

(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2017-60902

(P2017-60902A)

(43) 公開日 平成29年3月30日(2017.3.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B O 1 J 35/04 (2006.01)	B O 1 J 35/04 3 O 1 B	3 G O 9 1
B O 1 J 23/44 (2006.01)	B O 1 J 23/44 Z A B A	4 D O 4 8
B O 1 D 53/94 (2006.01)	B O 1 J 35/04 3 O 1 A	4 G 1 6 9
F O 1 N 3/28 (2006.01)	B O 1 D 53/94 2 2 2	
	B O 1 D 53/94 2 4 5	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2015-186139 (P2015-186139)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成27年9月21日 (2015. 9. 21)		株式会社デンソー
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
		(74) 代理人	110000648
			特許業務法人あいち国際特許事務所
		(72) 発明者	村田 雅一
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
			社デンソー内
		F ターム (参考)	3G091 AA02 AB01 BA02 BA14 BA15
			BA19 BA38 BA39 GA06 GA16
			GB06W GB07W GB17X
			4D048 AA06 AA13 AA18 AB05 BA10X
			BA30X BA31X BB02 BB12
			4G169 AA01 AA11 BA13B BC72B BC75B
			CA02 CA03 CA09 DA06 EA25
			EA26 EB14X

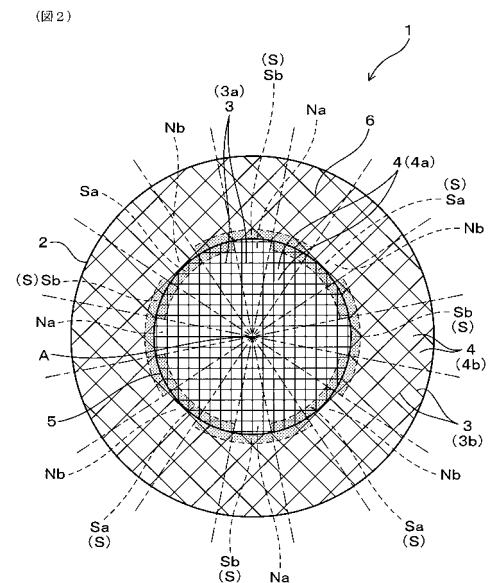
(54) 【発明の名称】 ハニカム構造体

(57) 【要約】

【課題】重量化を抑制でき、排ガスの圧損が過度に上昇することを抑制できると共に、高い強度を確保できるハニカム構造体を提供すること。

【解決手段】円筒状の外皮 2 と、セル壁 3 と、複数のセル 4 と、隔壁部 5 とを備える。外皮 2 内には、2 つのセル壁 3 が交差した交差部 6 が複数個、存在する。複数の交差部 6 のうち一部の交差部 6 に、該交差部 6 を強化する強化部 7 が形成されている。互いに交差する 2 つのセル壁 3 が、外皮 2 の径方向とそれぞれなす角度 θ_1 , θ_2 のうち、小さい方の角度が、所定の角度 θ_{th} よりも大きく、かつ、隔壁部 5 の近傍に存在する交差部 6 にのみ、強化部 7 が形成されている。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

排ガスを浄化するためのハニカム構造体（１）であって、
円筒状の外皮（２）と、
該外皮（２）内に形成された四角形格子状のセル壁（３）と、
該セル壁（３）に囲まれ、上記排ガスの流路をなす複数のセル（４）とを備え、
該セル（４）には、上記外皮（２）の中心軸を含む領域に形成された内側セル（４ a）
と、該内側セル（４ a）を形成した領域の外側に設けられ上記内側セル（４ a）よりも開口面積が大きい外側セル（４ b）とがあり、上記内側セル（４ a）を形成した領域と、上記外側セル（４ b）を形成した領域とは、隔壁部（５）によって区画されており、
上記外皮（２）内には、２つの上記セル壁（３）が交差した部位である交差部（６）が複数存在しており、該複数の交差部（６）のうち一部の上記交差部（６）に、上記セル壁（３）を強化する強化部（７）が形成され、
上記２つのセル壁（３）が、上記外皮（２）の径方向とそれぞれなす角度（ θ_1 ， θ_2 ）のうち、小さい方の角度が、所定の角度（ θ_{th} ）よりも大きく、かつ、上記隔壁部（５）の近傍に存在する上記交差部（６）にのみ、上記強化部（７）が形成されていることを特徴とするハニカム構造体（１）。

10

【請求項 2】

上記強化部（７）はアール状に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のハニカム構造体（１）。

20

【請求項 3】

上記２つのセル壁（３）が上記径方向とそれぞれなす角度（ θ_1 ， θ_2 ）のうち、小さい方の角度が、 45° に近づくほど、上記外皮（２）の軸方向から見たときの上記強化部の面積が次第に大きくなるよう構成されていることを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 に記載のハニカム構造体（１）。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、排ガスを浄化するための触媒担体として用いられるハニカム構造体に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

自動車等の排ガスを浄化するための触媒の担体として、多角形格子状に形成されたセル壁と、該セル壁に囲まれ上記排ガスの流路をなす複数のセルとを有するハニカム構造体が知られている（下記特許文献 1 参照）。このハニカム構造体は、排気管に取り付けられる。上記セルに高温の排ガスを流すと、セル壁の温度が上昇し、セル壁に担持させた触媒が活性化する。これにより、排ガス中の有害物質を浄化している。

【0003】

上記セルには、ハニカム構造体の内側部分に形成された内側セルと、外側部分に形成された外側セルとがある。内側セルは、外側セルよりも開口面積が小さい。これにより、内側セルにおける排ガスの通過抵抗を外側セルよりも高くし、内側セルを流れる排ガスの速度と、外側セルを流れる排ガスの速度とを均一化している。内側セルを形成した領域と、外側セルを形成した領域との間には、これらを区画する隔壁部が設けられている。

40

【0004】

ハニカム構造体を排気管に取り付ける際には、ハニカム構造体の周囲をマットで覆い、該マットと共に、ハニカム構造体を排気管に圧入する。そのため、ハニカム構造体には、マットから、径方向に大きな外力が加わる。上記隔壁部の近傍には、セル壁と隔壁部とに囲まれた、いわゆる不完全セルが形成されているため、隔壁部とその近傍のセル壁は、排気管への圧入時に応力が集中しやすい。すなわち、隔壁部とその近傍のセル壁は、ハニカム構造体のうち最も応力に弱い部分である。そのため、上記ハニカム構造体では、隔壁部

50

を厚くして強度を高めると共に、その近傍のセル壁を厚く形成している。これにより、ハニカム構造体全体の強度を高くし、セル壁が上記応力によって破損することを抑制している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2014-136211号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

しかしながら、上記ハニカム構造体のように、隔壁近傍のセル壁を厚くすると、ハニカム構造体が重量化しやすくなる。そのため、強度を高くすることができるものの、重量が増すため、触媒を速く温めにくくなり、速く活性化させにくくなる。したがって、触媒を速く活性化できるように、ハニカム構造体を軽量化することが望まれている。

【0007】

また、上記ハニカム構造体のように、隔壁近傍のセル壁を厚くすると、隔壁近傍のセルの開口面積が小さくなりやすい。そのため、排ガスの通過抵抗が高くなり圧損が高くなりやすい。

【0008】

また、ハニカム構造体を製造した後、貴金属を含む触媒スラリーをセル壁の表面に塗布して、セル壁に触媒層を形成する工程が行われる。上記ハニカム構造体のように、隔壁近傍のセル壁を厚くすると、隔壁近傍のセルの開口面積が小さくなるため、このセルに触媒が詰まりやすくなる。そのため、排ガスの圧損がさらに高くなりやすい。また、目詰まりを起こしたセルには排ガスが流れないため、その内部に存在する触媒は排ガス浄化に寄与せず、無駄になってしまう。

20

【0009】

本発明は、かかる背景に鑑みてなされたもので、重量化を抑制でき、排ガスの圧損が過度に上昇することを抑制できると共に、高い強度を確保できるハニカム構造体を提供することができる。

【課題を解決するための手段】

30

【0010】

本発明の一態様は、排ガスを浄化するためのハニカム構造体であって、

円筒状の外皮と、

該外皮内に形成された四角形格子状のセル壁と、

該セル壁に囲まれ、上記排ガスの流路をなす複数のセルとを備え、

該セルには、上記外皮の中心軸を含む領域に形成された内側セルと、該内側セルを形成した領域の外側に設けられ上記内側セルよりも開口面積が大きい外側セルとがあり、上記内側セルを形成した領域と、上記外側セルを形成した領域とは、隔壁部によって区画されており、

上記外皮内には、2つの上記セル壁が交差した部位である交差部が複数存在しており、該複数の交差部のうち一部の上記交差部に、上記セル壁を強化する強化部が形成され、

40

上記2つのセル壁が、上記外皮の径方向とそれぞれなす角度のうち、小さい方の角度が、所定の角度よりも大きく、かつ、上記隔壁部の近傍に存在する上記交差部にのみ、上記強化部が形成されていることを特徴とするハニカム構造体にある。

【発明の効果】

【0011】

上記ハニカム構造体においては、隔壁部の近傍に存在する上記交差部に、上記強化部を形成してある。

このようにすると、上記強化部によって、上記隔壁部の近傍のセル壁を補強することができる。そのため、ハニカム構造体のうち最も弱くなりやすい部位を補強でき、ハニカム

50

構造体全体の強度を高めることができる。また、強化部を形成すれば、隔壁部の近傍のセル壁を厚くしなくてすむため、ハニカム構造体を軽量化できる。また、強化部を形成すれば、隔壁部の近傍のセル壁を厚くしなくてすみ、セルの開口面積が小さくなることを抑制できる。そのため、排ガスの圧損が上昇することを抑制できる。

【0012】

また、上記ハニカム構造体では、上記2つのセル壁が、外皮の径方向とそれぞれなす角度のうち、小さい方の角度が、所定の角度よりも大きく、かつ、上記隔壁部の近傍に存在する交差部にのみ、上記強化部を形成してある。

そのため、強化部の数を少なくしつつ、ハニカム構造体の強度を十分に高めることができる。すなわち、外力が、2つのセル壁のうち一方のセル壁に略平行に作用する場合は、セル壁は変形しにくい、外力が2つのセル壁のいずれにも斜めから作用する場合は、セル壁は変形しやすくなる。また、上記外力は、隔壁部付近のセル壁に集中しやすい。つまり、外力が斜めから作用し、かつ隔壁部付近に存在するセル壁は、外力に特に弱い。したがって、2つのセル壁が両方とも、外力が加わる方向、すなわち径方向に対して、上記所定の角度よりも大きな角度で交わっており、かつ隔壁部近傍に存在する交差部にのみ、強化部を形成すれば、変形しやすいセル壁のみを強化することができる。そのため、強化部の数を最小限に抑制しつつ、ハニカム構造体の強度を十分に高めることができる。したがって、重量化を抑制でき、排ガスの圧損が上昇することを抑制でき、かつ、ハニカム構造体の強度を高めることが可能になる。

【0013】

以上のごとく、本発明によれば、重量化を抑制でき、排ガスの圧損が過度に上昇することを抑制できると共に、高い強度を確保できるハニカム構造体を提供することができる。

【0014】

なお、上記「隔壁部の近傍に存在する交差部にのみ、強化部が形成されている」とは、強化部を設けた領域の径方向外側および径方向内側に、強化部が形成されていない領域が存在するように、強化部を形成することを意味する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】実施例1における、ハニカム構造体の概念図。

【図2】図1のII矢視図。

【図3】実施例1における、ハニカム構造体の拡大断面図。

【図4】実施例1における、ハニカム構造体の、外側セル壁にのみ強化部を形成した部位の拡大断面図。

【図5】実施例1における、ハニカム構造体の、外側セル壁及び内側セル壁に両方とも強化部を形成した部位の拡大断面図。

【図6】実施例1における、ハニカム構造体の、内側セル壁にのみ強化部を形成した部位の拡大断面図。

【図7】実施例1における、排気管に取り付けられたハニカム構造体の概略断面図。

【図8】実施例1における、電極の部分斜視図。

【図9】実施例1における、電極の製造工程説明図。

【図10】実施例1における、製造途中の金型の部分斜視図。

【図11】実施例1における、金型の部分斜視図。

【図12】実施例2における、ハニカム構造体の拡大断面図。

【図13】実施例3における、強化部の面積が小さい領域での、ハニカム構造体の拡大断面図。

【図14】実施例3における、強化部の面積が大きい領域での、ハニカム構造体の拡大断面図。

【図15】実施例3における、2つのセル壁が径方向とそれぞれなす角度のうち、小さい方の角度と、強化部の面積との関係を表したグラフ。

【図16】比較例における、成型直後のハニカム構造体の拡大断面図。

【図 17】比較例における、成型後、外力が働いたハニカム構造体の拡大断面図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

上記ハニカム構造体は、自動車の排ガスを浄化するための車載用ハニカム構造体とすることができる。

【実施例】

【0017】

(実施例 1)

上記ハニカム構造体に係る実施例について、図 1 ~ 図 11 を用いて説明する。本例のハニカム構造体 1 は、排ガス g を浄化するために用いられる。図 1、図 2 に示すごとく、ハニカム構造体 1 は、円筒状の外皮 2 と、セル壁 3 と、複数のセル 4 とを備える。セル壁 3 は、外皮 2 内に、四角形格子状に形成されている。セル 4 は、セル壁 3 に囲まれている。セル 4 は、排ガス g の流路をなしている。

【0018】

セル 4 には、外皮 2 の中心軸 A を含む領域に形成された内側セル 4 a と、該内側セル 4 a を形成した領域の外側に設けられ、内側セル 4 a よりも開口面積が大きい外側セル 4 b とがある。内側セル 4 a を形成した領域と、外側セル 4 b を形成した領域とは、隔壁部 5 によって区画されている。

【0019】

図 2 に示すごとく、外皮 2 内には、2 つのセル壁 3 が交差した部位である交差部 6 が複数個、存在する。図 4 ~ 図 6 に示すごとく、これら複数の交差部 6 のうち一部の交差部 6 に、セル壁 3 を強化する強化部 7 が形成されている。

【0020】

図 4 ~ 図 6 に示すごとく、2 つのセル壁 3 が、外皮 2 の径方向とそれぞれなす角度 θ_1 、 θ_2 のうち、小さい方の角度が、所定の角度 θ_{th} よりも大きく、かつ、隔壁部 5 の近傍に存在する交差部 6 にのみ、強化部 7 が形成されている。

【0021】

本例のハニカム構造体 1 は、車両の排ガス g を浄化するために用いられる。ハニカム構造体 1 は、図 7 に示すごとく、車両の排気管 8 に取り付けられる。ハニカム構造体 1 と排気管 8 との間には、マット 80 が介在している。ハニカム構造体 1 は排気管 8 に圧入されているため、ハニカム構造体 1 には、径方向に外力 F が加わる。

【0022】

ハニカム構造体 1 は、コーゼライト等の多孔質体からなる。上記外皮 2 と、セル壁 3 と、隔壁部 5 と、強化部 7 とは、一体的に形成されている。また、隔壁部 5 は、円筒状に形成されている。

【0023】

セル壁 3 の表面には、図示しない触媒層が塗布される。触媒層は、Pt や Pd 等の貴金属を含有している。高温の排ガス g がセル 4 内を通過すると、排ガス g の熱によってセル壁 3 の温度が上昇し、触媒が活性化する。これにより、排ガス g に含まれる HC、NOx、CO 等の有害物質を、触媒反応によって H_2O 、 N_2 、 CO_2 等へ変化させ、排出する。

【0024】

このように、排ガス g を浄化するためには、セル壁 3 上の触媒層を早期に昇温する必要がある。そのため、セル壁 3 は、車両のエンジンを始動した後、短時間で温度が上昇するように、薄く形成されている。また、排ガス g の圧損を低減するためにも、セル壁 3 を薄く形成する必要がある。

【0025】

また、排ガス g の流量が多いと、排ガス g は、ハニカム構造体 1 の中央部分を通過しやすくなる。そのため、仮に、全てのセル 4 の開口面積を等しくしたとすると、排ガス g は、ハニカム構造体 1 の中央部分を主に通過することになる。そのため、中央部分における

10

20

30

40

50

排ガス g の速度が速くなり、触媒によって浄化する前に、排ガス g がハニカム構造体 1 を通過してしまう可能性がある。また、排ガス g が中央に集中するため、中央部の触媒が集中的に劣化することが考えられる。このような問題を解決するため、本例では、図 3 に示すごとく、内側セル 4 a と外側セル 4 b との 2 種類のセル 4 (4 a , 4 b) を形成している。そして、外側セル 4 b の開口面積を、内側セル 4 a よりも大きくしている。これにより、外側セル 4 b の圧損を低減し、排ガス g が、内側セル 4 a と外側セル 4 b とに略均一に流れるようにしている。

【 0 0 2 6 】

内側セル 4 a を形成した領域と、外側セル 4 b を形成した領域との間には、上記隔壁部 5 が形成されている。図 4 ~ 図 6 に示すごとく、隔壁部 5 付近には、隔壁部 5 とセル壁 3 とによって囲まれた、いわゆる不完全セルが存在する。そのため、隔壁部 5 のセル壁 3 は、外力 F が特に集中しやすい。

10

【 0 0 2 7 】

一方、本例では上述したように、隔壁部 5 の近傍に存在する交差部 6 にのみ、強化部 7 (図 4 ~ 図 6 参照) を形成してある。図 2 に示すごとく、ハニカム構造体 1 には、隔壁部 5 の近傍に、強化部 7 を形成した強化領域 S (内側強化領域 S a 及び外側強化領域 S b) が存在する。内側強化領域 S a は、隔壁部 5 の内側において交差部 6 に強化部 7 を形成した領域である。また、外側強化領域 S b は、隔壁部 5 の外側において交差部 6 に強化部 7 を形成した領域である。内側強化領域 S a の内側、および外側強化領域 S b の外側では、交差部 6 に強化部 7 が形成されていない。

20

【 0 0 2 8 】

また、本例では上述したように、2 つのセル壁 3 が、外皮 2 の径方向とそれぞれなす角度 θ_1 , θ_2 (図 4 ~ 図 6 参照) のうち、小さい方の角度が、所定の角度 θ_{th} よりも大きい交差部 6 にのみ、強化部 7 を形成してある。すなわち、互いに交差する 2 つのセル壁 3 が両方とも、外力 F が加わる方向である径方向と、所定の角度 θ_{th} よりも大きい角度で交わり、セル壁 3 が外力 F によって変形しやすい交差部 6 にのみ、強化部 7 を形成している。換言すると、2 つのセル壁 3 のうち一方のセル壁 3 が上記径方向となす角度が、所定の角度 θ_{th} よりも小さい交差部 6 は、セル壁 3 が外力 F によって変形しにくいいため、この交差部 6 には、強化部 7 を形成していない。そのため、図 3 に示すごとく、隔壁部 5 の近傍であっても、交差部 6 に強化部 7 が形成されていない領域が存在する。本例では、上記所定の角度 θ_{th} を、 22.5° にしている。

30

【 0 0 2 9 】

また、本例では、内側セル 4 a を構成するセル壁 3 である内側セル壁 3 a は、外側セル 4 b を構成するセル壁 3 である外側セル壁 3 b に対して、 45° 傾斜している。

【 0 0 3 0 】

以下、図 4 ~ 図 5 の説明をする。図 4 は、外側セル壁 3 b の交差部 6 である外側交差部 6 b のみ強化部 7 を形成した部分の拡大図である。同図に示すごとく、互いに交差する 2 つの外側セル壁 3 b が、径方向 (外力 F が加わる方向) となす角度 θ_1 , θ_2 は、それぞれ所定の角度 θ_{th} (22.5°) よりも大きい。そのため、この外側セル壁 3 b は、外力 F の影響を受けやすい。したがって、隔壁部 5 の近傍に存在し、外力 F の影響を特に受けやすい外側セル壁 3 b の交差部 6 (外側交差部 6 b) には、強化部 7 を形成してある。また、内側セル壁 3 a の交差部 6 である内側交差部 6 a には、強化部 7 が形成されていない。互いに交差する 2 つの内側セル壁 3 a のうち一方の内側セル壁 3 a が、径方向となす角度は、略 0° である。そのため、この内側セル壁 3 a は、外力 F を充分支えることができ、内側セル壁 3 a は変形しにくい。したがって、内側交差部 6 a には、強化部 7 が形成されていない。

40

【 0 0 3 1 】

図 5 は、外側交差部 6 b と内側交差部 6 a との、両方の交差部 6 に強化部 7 を形成した部分の拡大図である。同図に示すごとく、互いに交差する 2 つの外側セル壁 3 b が、径方向 (外力 F が加わる方向) となす角度 θ_1 , θ_2 は、それぞれ所定の角度 θ_{th} (22.5

50

°)よりも大きい。また、互いに交差する2つの内側セル壁3aが、径方向となす角度 θ_1 , θ_2 も、それぞれ所定の角度 θ_{th} (22.5°)よりも大きい。そのため、内側セル壁3aと外側セル壁3bとは、両方とも、外力Fの影響を受けやすい。したがって、隔壁部5近傍に存在し、外力Fの影響を特に受けやすい内側交差部6aと外側交差部6bとに、強化部7が形成されている。

【0032】

図6は、内側交差部6aのみ強化部7を形成した部分の拡大図である。同図に示すごとく、互いに交差する2つの内側セル壁3aが、径方向とそれぞれなす角度 θ_1 , θ_2 は、所定の角度 θ_{th} (22.5°)よりも大きい。そのため、この内側セル壁3aは、外力Fの影響を受けやすい。したがって、隔壁部5近傍に存在し、外力Fの影響を特に受けやすい内側セル壁3aの交差部6(内側交差部6a)には、強化部7が形成されている。また、外側交差部6bには、強化部7が形成されていない。互いに交差する2つの外側セル壁3bのうち一方の外側セル壁3bが、径方向となす角度 θ_1 は、略 0° である。そのため、この外側セル壁3bは、外力Fを充分支えることができ、外側セル壁3aは変形しにくい。したがって、外側交差部6bには、強化部7が形成されていない。

【0033】

上述したように、本例では、上記所定の角度 θ_{th} を 22.5° ($=90^\circ/4$)としている。そのため、図2に示すごとく、中心軸Aを中心とした 90° の範囲内に、 22.5° だけ、外側交差部6bに強化部7が形成されない外側非強化領域Nbが存在し、残りの 67.5° は、外側交差部6bに強化部7が形成された外側強化領域Sbが存在することになる。 360° の範囲内には、このパターンが4回現れる。そのため、2つの外側強化領域Sbは、中心軸Aに関して点対象の位置に存在する。また、2つの外側非強化領域Nbは、中心軸Aに関して点対称の位置に存在する。そのため、外側強化領域Sbおよび外側非強化領域Nbの対称性が高くなっている。

【0034】

また、上記所定の角度 θ_{th} を 22.5° ($=90^\circ/4$)にすると、2つの内側強化領域Saが、中心軸Aに関して点対称の位置に存在することになる。さらに、強化部7が形成されていない2つの内側非強化領域Naも、中心軸Aに関して点対称の位置に存在することになる。そのため、内側強化領域Sa及び内側非強化領域Naの対称性が高くなっている。

【0035】

また、本例では、内側セル壁3aが、外側セル壁3bに対して 45° 傾斜している。そのため、内側非強化領域Naと外側非強化領域Nbとが 45° ずれている。つまり、2つの外側非強化領域Nbの中間に、内側非強化領域Naが存在している。そのため、全体の対称性が高い。

【0036】

本例の作用効果について説明する。図4～図6に示すごとく、本例では、2つのセル壁3が、外皮2の径方向とそれぞれなす角度 θ_1 , θ_2 のうち、小さい方の角度が、所定の角度 θ_{th} よりも大きく、かつ、隔壁部5の近傍に存在する交差部6にのみ、強化部7を形成してある。

そのため、強化部7の数を少なくしつつ、セル壁3の強度を十分に高めることができる。すなわち、外力Fが、2つのセル壁3のうち一方のセル壁3に略平行に作用する場合は、セル壁3は変形しにくい。外力Fが2つのセル壁3のいずれにも斜めから作用する場合は、セル壁3は変形しやすくなる。また、外力Fは、隔壁部5付近のセル壁3に集中しやすい。つまり、外力Fが斜めから作用し、かつ隔壁部5付近に存在するセル壁3は、外力Fに特に弱い。したがって、2つのセル壁3が両方とも、外力Fが加わる方向、すなわち径方向に対して、所定の角度 θ_{th} よりも大きな角度で交わっており、かつ隔壁部5近傍に存在する交差部6にのみ、強化部7を形成すれば、変形しやすいセル壁3のみを強化することができる。そのため、強化部7の数を最小限に抑制しつつ、セル壁3の強度を十分に高めることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

ここで仮に、交差部 6 に強化部 7 を全く形成しなかったとすると、セル壁 3 の強度を十分に高めるためには、セル壁 3 を厚くしたり、セル壁 3 の気孔率を下げたりする必要が生じる。気孔率を下げた場合、ハニカム構造体 1 の重量が増し、浄化性能が低下する。また、セル壁 3 を厚くすると、ハニカム構造体 1 の歩留まりが低下する可能性がある。すなわち、ハニカム構造体 1 を製造する際には、コーゼライト等の粉末に水を加えて粘土状にしたものを、金型を用いて押出成形し、その後、焼成するのであるが、セル壁 3 が厚くなり、重くなると、押出成形後、焼成前に、セル壁 3 が自重によって変形する可能性が生じる（図 1 6、図 1 7 参照）。そのため、ハニカム構造体 1 の歩留まりが低下するおそれがある。

10

【 0 0 3 8 】

また、ハニカム構造体 1 には、隔壁部 5 とセル壁 3 とによって囲まれた不完全セルが存在するため、セル壁 3 を厚くすると、不完全セルが小さくなるという問題も生じる。そのため、不完全セルが触媒層で埋まりやすくなる。すなわち、ハニカム構造体 1 を製造した後、触媒メーカ等で後工程が行われる。後工程では、ハニカム構造体 1 を、貴金属触媒を含有するスラリーに浸漬し、これにより、セル壁 3 の表面にスラリーを塗布する。その後、乾燥させて、セル壁 3 の表面に触媒層を形成する。そのため、不完全セルが小さくなった状態でハニカム構造体 1 を上記スラリーに浸漬すると、不完全セルがスラリー、すなわち触媒層で埋まってしまい、この不完全セルには排ガス g が流れなくなる場合がある。そのため、排ガス g の浄化効率が低下すると共に、不完全セル内の触媒層が無駄になるおそれ考えられる。

20

【 0 0 3 9 】

また、セル壁 3 を厚くすると、押出成形を行う際に用いる金型の、セル壁 3 が押し出される部分である開口部を広く形成する必要が生じる。そのため、成形時により多くの原料が必要となる。また、セル壁 3 と、その他の部位とで押出成形速度が不均一になるため、金型の、セル壁 3 に対応する部分のみ早く摩耗しやすくなる。そのため、押出成形時に不具合が生じやすくなる。

【 0 0 4 0 】

このように、セル壁 3 を厚くしたり、セル壁 3 の気孔率を下げたりすると、様々な問題が生じるが、本例のように、一部の交差部 6 のみ、すなわち、2 つのセル壁 3 が径方向とそれぞれなす角度（ $\theta 1$ 、 $\theta 2$ ）のうち、小さい方の角度が、所定の角度 θ_{th} よりも大きく、かつ、隔壁部 5 の近傍に存在する交差部 6 にのみ、強化部 7 を形成すれば、セル壁 3 を薄くし、かつセル壁 3 の気孔率を高めつつ、セル壁 3 の強度を高くすることができる。そのため、上述した様々な問題が生じることを抑制することができる。

30

【 0 0 4 1 】

また、本例では、隔壁部 5 を円筒状に形成してある。そして、上記所定の角度 θ_{th} を 22.5° にしてある。

そのため、図 2 に示すごとく、2 つの外側強化領域 S_b 、及び 2 つの内側強化領域 S_a を、中心軸 A に関して点対称の位置に形成できる。そのため、ハニカム構造体 1 の対称性を高めることができる。

40

ハニカム構造体 1 の対称性が低いと、押出成形を行う際に、材料が金型内の流路を流れる速度が不均一になりやすい。そのため、真っ直ぐに成形できなくなる可能性がある。したがって、外形不良が生じやすくなったり、セルが変形したりしやすくなる。これに対して、本例のようにハニカム構造体 1 の対称性を高くすれば、このような問題点は生じにくい。

【 0 0 4 2 】

また、図 2 に示すごとく、本例では、内側セル壁 3 a を、外側セル壁 3 b に対して 45° 傾斜させてある。

そのため、内側非強化領域 N_a を、外側非強化領域 N_b に対して 45° ずれた位置に形成できる。したがって、2 つの外側非強化領域 N_b の中間に、内側非強化領域 N_a を形成

50

することができ、ハニカム構造体 1 の対称性をより高めることができる。

【0043】

また、本例では図 4 に示すごとく、強化部 7 をアール状に形成してある。そのため、セル壁 3 に大きな応力が加わりにくくなる。すなわち、図 12 に示すごとく、補強部 7 を平面状にすることも可能であるが、この場合、補強部 7 とセル壁 3 とが交わる部位 79 に応力が加わりやすくなる。これに対して、本例のように、強化部 7 をアール状にすれば、局所的に応力が加わりにくい。そのため、ハニカム構造体 1 の強度をより高めることができる。

【0044】

また、強化部 7 をアール状にすると、ハニカム構造体 1 の金型 10 を製造しやすくなる。以下に、その理由を説明する。図 11 に示すごとく、金型 10 は、板状部 11 と、該板状部 11 を保持する保持部 12 とを有する。板状部 11 には、セル壁 3 等に対応する形状のスリット 39 が形成されている。また、保持部 12 には、穴部 121 が形成されている。この穴部 121 に、ハニカム構造体 1 の原料を注入し、溝部 39 から押し出す。これにより、ハニカム構造体 1 を製造する。

10

【0045】

金型 10 を製造する際には、まず、電極 13 (図 8 参照) を形成する。電極 13 には、セル 4 に対応した形状の貫通孔 49 が形成されている。電極 13 を形成する際には、図 9 に示すごとく、金属板 139 を用意し、この金属板 139 に、ドリル等を用いて細孔 131 を形成する。そして、この細孔 131 に、図示しないワイヤーを通す。このワイヤーに電流を流して発熱させ、ワイヤーを切断予定線 491 に沿って移動させる。これにより、貫通孔 49 を形成する。

20

【0046】

次いで、図 10 に示すごとく、上記保持部 12 に、未加工の板状部 11 を取り付けたものを用意する。そして、上記電極 13 を用いて放電加工を行うことにより、電極 13 を反転したパターンを板状部 11 に転写する。このようにして、金型 10 (図 11 参照) を形成する。

【0047】

上述したように、電極 13 を形成する際には、発熱したワイヤーを、切断予定線 491 に沿って移動させる。この際、図 9 に示すごとく、強化部 7 となる部位 497 がアール状になっていると、セル壁 3 となる部位 493 から、強化部 7 となる部位 497 へ、大きく速度を落とさずにワイヤーを移動させることができる。また、強化部 7 となる部位 497 がアール状になっていると、ワイヤーに応力が加わりにくくなり、ワイヤーが切断されにくくなる。そのため、電極 13 の貫通孔 49 形成しやすい。

30

【0048】

以上のごとく、本例によれば、重量化を抑制でき、排ガスの圧損が過度に上昇することを抑制できると共に、高い強度を確保できるハニカム構造体を提供することができる。

【0049】

また、本例では、上記所定の角度 θ_{th} を 22.5° にしたが、本発明はこれに限るものではない。例えば、上記所定の角度 θ_{th} を、 $5^\circ \sim 40^\circ$ の任意の値に設定してもよい。

40

【0050】

(実施例 2)

以下の実施例においては、図面に用いた符号のうち、実施例 1 において用いた符号と同一のものは、特に示さない限り、実施例 1 と同様の構成要素等を表す。

【0051】

本例は、強化部 7 の形状を変更した例である。図 12 に示すごとく、本例では、強化部 7 を平面状に形成してある。

その他、実施例 1 と同様の構成および作用効果を備える。

【0052】

(実施例 3)

50

本例は、場所によって強化部 7 の大きさを変えた例である。図 1 3 に示すごとく、本例では、2 つのセル壁 3 が上記径方向とそれぞれなす角度 θ_1 , θ_2 のうち、小さい方の角度が、所定の角度 θ_{th} (22.5°) に近い場合は、軸方向から見たときの強化部 7 の面積を小さくしている。また、図 1 4 に示すごとく、上記小さい方の角度が 45° に近い場合は、強化部 7 の面積を大きくしている。

【 0 0 5 3 】

図 1 5 は、上記小さい方の角度と、強化部 7 の面積との関係を表したグラフである。同図に示すごとく、本例では、上記小さい方の角度が 22.5° から 45° に向かうほど、強化部 7 の面積が次第に大きくなるようにしている。

【 0 0 5 4 】

本例の作用効果について説明する。上記構成にすると、上記小さい方の角度が 22.5° に近い部分、すなわち、セル壁 3 が外力 F に対して比較的強い部分は、強化部 7 の面積を小さくすることができる。そのため、ハニカム構造体 1 の重量をより低減することができる。また、上記小さい方の角度が 45° に近い部位、すなわちセル壁 3 が外力 F に対して弱い部分は、強化部 7 の面積を大きくすることができる。そのため、ハニカム構造体 1 の強度をより高めることができる。

その他、実施例 1 と同様の構成および作用効果を備える。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

- 1 ハニカム構造体
- 2 外皮
- 3 セル壁
- 4 セル
- 4 a 内側セル
- 4 b 外側セル
- 5 隔壁部
- 6 交差部
- 7 強化部
- θ_1 , θ_2 角度
- θ_{th} 所定の角度

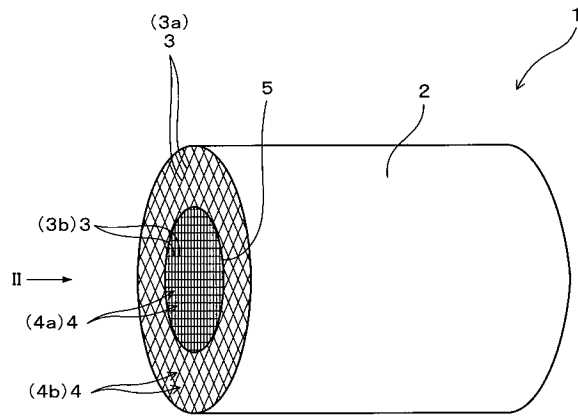
10

20

30

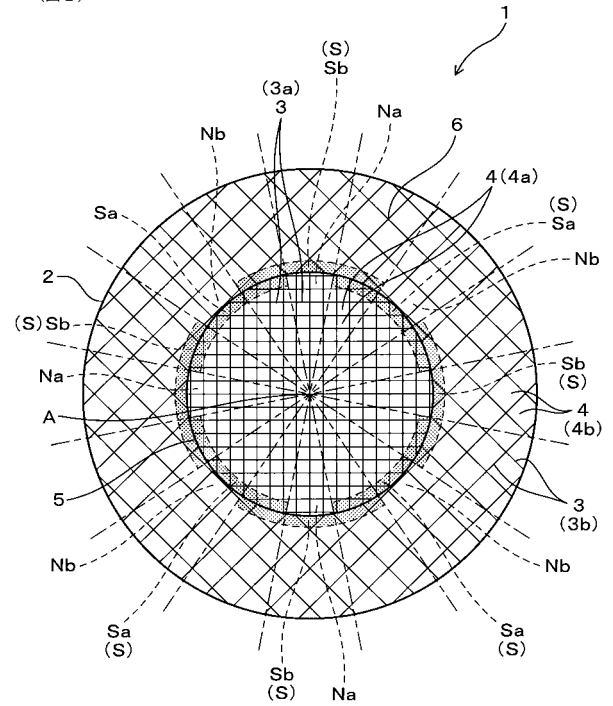
【図 1】

(図 1)



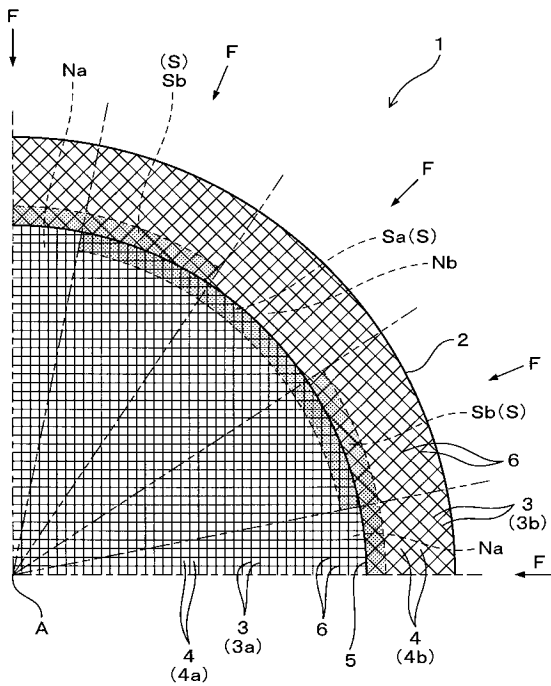
【図 2】

(図 2)



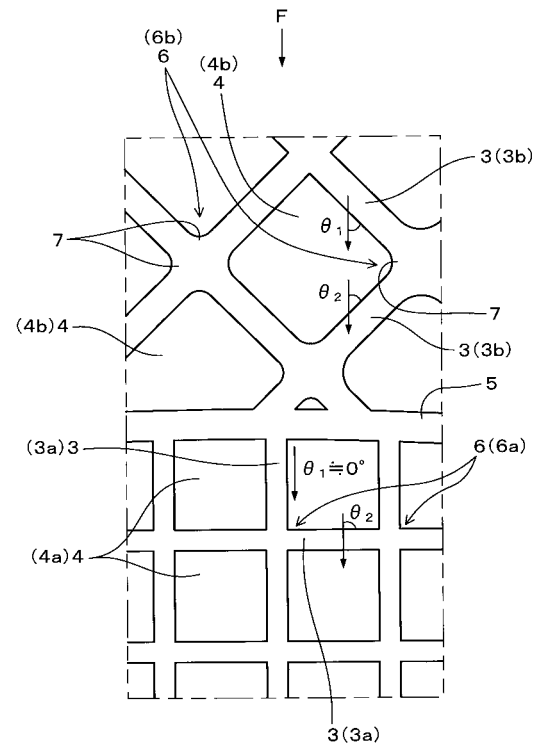
【図 3】

(図 3)



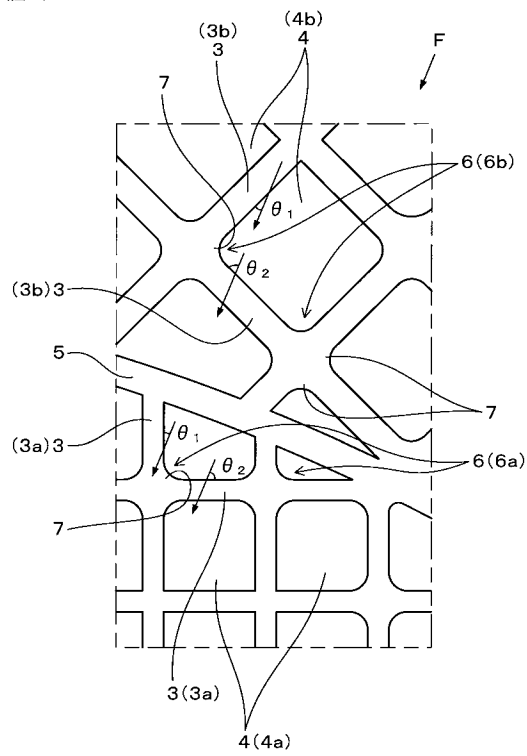
【図 4】

(図 4)



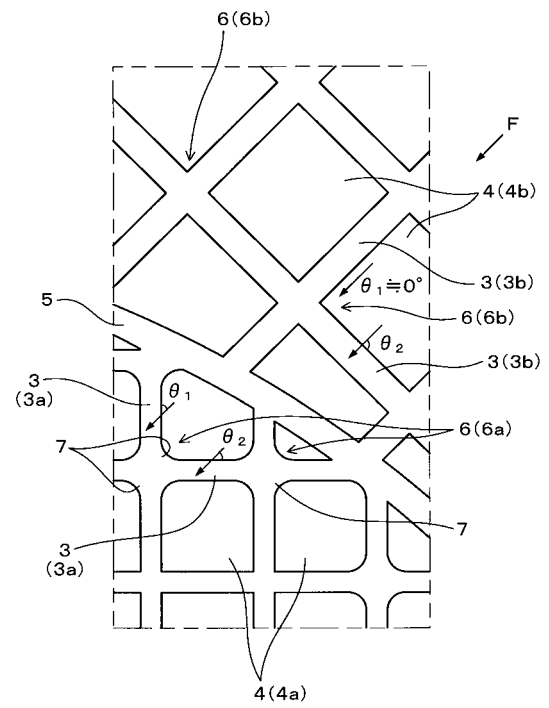
【図 5】

(図 5)



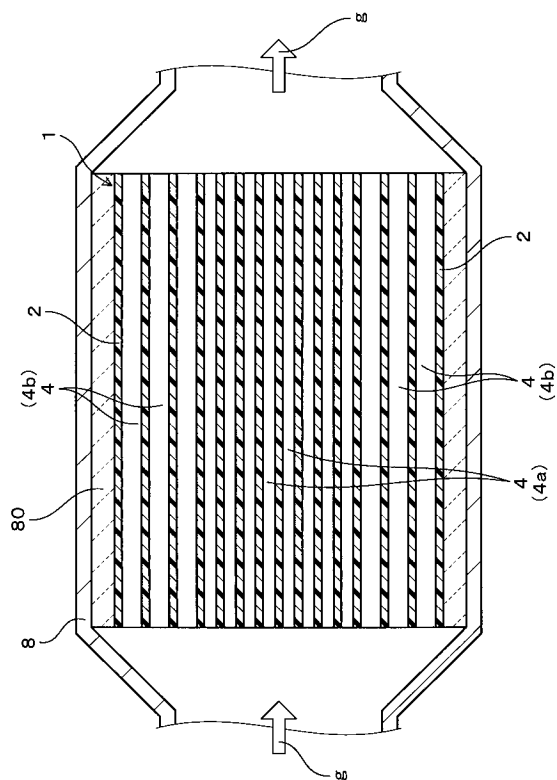
【図 6】

(図 6)



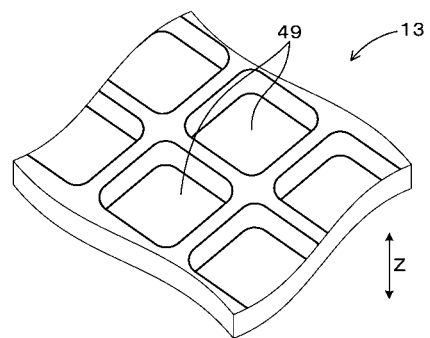
【図 7】

(図 7)



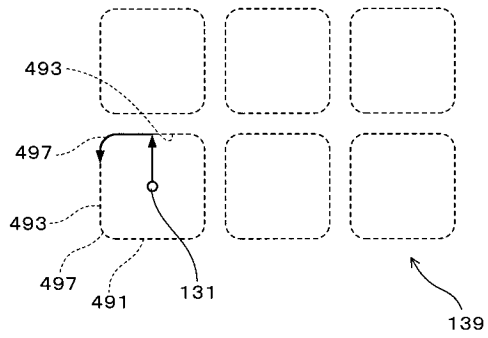
【図 8】

(図 8)



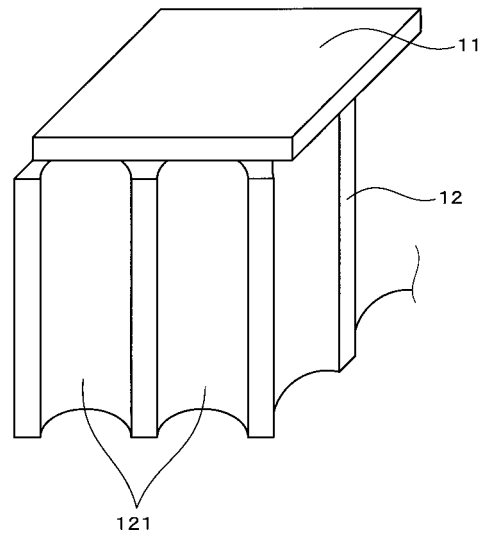
【図 9】

(図 9)



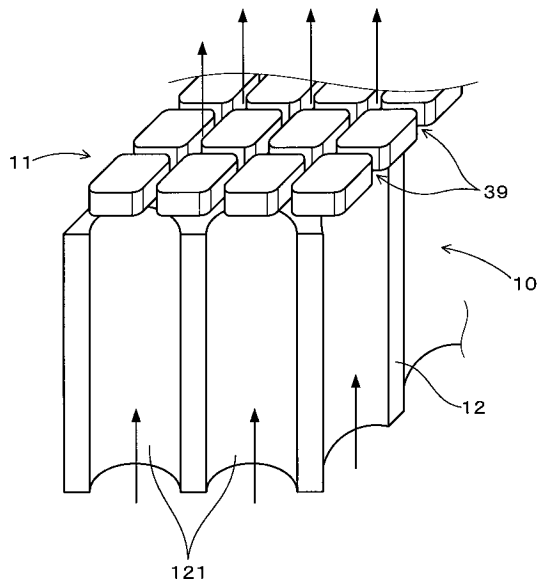
【図 10】

(図 10)



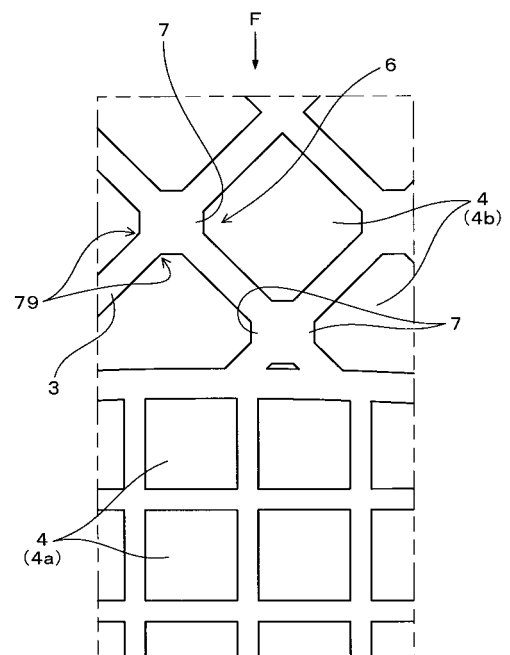
【図 11】

(図 11)



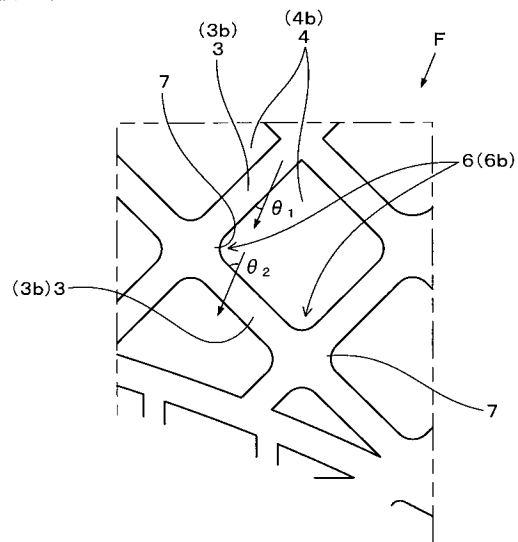
【図 12】

(図 12)



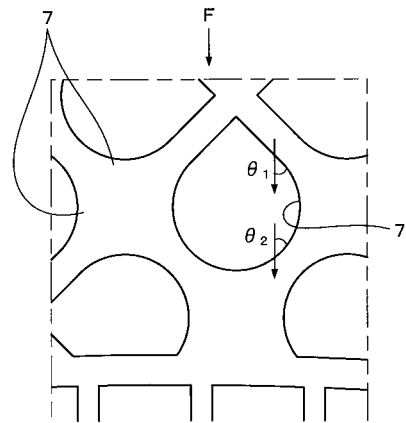
【図 13】

(図 13)



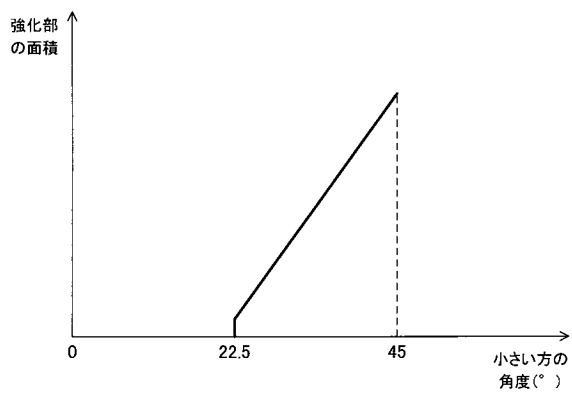
【図 14】

(図 14)



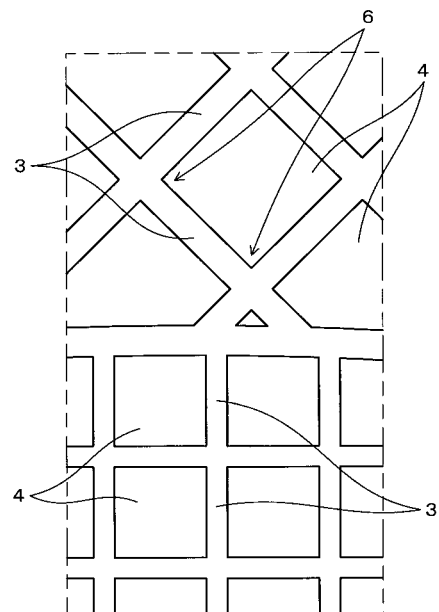
【図 15】

(図 15)



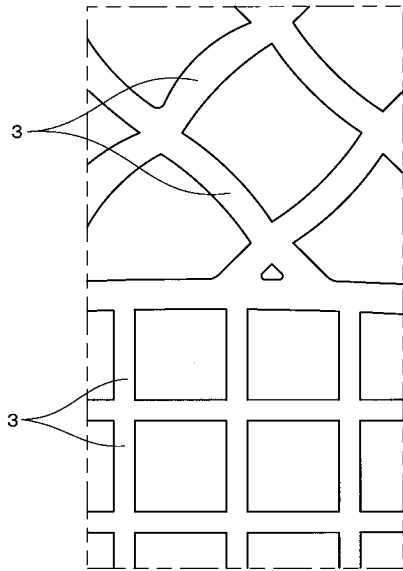
【図 16】

(図 16)



【図 17】

(図 17)



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

B 0 1 D	53/94	2 8 0
F 0 1 N	3/28	3 0 1 P