この発明に係るトンネル内の換気装置の実施の形態を示す縦断正面図

【図 2】トンネルの外部に設けられた集塵機部の縦断正面図

【図 3】(I)はトンネル内に設けられた吸引筒の一部分を拡大して示す断面図、(II)は(I)のイ-イ線に沿った断面図、(III)は(I)のロ-ロ線に沿った断面図

【図 4】集塵機の断面図

【図 5】この発明に係るトンネル内の換気装置の他の例を示す断面図

50

【図6】吸引筒の他の例を示す断面図

【図7】吸引筒のさらに他の例を示す断面図

【図8】エア-噴射管の他の例を示す断面図

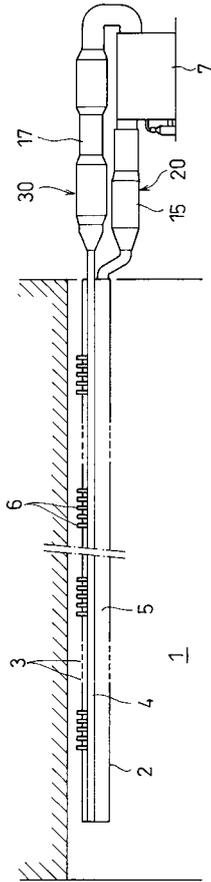
【図9】この発明に係るトンネル内の換気装置のさらに他の例を示す断面図

【符号の説明】

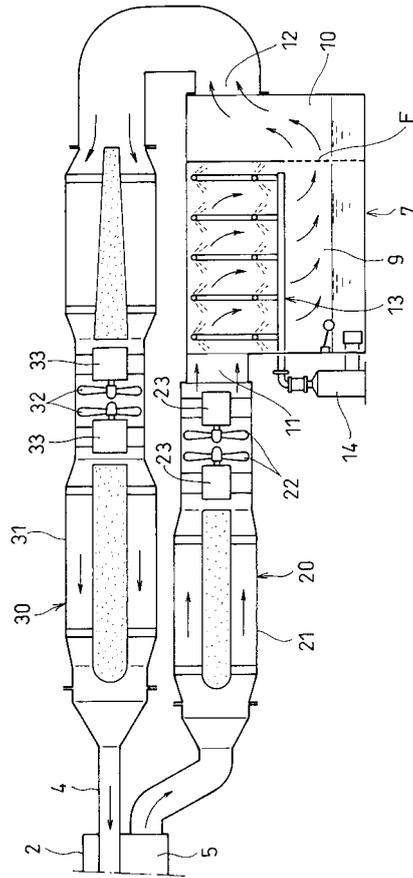
【0049】

1	トンネル	
2	吸引筒	
3	吸気孔	
4	送気筒	10
4 a	分割送気筒	
4 b	分割送気筒	
5	吸引通路	
5 a	分割吸引通路	
5 b	分割吸引通路	
6	エア-噴射管	
7	集塵機	
1 1	入口	
1 2	出口	
2 0	吸引力発生手段	20
2 1	排気通路	
2 2	吸引ファン	
2 4	吸引プロワ	
3 0	エア-圧送手段	
3 1	給気通路	
3 2	送気ファン	
3 4	送気プロワ	

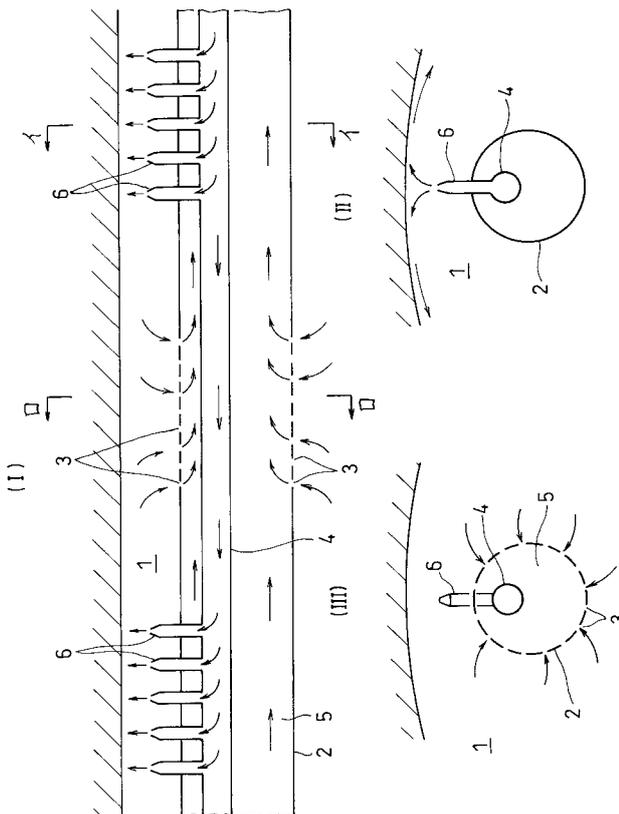
【 図 1 】



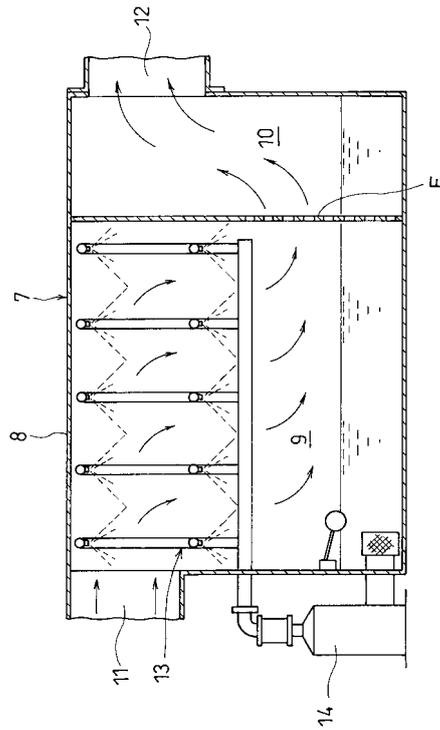
【 図 2 】



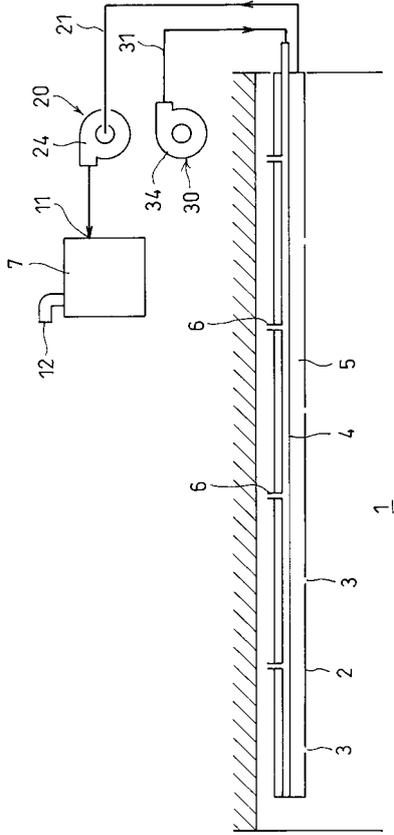
【 図 3 】



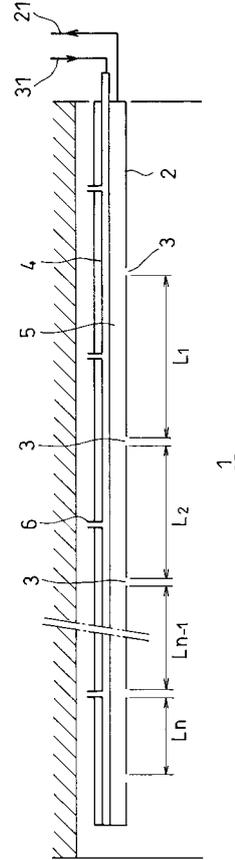
【 図 4 】



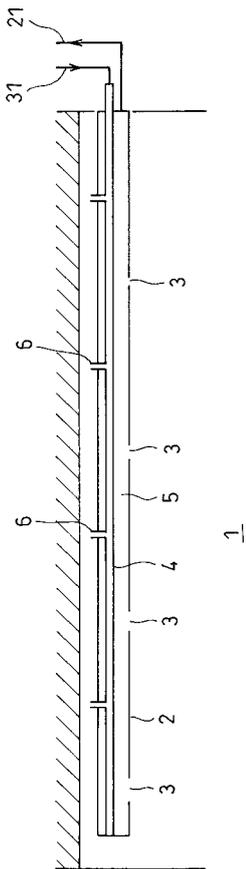
【図5】



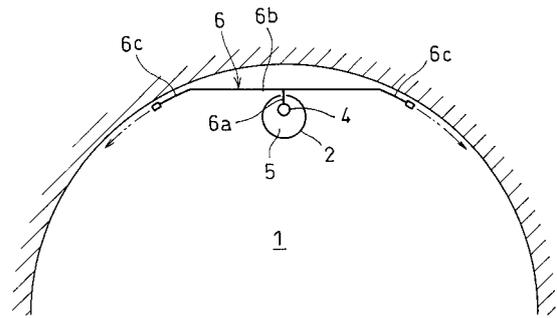
【図6】



【図7】



【図8】



【 図 9 】

