

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3572236号

(P3572236)

(45) 発行日 平成16年9月29日(2004.9.29)

(24) 登録日 平成16年7月2日(2004.7.2)

(51) Int. Cl.⁷

B03C 3/36

B03C 3/82

F I

B03C 3/36

A

B03C 3/82

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2000-48421 (P2000-48421)	(73) 特許権者	000006208
(22) 出願日	平成12年2月25日 (2000.2.25)		三菱重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2001-232235 (P2001-232235A)		東京都港区港南二丁目16番5号
(43) 公開日	平成13年8月28日 (2001.8.28)	(74) 代理人	100099623
審査請求日	平成14年6月10日 (2002.6.10)		弁理士 奥山 尚一
		(74) 代理人	100096769
			弁理士 有原 幸一
		(74) 代理人	100107319
			弁理士 松島 鉄男
		(72) 発明者	片山 博幸
			兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号
			三菱重工業株式会社 高砂研究所内
		(72) 発明者	小嶋 勝久
			兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号
			三菱重工業株式会社 高砂研究所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気集塵装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

拡大ダクトによって拡散された含塵ガスを、該拡大ダクトに配設した多孔板を介して集塵部に流入させるように構成された電気集塵装置であって、
前記拡大ダクトの上壁および下壁の拡がり方向長と、両側壁の拡がり方向長とを一致もしくは近似させたことを特徴とする電気集塵装置。

【請求項2】

拡大ダクトによって拡散された含塵ガスを、該拡大ダクトに配設した多孔板を介して集塵部に流入させるように構成された電気集塵装置であって、
前記多孔板を複数の領域に区分し、それらの領域の開口率を異ならせることによって前記含塵ガスの流速分布に対応した開口率を設定するようにしたことを特徴とする電気集塵装置。

【請求項3】

前記多孔板に、開口率の一定な別の多孔板を併設したことを特徴とする請求項2に記載の電気集塵装置。

【請求項4】

拡大ダクトによって拡散された含塵ガスを、該拡大ダクトに配設した多孔板を介して集塵部に流入させるように構成された電気集塵装置であって、
前記多孔板に、該多孔板の面から突出する整流板を同心状に多列形成したことを特徴とする電気集塵装置。

10

20

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、電気集塵装置の改良に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来の電気集塵装置の概略横断面図である図17において、入口ダクト1は、拡大ダクト2を介してケーシング4の一端に接続されている。そして、ケーシング4の他端は、絞りダクト5を介して出口ダクト6に接続されている。

【0003】

拡大ダクト2内には、多数の通気孔を形成した多孔板3, 3'が配設され、またケーシング4内には、含塵ガスの流通方向に沿って集塵部E1, E2が順次配設されている。これらの集塵部E1, E2は、ケーシング3の幅方向に平行配列する多数の放電極7と、これらの放電極7に対向する態様で配列する多数の集塵極8とを備えている。

【0004】

含塵ガスは、入口ダクト1を介して拡大ダクト2に流入し、この拡大ダクト2の拡散作用によってその流速が低下する。そして、多孔板3, 3'によってその流れが一様化された後、集塵部E1, E2を順次通過する。

集塵部E1, E2の放電極7と集塵極8間では、それらに印可された高電圧によってコロナ放電が発生する。したがって、放電極7と集塵極8間に流入する含塵ガス中のダスト(例えば、 SO_3 の微粒子)は、上記コロナ放電によって荷電された後、放電極7と集塵極8間に作用するクーロン力によって集塵極8に捕集される。

なお、湿式の電気集塵装置においては、集塵極8に捕集されたダストが洗浄液によって洗い流される。また、集塵部E2を通過した除塵済みのガスは、絞りダクト5を介して出口ダクト6に排出される。

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

上記電気集塵装置においては、集塵部E1, E2における含塵ガスの流速分布を一様化するために多孔板3, 3'を設けている。しかし、含塵ガスの流通路の形状や、入口ダクト1に流入する含塵ガスの流速分布の偏り等の影響を受けて、実際には、流速分布が十分に

一様化されず、そのため、集塵効率が低下するという問題を生じている。本発明の課題は、このような状況に鑑み、含塵ガスの流速分布をより一様化して集塵効率を向上することができる電気集塵装置を提供することにある。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

請求項1に係る発明は、拡大ダクトによって拡散された含塵ガスを、該拡大ダクトに配設した第1の多孔板を介して集塵部に流入させ、この集塵部から流出する除塵済みのガスを絞りダクトを介して排出するように構成された電気集塵装置であって、前記絞りダクトに第2の多孔板を配設するようにしている。

請求項2に係る発明は、請求項1の発明において、前記第2の多孔板の開口率を10~30%に設定している。

請求項3に係る発明は、拡大ダクトによって拡散された含塵ガスを、該拡大ダクトに配設した第1の多孔板を介して集塵部に流入させるように構成された電気集塵装置であって、前記拡大ダクトに前記含塵ガスを送り込む入口ダクトに第2の多孔板を配設している。

請求項4に係る発明は、拡大ダクトによって拡散された含塵ガスを、該拡大ダクトに配設した多孔板を介して集塵部に流入させるように構成された電気集塵装置であって、前記拡大ダクトの上壁および下壁の拡がり方向長と、両側壁の拡がり方向長とを一致もしくは近似させた構成を有する。

請求項5に係る発明は、拡大ダクトによって拡散された含塵ガスを、該拡大ダクトに配設した多孔板を介して集塵部に流入させるように構成された電気集塵装置であって、前記多

10

20

30

40

50

孔板の通気孔を、前記含塵ガスの流速分布に対応したパターンの開口率が設定されるように設けている。

請求項 6 に係る発明は、請求項 5 の発明において、前記多孔板を複数の領域に区分し、それらの領域の開口率を異ならせることによって前記含塵ガスの流速分布に対応した開口率を設定している。

請求項 7 に係る発明は、請求項 5 または 6 の発明において、前記多孔板に、開口率の一定な別の多孔板を併設した構成を有する。

請求項 8 の発明は、拡大ダクトによって拡散された含塵ガスを、該拡大ダクトに配設した多孔板を介して集塵部に流入させるように構成された電気集塵装置であって、前記多孔板に、該多孔板の面から突出する整流板を同心状に多列形成している。

10

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。なお、以下の説明において参照する図においては、図 1 7 に示す要素と同一もしくは類似の要素に共通する符号を付してある。そして、以下においては、これらの要素についての説明を省略する。

【 0 0 0 8 】

(第 1 の実施形態)

図 1 は、本発明に係る電気集塵装置の第 1 の実施形態を示している。この電気集塵装置は、絞りダクト 5 の入口端部に多孔板 1 0 を配設してあり、この点で図 1 7 に示した従来装置と構成が相違する。

20

【 0 0 0 9 】

上記多孔板 1 0 の開口率（全面積に対する開口部の比率）は、拡大ダクト 2 に設けられている多孔板 3 , 3 ' の開口率よりも低く設定される。すなわち、多孔板 3 , 3 ' の開口率は、たとえば 5 5 % 程度に設定されるが、多孔板 1 0 の開口率は、たとえば 1 0 ~ 3 0 % に設定される。

【 0 0 1 0 】

図 2 の (a) , (b) および (c) は、それぞれ図 1 の A - A 断面、B - B 断面および C - C 断面におけるガスの流速分布を例示している。

ここで、上記多孔板 1 0 を配設しない場合を考えると、この場合、集塵部 E 2 から流出するガスの流速分布は、図 2 (c) に鎖線で示すように、絞りダクト 5 および出口ダクト 6 の影響のためにケーシング 4 の中央部側で流速が大きくなる傾向の偏りを生じる。そして、このことは、集塵部 E 2 を流通する含塵ガスの流速分布も同様な偏りをもつことを示唆している。

30

【 0 0 1 1 】

これに対して、上記多孔板 1 0 を配設したこの第 1 の実施形態に係る電気集塵装置によれば、該多孔板 1 0 の抵抗作用によってケーシング 4 の中央部を流通するガスの速度が抑制されるので、図 2 (c) に実線で示すように、ガスの流速分布の偏りが是正されて、集塵部 E 2 に一様な速度分布のガスが流通することになる。

かくして、この実施形態の電気集塵装置によれば、集塵部 E 1 および E 2 に一様な分布の含塵ガスが流通させて、集塵効率を向上することができる。

40

【 0 0 1 2 】

(第 2 の実施形態)

図 3 は、本発明に係る電気集塵装置の第 2 の実施形態を示している。この電気集塵装置は、入口ダクト 1 の出口側端部に多孔板 1 1 を配設してあり、この点で図 1 7 に示した従来装置と構成が異なる。

電気集塵装置の入口ダクト 1 には、脱硫装置 1 2 から排出される含塵ガス（例えば、SO₃ の微粒子）が連結ダクト 1 3 を介して流入する。なお、連結ダクト 1 3 の各コーナー部には、必要に応じて整流板 1 4 が配設される。

【 0 0 1 3 】

脱硫装置 1 2 から排出される含塵ガスは、該脱硫装置 1 2 の構成上、符号 1 3 a に示すよ

50

うに流速分布が大きく偏っている。そして、この含塵ガスは、符号13bおよび13cで示すように、ほぼ当初の流速分布を維持した状態で連結ダクト13内を流通する。

【0014】

ここで、入口ダクト1に上記多孔板11を設けない場合を考えると、この場合には、偏りの大きな流速分布をもつ含塵ガスが拡大ダクト2内にそのまま流入することになる。拡大ダクト2に設けられた多孔板3, 3'は、流路の拡大に伴う流速分布の偏りを補正する目的で設けられているので、当初から流速分布が偏った含塵ガスが拡大ダクト2に流入した場合、多孔板3, 3'から流出する含塵ガスの流速の均一性が損なわれることになる。すなわち、多孔板3, 3'から流出する含塵ガスは、鎖線で例示したように、上記流速分布の偏りに起因した流速分布の乱れを生じる。

10

【0015】

これに対して、入口ダクト1に多孔板11を配設した上記第2の実施形態に係る電気集塵装置によれば、該入口ダクト1に偏りの大きな流速分布をもつ含塵ガスが流入した場合でも、上記多孔板11によって該ガスの流速が均一化されるので(符号11a参照)、多孔板3, 3'から流出する含塵ガスの流速分布も、実線で示すように均一化される。それ故、この第2実施形態の電気集塵装置によれば、集塵部E1に均一な分布の含塵ガスを流入させて、集塵効率を向上することができる。なお上記多孔板11は、必要に応じて複数枚多段配置することも可能である。

【0016】

(第3の実施形態)

図4は、本発明に係る電気集塵装置の第3の実施形態を示している。なお、図4(a)は、ケーシング4を入口ダクト1側から見た正面図、図4(b)は、図4(a)のD-D断面図、図4(c)は、図4(a)のE-E断面図である。

20

【0017】

この電気集塵装置は、拡大ダクト2の上壁2aおよび下壁2bの拡がり方向長 y と、両側壁2c, 2dの拡がり方向長 x とを一致もしくは近似させた構成を有する。なお、 x , y には、 $x = (0.8 \sim 1.2) y$ の関係を持たせることが望ましい。

【0018】

図4(a)に鎖線で示すように、上記長さ x , y が一定以上相違する場合には、つまり、壁2a, 2bに沿った含塵ガスの広がり距離と、壁2c, 2dに沿った含塵ガスの広がり距離とが一定以上相違する場合には、含塵ガスの流速に乱れを生じる。そして、この流速の乱れは、図4(b)および(c)に鎖線で示すように、多孔板3, 3'を通過した含塵ガスの流速分布に偏りを生じさせる。

30

【0019】

一方、上記長さ x , y を一致もしくは近似させたこの第3の実施形態に係る電気集塵装置によれば、拡大ダクト1内における含塵ガスの流速の乱れを抑制することができる。その結果、図4(b), (c)に実線で示すように、多孔板3, 3'を通過した含塵ガスの流速分布が均一化されて集塵効率が向上する。

【0020】

(第4の実施形態)

図5は、本発明に係る電気集塵装置の第4の実施形態を示している。なお、図5(a)は、ケーシング4を入口ダクト1側から見た正面図、図5(b)は、図5(a)のF-F断面図、図4(c)は、図5(a)のG-G断面図である。

40

【0021】

この電気集塵装置では、拡大ダクト2に1枚の多孔板3を配設してある。この多孔板3の中央部には、入口ダクト1から排出された含塵ガスが直接作用するので、該多孔板3のガス流入側における含塵ガスの流速は、この多孔板3の中央部において最も大きくなる。このため、従来と同様に、多孔板3に同一な大きさの通気孔を等間隔で縦横に配列形成した場合、図5(b), (c)に鎖線で示すように、該多孔板3を通過した含塵ガスの流速分布が一様でなくなる。

50

【 0 0 2 2 】

そこで、この実施形態に係る電気集塵装置においては、多孔板 3 を図 5 (c) の H 矢視である図 6 に示すように形成している。

すなわち、この多孔板 3 は、その面を同心状の複数の領域 A 1 , A 2 , A 3 および A 4 に区分し、これらの領域 A 1 , A 2 , A 3 および A 4 における開口率 m_1 , m_2 , m_3 および m_4 (%) を $m_1 < m_2 < m_3 < m_4$ という関係に設定してある。

もちろん、開口率 m_1 , m_2 , m_3 および m_4 は、多孔板 3 に流入する含塵ガスの流速分布に応じて設定される。つまり、含塵ガスの流速分布に対応したパターンの開口率が得られるように設定される。

【 0 0 2 3 】

この実施形態に係る電気集塵装置によれば、1 枚の多孔板 3 のみを使用しているにもかかわらず、図 5 (b) , (c) に実線で示すように、含塵ガスの流速分布を効果的に一様化して集塵効率を向上することができる。

なお、上記実施形態では、開口率 m_1 , m_2 , m_3 および m_4 を単位面積当たりの通気孔 3 a の数によって設定しているが、通気孔 3 a の大きさを变化させてこの開口率 m_1 , m_2 , m_3 および m_4 を設定することも可能である。

また、上記実施形態では、多孔板 3 を 4 つの領域 A 1 , A 2 , A 3 および A 4 に区分しているが、この区分数は、必要に応じて増減 (通常は、3 ~ 5 の区分数で十分である。) することができる。

【 0 0 2 4 】

図 7 は、区分の形態が異なる多孔板 3 を示している。この多孔板 3 は、中央部領域 A 5 、上方中央領域 A 6 、下方中央領域 A 7 、左方中央領域 A 8 、右方中央領域 A 9 および各領域 A 5 ~ A 9 の間の領域 A 1 0 に区分し、領域 A 5 の開口率を m_1 に、領域 A 6 ~ A 9 の開口率を m_2 に、領域 A 1 0 の開口率を m_3 にそれぞれ設定した構成を有する。そして、開口率 $m_1 \sim m_3$ に $m_1 < m_2 < m_3$ という関係を持たせてある。

この多孔板 3 によれば、4 隅の開口率が高いので、この四隅での流速低減作用を抑えて、より偏りの少ない流速分布を得ることができる。

【 0 0 2 5 】

(第 5 の実施形態)

図 8 は、本発明に係る電気集塵装置の第 5 の実施形態を示している。この電気集塵装置では、拡大ダクト 2 に 2 枚の多孔板 3 , 3 ' を配設してある。ケーシング 4 側に位置された多孔板 3 は、図 9 に示すように、その全域に同一な大きさの通気孔 3 a を等間隔で縦横に配列形成した従来の構成を有する。また、入口ダクト 1 側に位置された多孔板 3 ' は、図 1 0 に示すように、図 6 に示す多孔板 3 の領域 A 4 を除いた構成を有する。

【 0 0 2 6 】

この実施形態の電気集塵装置によれば、第 1 の多孔板 3 ' によって含塵ガスの流速分布の大きな凹凸が平滑化され、この平滑化されたガスに存在する小さな流速分布の凹凸が第 2 の多孔板 3 によって平滑化される。したがって、極めて一様性の高い含塵ガスをケーシング内に送り込んで、集塵効率を向上することができる。

なお、図 8 における多孔板 3 ' として、図 7 に示すような形態の領域を設定した多孔板を用いることも可能である。

【 0 0 2 7 】

(第 6 の実施形態)

図 1 1 は、本発明に係る電気集塵装置の第 6 の実施形態を示している。なお、図 1 1 (a) は、ケーシング 4 を入口ダクト 1 側から見た正面図、図 1 1 (b) は、図 1 1 (a) の I - I 断面図、図 1 1 (c) は、図 1 1 (a) の J - J 断面図である。

【 0 0 2 8 】

この電気集塵装置は、拡大ダクト 2 に 2 枚の多孔板 3 , 3 ' を配設してある。ケーシング 4 側に位置された多孔板 3 は、図 1 2 に示すように、その一方の面上に相似形状の多数の方形状整流板 3 b を同心状に突設してある。図 1 3 に示すように、これらの整流板 3 b は

10

20

30

40

50

、通気孔 3 a の縁端に沿いかつ該通気孔 3 a の開口面に対して直角となる態様で設けてあるので、通気孔 3 a の配列間隔と同様の配列間隔で平行配列している。

この多孔板 3 は、図 1 1 (b) , (c) に示すように、上記整流板 3 b がケーシング 4 側に突出する態様で配設される。

一方、入口ダクト 1 側に位置した多孔板 3 ' は、図 1 4 に示すように、その全域に同一な大きさの通気孔 3 a を等間隔で縦横に配列形成した構成を有する。

【 0 0 2 9 】

図 1 5 に示すように、上記整流板 3 b を設けていない多孔板 3 を使用した場合には、該多孔板 3 を通過した含塵ガスが平行流にならない。つまり、拡大ダクト 2 のガイド作用のために、ケーシング 4 の壁部に近い部分を流れる含塵ガスほど該壁部側に向う傾向を示すので、平行流にならない。

10

【 0 0 3 0 】

これに対して、この実施形態に係る電気集塵装置によれば、多孔板 3 , 3 ' によって含塵ガスの速度分布の偏りが補正されるとともに、多孔板 3 に設けられた整流板 3 b によって、該整流板 3 b を通過した含塵ガスがケーシング 4 の軸線に沿う方向に整流されるため、図 1 1 (b) , (c) に示すように、速度分布および流れ方向が一様な含塵ガスをケーシング 4 に送り込んで、集塵効率を向上することができる。また、ガス流が図 1 に示した集塵極 8 の面に衝突することが抑制されるので、この集塵極 8 の振動を低減することができる。

【 0 0 3 1 】

20

なお、図 1 2 に示す多孔板 3 のみを拡大ダクト 2 内に配設するようにしても良い。また、上記多孔板 3 に複数枚の多孔板 3 ' を併設することも可能であり、その場合、多孔板 3 をケーシング 4 側に配設する。

更に、図 1 3 に示す多孔板 3 に代えて、図 1 6 に示す多孔板 3 を使用することも可能である。この多孔板 3 は、集塵極 8 に平行する複数枚の整流板 3 c を該集塵極 8 側に配列突設してあるので、この整流板 3 c の整流作用によってガス流を集塵極 8 に平行させることができる。したがって、この多孔板 3 を使用した場合においても、集塵効率を向上しかつ集塵極 8 の振動を低減することができる。

【 0 0 3 2 】

【 発明の効果 】

30

請求項 1 に係る集塵装置によれば、絞りダクトに第 2 の多孔板を配設しているため、集塵部における含塵ガスの流速分布を一様化して集塵効率を向上することができる。

請求項 2 に係る集塵装置によれば、上記第 2 の多孔板の開口率を 10 ~ 30 % に設定してあるので、上記集塵部を通過するガスの流速分布を一様化する作用を高めることができる。

請求項 3 に係る集塵装置によれば、拡大ダクトに含塵ガスを送り込む入口ダクトに、第 2 の多孔板を配設している。このため、入口ダクトに流入する含塵ガスの流速分布の影響が排除されて集塵効率が向上する。

請求項 4 に係る集塵装置によれば、拡大ダクトの上壁および下壁の拡がり方向長と、両側壁の拡がり方向長とを一致もしくは近似させているので、拡大ダクトにおける含塵ガスの流速の乱れを抑制して集塵効率を向上することができる。

40

請求項 5、6 に係る集塵装置によれば、多孔板の通気孔を、含塵ガスの流速分布に対応したパターンの開口率が設定されるように設けているので、含塵ガスの流速分布の一様性を高めて集塵効率を一層向上することができる。

請求項 7 に係る集塵装置によれば、請求項 5、6 に係る集塵装置の集塵効率を更に向上することができる。

請求項 8 に係る集塵装置によれば、拡大ダクトの設けた多孔板に、該多孔板の面から突出する整流板を同心状に多列形成しているため、集塵効率の向上ならびに集塵極の振動の低減を図ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

50

【図 1】本発明に係る電気集塵装置の第 1 の実施形態を示した概略横断面図。

【図 2】図 1 の A - A 断面、B - B 断面および C - C 断面におけるガスの流速分布を例示した速度分布図。

【図 3】本発明に係る電気集塵装置の第 2 の実施形態を示した概略縦断面図。

【図 4】本発明に係る電気集塵装置の第 3 の実施形態を示した概略図。

【図 5】本発明に係る電気集塵装置の第 4 の実施形態を示した概略図。

【図 6】図 6 の集塵装置において用いる多孔板の構成を示す概略平面図。

【図 7】図 6 の集塵装置において用いる多孔板の他の例を示す概略平面図。

【図 8】本発明に係る電気集塵装置の第 5 の実施形態を示した概略縦断面図。

【図 9】図 8 の集塵装置において用いる一方の多孔板の構成を示す概略平面図。

10

【図 10】図 8 の集塵装置において用いる他方の多孔板の構成を示す概略平面図。

【図 11】本発明に係る電気集塵装置の第 6 の実施形態を示した概略図。

【図 12】図 11 の集塵装置において用いる一方の多孔板の構成を示す概略平面図。

【図 13】図 12 の多孔板の部分拡大斜視図。

【図 14】図 11 の集塵装置において用いる他方の多孔板の構成を示す概略平面図。

【図 15】整流板を備えていない多孔板を用いた場合の速度分布図。

【図 16】図 11 の集塵装置において用いる他方の多孔板の更に別の構成を示す概略斜視図。

【図 17】従来の電気集塵装置の構成を示す概略横断面図。

【符号の説明】

20

1 入口ダクト

2 拡大ダクト

3 , 3' , 11 多孔板

3 a 通気孔

3 b , 3 c 整流板

4 ケーシング

5 絞りダクト

6 出口ダクト

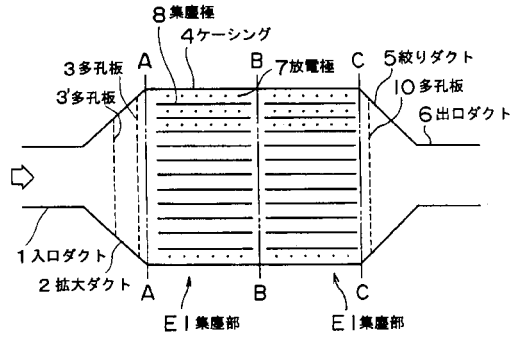
7 放電極

8 集塵極

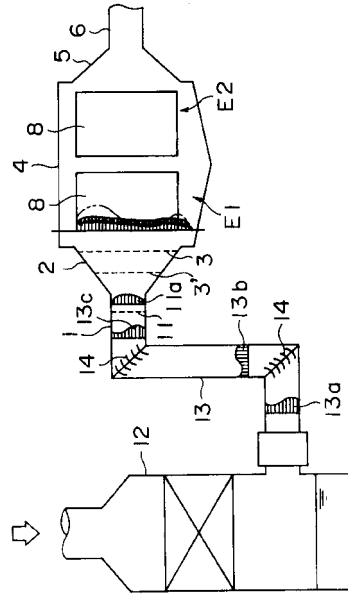
30

E 1 , E 2 集塵部

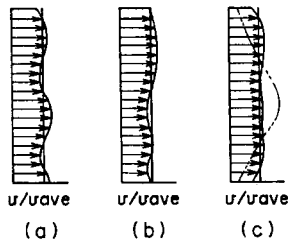
【 図 1 】



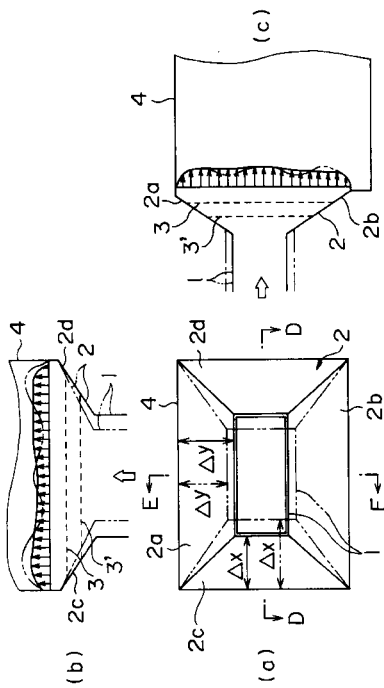
【 図 3 】



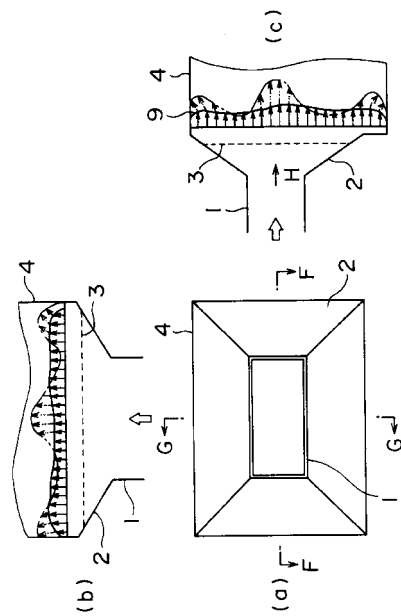
【 図 2 】



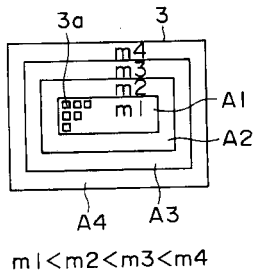
【 図 4 】



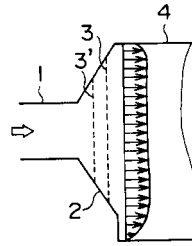
【 図 5 】



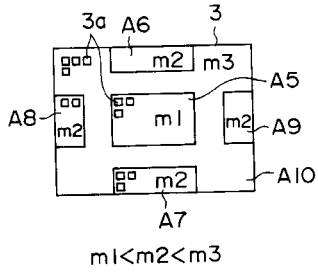
【 図 6 】



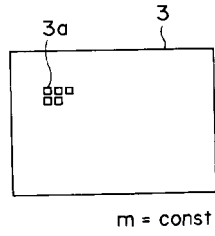
【 図 8 】



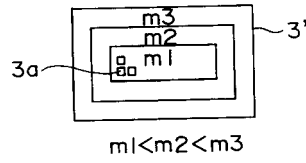
【 図 7 】



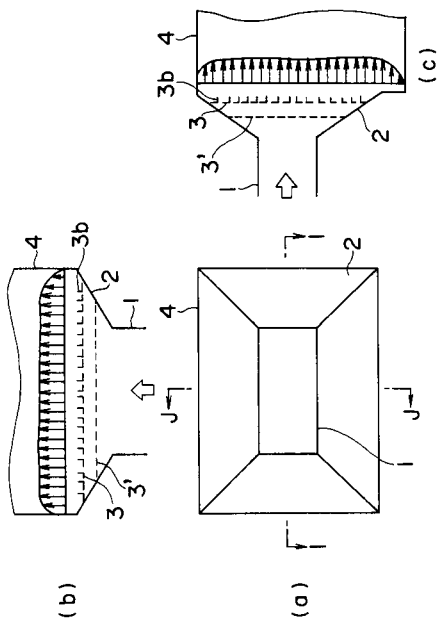
【 図 9 】



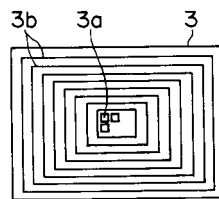
【 図 10 】



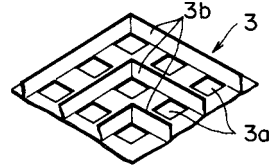
【 図 11 】



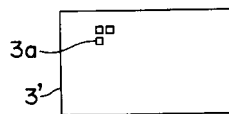
【 図 12 】



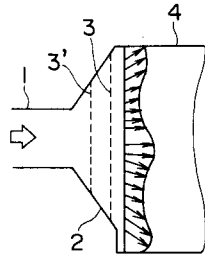
【 図 13 】



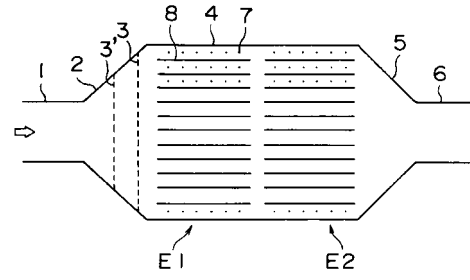
【 図 14 】



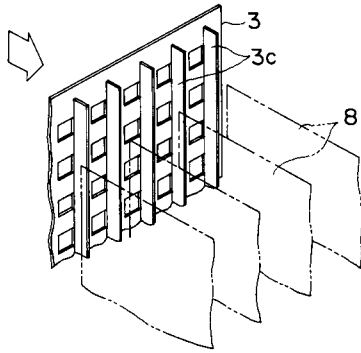
【 図 15 】



【 図 17 】



【 図 16 】



フロントページの続き

審査官 豊永 茂弘

- (56)参考文献 特開昭54-036674(JP,A)
実開昭60-021346(JP,U)
実開昭60-017255(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
B03C 3/00-3/88