

(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2010-71067

(P2010-71067A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
EO 1 C 23/00 (2006.01)	EO 1 C 23/00 A	2 D O 5 1
EO 1 C 7/18 (2006.01)	EO 1 C 7/18	2 D O 5 3

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2009-10223 (P2009-10223)	(71) 出願人	000001258
(22) 出願日	平成21年1月20日 (2009.1.20)		J F E スチール株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2008-211191 (P2008-211191)		東京都千代田区内幸町二丁目2番3号
(32) 優先日	平成20年8月19日 (2008.8.19)	(71) 出願人	000200301
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		J F E ミネラル株式会社
			東京都港区芝3丁目8番2号
		(74) 代理人	100083253
			弁理士 吉米地 正敏
		(72) 発明者	松永 久宏
			東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J
			F E スチール株式会社内
		(72) 発明者	渡辺 圭児
			東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J
			F E スチール株式会社内

最終頁に続く

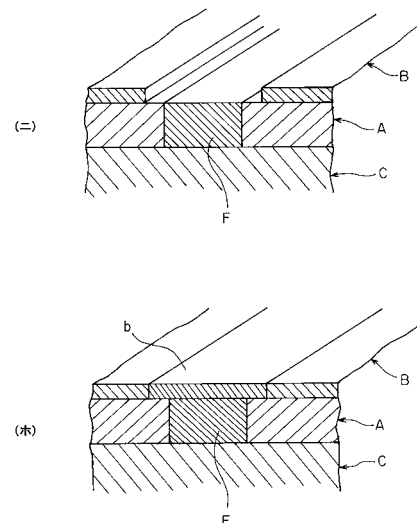
(54) 【発明の名称】 路盤等の補修方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 膨張性がある路盤や地盤について、膨張による隆起や破壊を適切に予防することができる補修方法を提供すること。

【解決手段】 路盤または地盤を構成する膨張性のある敷設層Aの一部分を略全層厚方向で溝状に除去し、この溝内に敷設層Aの膨張を吸収できる粒状材料Fを充填する。膨張性のある敷設層Aの一部分を略全層厚方向で溝状に除去することにより、敷設層Aの膨張によってそれまでに蓄積されてきたひずみ（膨張圧）が開放されるとともに、その溝に充填された粒状材料Fが補修後の敷設層Aの膨張を吸収するので、敷設層Aの膨張による隆起・破壊などを適切に予防することができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

路盤または地盤を構成する膨張性のある敷設層（A）の一部を略全層厚方向で溝状に除去し、この溝（G）内に敷設層（A）の膨張を吸収できる粒状材料（F）を充填することを特徴とする路盤等の補修方法。

【請求項 2】

敷設層（A）の平面に対して、溝（G）を並列状または格子状に設けることを特徴とする請求項 1 に記載の路盤等の補修方法。

【請求項 3】

粒状材料（F）が非固結性の粒状材料であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の路盤等の補修方法。

【請求項 4】

上層にアスファルトコンクリート層（B）が設けられた路盤の補修方法であって、溝（G）を設ける部分のアスファルトコンクリート層（B）を除去した後、敷設層（A）を掘削して溝（G）を設け、該溝（G）内に粒状材料（F）を充填し、次いで、その上層にアスファルトコンクリート（b）を施工することを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の路盤等の補修方法。

【請求項 5】

溝（G）の内壁に沿って瀝青板または／および瀝青繊維質板（e）を配置した後、溝（G）内に粒状材料（F）を充填することを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の路盤等の補修方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、膨張による隆起や破壊を生じる恐れがある路盤や地盤を、膨張による隆起や破壊の予防を目的として補修するための補修方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、道路や駐車場などの路盤材としては、天然系の材料の他に、コンクリート廃材や鉄鋼スラグなどが用いられている。施工した路盤材に、遊離CaO、遊離MgO、或いはエトリングイト（ $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 32\text{H}_2\text{O}$ ）鉱物を生成する成分が含まれていると、遊離CaOや遊離MgOによる水和物の生成、或いはエトリングイトの生成によって路盤が膨張し、この膨張量が大きい場合には、路盤が隆起して舗装が隆起・破壊したり、舗装に隣接した構造物が破壊されるなどの問題を生じることがある。また、同様の問題は、路盤材敷設層よりも下層の改良地盤や、宅地や工場などの改良地盤で生じることもある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

このような問題の予防策として、カッターによりアスファルトコンクリート層表面から路床まで切断して目地を形成するという対策も考えられるが、この方法では、路盤材が崩れて目地の一部を塞ぐため板状の目地材を用いることができない。また、粘弾性系の注入タイプの目地材は、路盤の膨張により圧縮されて路面にはみ出し、車両や歩行者の通行の障害となる。

したがって、上記のような問題に対して、従来では適切な予防策はなく、実際に舗装面に隆起や破壊（亀裂など）が発見された場合に、その異常部分を除去して路盤材およびアスファルトコンクリートの再施工を行うといった補修が行われていた。

本発明の目的は、以上のような従来技術の課題を解決し、膨張性がある路盤や地盤について、膨張による隆起や破壊を適切に予防することができる路盤等の補修方法を提供することにある。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題を解決するための本発明は、以下を要旨とするものである。

〔1〕路盤または地盤を構成する膨張性のある敷設層（A）の一部分を略全層厚方向で溝状に除去し、この溝（G）内に敷設層（A）の膨張を吸収できる粒状材料（F）を充填することを特徴とする路盤等の補修方法。

〔2〕上記〔1〕の補修方法において、敷設層（A）の平面に対して、溝（G）を並列状または格子状に設けることを特徴とする路盤等の補修方法。

〔3〕上記〔1〕または〔2〕の補修方法において、粒状材料（F）が非固結性の粒状材料であることを特徴とする路盤等の補修方法。

10

【0005】

〔4〕上記〔1〕～〔3〕のいずれかの補修方法において、上層にアスファルトコンクリート層（B）が設けられた路盤の補修方法であって、溝（G）を設ける部分のアスファルトコンクリート層（B）を除去した後、敷設層（A）を掘削して溝（G）を設け、該溝（G）内に粒状材料（F）を充填し、次いで、その上層にアスファルトコンクリート（b）を施工することを特徴とする路盤等の補修方法。

〔5〕上記〔1〕～〔4〕のいずれかの補修方法において、溝（G）の内壁に沿って瀝青板または／および瀝青繊維質板（e）を配置した後、溝（G）内に粒状材料（F）を充填することを特徴とする路盤等の補修方法。

20

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、路盤や地盤を構成する膨張性のある敷設層（A）の一部分を略全層厚方向で溝状に除去することにより、敷設層（A）の膨張によってそれまでに蓄積されてきたひずみ（膨張圧）が開放されるとともに、溝（G）に充填された粒状材料（F）が補修後の敷設層（A）の膨張を吸収するので、敷設層（A）の膨張による隆起・破壊などを適切に予防することができる。

また、溝（G）の内壁に沿って瀝青板または／および瀝青繊維質板（e）を配置した後、溝（G）内に粒状材料（F）を充填する方法では、瀝青板または／および瀝青繊維質板（e）が板厚方向において大きな圧縮率で圧縮可能であり、高い膨張吸収能を有するため、この瀝青板または／および瀝青繊維質板（e）と粒状材料（F）とにより補修後の敷設層（A）の膨張をより確実に吸収できる。また、この方法では、瀝青板／および瀝青繊維質板（e）＋粒状材料（F）による膨張吸収量が大きいいため、溝（G）の形成間隔を広くでき、補修工事の施工性や効率を高めることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図2とともに、本発明法の一実施形態を工程順に示す説明図

【図2】図1とともに、本発明法の一実施形態を工程順に示す説明図

【図3】本発明法において、敷設層Aの平面に対する溝Gの設置形態を例示した説明図

【図4】本発明法において、粒状材料Fとして破壊ひずみが1.8%の路盤材を用い、残存線膨張率が各々0.2%、0.3%、0.5%、1.0%である場合において、敷設層Aの残存膨張量 α と粒状材料Fの膨張吸収量 β が $\alpha \leq \beta$ を満足するための溝Gの幅 w_G と設置間隔 p の上限値との関係を示すグラフ

40

【図5】本発明法の実施形態の一部を工程順に示す説明図

【発明を実施するための形態】

【0008】

本発明の路盤等の補修方法は、路盤または地盤（改良地盤）を構成する膨張性のある敷設層Aの一部分を略全層厚方向で溝状に除去し、この溝G内に敷設層Aの膨張（水平方向での膨張）を吸収できる粒状材料Fを充填する。敷設層Aの一部分を略全層厚方向で溝状に除去することにより、敷設層Aの膨張によってそれまでに蓄積されてきたひずみ（膨張圧）が開放される。また、溝Gに充填された粒状材料Fは、補修後の敷設層Aの膨張を吸

50

収する。これにより、敷設層 A の膨張による隆起・破壊などを適切に予防することができる。ここで、路盤または地盤を構成する膨張性のある敷設層 A とは、材料が遊離 CaO 、遊離 MgO 、エトリングサイトを生成する成分などのような膨張原因成分を 1 種以上含むことにより、膨張性（膨張する性質）を有する敷設層のことである。

【0009】

本発明の補修方法において、溝 G を設ける形態は基本的に任意であるが、敷設層 A の膨張を適切に吸収するという観点からは、敷設層 A の平面に対して並列状または格子状に設けることが好ましい。また、溝 G を格子状に設けることにより、敷設層 A を小区画に分断できるので、敷設層 A の膨張をより適切に吸収できるので好ましい。なお、溝 G を並列状に設ける場合には、溝どうしが必ずしも平行でなくてもよい。また、溝 G を格子状に設ける場合には、必ずしも基盤目状でなくてもよい。したがって、格子状に区画された部分の大きさや形状が異なってもよく、また、区画された部分が正方形以外の形状であってもよい。また、溝 G の幅や設置間隔などは、後述するように、敷設層 A の水平方向での残存膨張量と粒状材料 F の膨張吸収量などに応じて決めることが好ましい。

【0010】

図 1 および図 2 に示す（イ）～（ホ）は、本発明による路盤等の補修方法の一実施形態を工程順に示したものである。

図において、A は路盤を構成する敷設層（路盤材の敷設層）、B はこの敷設層 A の上層に設けられるアスファルトコンクリート層、C は敷設層 A が設けられる路床である。前記敷設層 A は、これを構成する路盤材（例えば、鉄鋼スラグ）が遊離 CaO 、遊離 MgO 、或いはエトリングサイトを生成する成分を含むことにより、膨張性（膨張する性質）を有する。

【0011】

本実施形態では、まず最初に、図（イ）に示すように、溝 G を設ける部分のアスファルトコンクリート層 B をカッターで平行に切断し、次いで図（ロ）に示すように、その部分のアスファルトコンクリート層 B₀ をバックホーなどで剥がして除去する。次いで、図（ハ）に示すように、アスファルトコンクリート層 B₀ を剥がした部分の敷設層 A をバックホーなどの重機で略全層厚方向で溝状に掘削し、その部分の路盤材を除去することで溝 G を形成する。この際、敷設層 A が固結している場合には、最初にブレーカーなどで解砕した後、バックホーで路床 C に達するまで掘削する。なお、本実施形態では、施工の容易性の面から溝 G の幅 w_G （例えば 60 cm）対してアスファルトコンクリート層 B₀ の除去幅 w_B （例えば 100 cm）を大きくしてあるが、両者をほぼ同じ程度の幅にしてもよい。

【0012】

次いで、図（ニ）に示すように、溝 G 内に補修後の敷設層 A の膨張を吸収できる粒状材料 F（路盤材）を充填する。すなわち、この溝 G の部分の路盤材の入れ替えを行う。この粒状材料 F は、膨張吸収の機能を持続して発揮できるようにするために、非固結性であることが好ましい。ここで、非固結性とは、遊離 CaO 、遊離 MgO の水和反応や、エトリングサイトなどの C-A-H 系水和物、C-S-H 系水和物の生成によって固結しない性質を意味する。具体的には、JIS-A-5015 に準拠した方法で、締め固めた後に測定される一軸圧縮強度が 0.5 N/mm^2 以下の粒状材料が好ましい。このような非固結性の粒状材料 F（路盤材）としては、天然碎石、コンクリート廃材、廃路盤材、レンガ廃材などが挙げられ、これらの中から選ばれる 1 種以上を用いることができる。一方、一般に鉄鋼スラグは、C-A-H 系水和物、C-S-H 系水和物などにより固結するため好ましくない。

【0013】

次いで、図（ホ）に示すように、充填された粒状材料 F の上にアスファルトコンクリート b を再施工することで、補修が完了する。このアスファルトコンクリート b の施工は、アスファルトコンクリートの引き均し、転圧など、常法に従って行えばよい。

図 3 は、敷設層 A の平面に対する溝 G の設置形態を例示したものであり、図 3（イ）は

溝 G を並列状に設けたもの、図 3 (ロ) は溝 G を格子状 (この例では基盤目状) に設けたものである。さきに述べたように、敷設層 A の膨張を適切に吸収するという観点からは溝 G は格子状に設けることが特に好ましいが、例えば、道路などのような細長い路盤の場合には、図 3 (イ) に示すような形態で、路盤幅方向に沿った溝 G を並列状に設ければ十分なこともある。

なお、さきに述べたように、図 3 (イ) の形態では、溝 G どうしが必ずしも平行でなくてもよく、また、図 3 (ロ) の形態では、溝 G で格子状に区画された部分の大きさや形状が異なってもよく、また、区画された部分が正方形以外の形状でもよい。

【0014】

ここで、図 3 に示すような溝 G の幅 w_G と設置間隔 p (隣接する溝 G 間の距離) は、敷設層 A の水平方向での残存膨張量 α (補修後に溝 G 幅方向で生じる膨張量) と粒状材料 F の膨張吸収量 β (溝 G 幅方向において吸収できる膨張量) に応じて、 $\alpha \leq \beta$ となるように決定することが好ましい。 $\alpha > \beta$ では粒状材料 F による膨張吸収が間に合わず、隆起を生じる恐れがある。例えば、粒状材料 F として破壊ひずみが 1.8% の路盤材を用いる場合、溝 G の幅 w_G の 1.8% に相当する敷設層 A の膨張量を吸収することができ、溝 G の幅 w_G を 100 cm とした場合には、膨張吸収量 β は 18 mm となる。一方、膨張性の敷設層 A (路盤材) の残存線膨張率 (残留膨張ひずみ) は、膨張の原因となる路盤材の成分分析に基づいて計算することができ、仮に、残存線膨張率が 0.2% であるとする、残存膨張量 α を 18 mm 以下とするには、溝 G の設置間隔 p を約 9 m 以下とすればよいことになる。一般には、このような観点から規定される溝 G の幅 w_G は 0.5 ~ 1.5 m 程度、同じく溝 G の設置間隔 p は 5 ~ 20 m 程度となる。

【0015】

敷設層 A の残存線膨張率は、例えば、遊離 CaO の水和 ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ の生成) が膨張の原因である場合には、敷設層 A 中での $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 生成可能量 x (mass%) (= 遊離 CaO の全量が $\text{Ca}(\text{OH})_2$ となった場合の生成量)、補修前の $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 生成量 y (mass%)、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 生成 1 mass% 当たりの膨張率 z (mass%) に基づき、残存線膨張率 = $(x - y) \times z$ により求めることができる。また、粒状材料 F の破壊ひずみは三軸試験により求めることができる。

図 4 に、粒状材料 F として破壊ひずみが 1.8% の路盤材を用い、残存線膨張率が各々 0.2%、0.3%、0.5%、1.0% である場合において、敷設層 A の残存膨張量 α と粒状材料 F の膨張吸収量 β が $\alpha \leq \beta$ を満足するための溝 G の幅 w_G と設置間隔 p の上限値との関係を示す。

【0016】

本発明の補修方法では、溝 G の内壁に沿って瀝青板または／および瀝青繊維質板 e (以下、説明の便宜上「瀝青板 e」という) を配置した後、溝 G 内に粒状材料 F を充填してもよく、このような補修方法によれば、瀝青板 e が板厚方向において大きな圧縮率で圧縮可能であり、高い膨張吸収能を有するため、この瀝青板 e と粒状材料 F とにより補修後の敷設層 A の膨張をより確実に吸収できる。また、この方法では、補修材 (瀝青板 e + 粒状材料 F) による膨張吸収量が大きいため、溝 G の形成間隔を広くでき、補修工事の施工性や効率を高めることができる。

図 5 (i) ~ (iii) は、そのような補修方法の一実施形態を工程順 (一部の工程) に示したものである。図において、e は瀝青板、g は溝 G の内壁であり、その他の符号は図 1 および図 2 の実施形態と同様である。

【0017】

本実施形態は、溝 G を設けるまでの工程は図 1 の図 (イ) ~ (ハ) と同様であるが、溝 G を設けた後、図 (i) に示すように、溝 G の内壁 g に沿って瀝青板 e を配置する。瀝青板 e は、溝 G の一方の内壁 g に沿ってのみ設けてもよいが、本実施形態のように溝 G の両内壁 g に沿って設ける方が、敷設層 A の膨張吸収量を大きくできるので好ましい。

瀝青板や瀝青繊維質板は、舗装目地材などとして広く用いられている材料である。瀝青板は、主成分であるアスファルトなどの瀝青物質に充填材 (ゴム、コルク、鉱物質繊維な

10

20

30

40

50

どの１種以上）を混合し、圧延などによって板状に成形したものである。瀝青板は、通常、アスファルトなどの瀝青物質を70mass%以上含んでおり、また、表裏面をアスファルト紙で覆ったものもある。市販品としては、ニチレキ（株）製の商品名「エラストイト」などがある。また、瀝青繊維質板は、アスファルトなどの瀝青物質を繊維板に含浸させ、或いは繊維板の表面に塗布したものである。瀝青繊維質板は、通常、アスファルトなどの瀝青物質を50mass%以上含んでおり、市販品としては、ニチレキ（株）製の商品名「セロタイト」などがある。

【0018】

瀝青板eは、粒状材料F（路盤材）に較べて圧縮率が相当程度高く、通常、板厚方向で50%以上の圧縮率を有する。瀝青板eの板厚に特別な制限はなく、必要な膨張吸収量に応じて適宜選択すればよいが、通常、目地材として一般に市販されている瀝青板の板厚は10～30mm程度である。

なお、瀝青板eを溝Gの内壁gに沿って配置する場合、瀝青板eを適当な保持手段で保持するようにしてもよい。

本実施形態では、瀝青板eを溝Gの内壁gに沿って配置した状態で、図(ii)に示すように、溝G内（両瀝青板e間の溝G内）に補修後の敷設層Aの膨張を吸収できる粒状材料F（路盤材）を充填する。この粒状材料Fについては、図1および図2の実施形態と同様である。次いで、図(iii)に示すように、配置・充填された瀝青板eおよび粒状材料Fの上にアスファルトコンクリートbを再施工することで、補修が完了する。このアスファルトコンクリートbの施工も、図1および図2の実施形態と同様である。

【0019】

図1および図2に示すような、溝G内に瀝青板eを配置せず、粒状材料Fを充填するだけの実施形態では、さきに述べたように、例えば、粒状材料Fとして破壊ひずみが1.8%の路盤材を用いる場合、溝Gの幅 w_G の1.8%に相当する敷設層Aの膨張量を吸収することができ、溝Gの幅 w_G を100cmとした場合には、膨張吸収量 β は18mmとなる。仮に、膨張性の敷設層Aの残存線膨張率を0.2%とした場合、残存膨張量 α を18mm以下とするには、溝Gの設置間隔pは約9m以下とする必要がある。これに対して、溝G内に瀝青板eを配置する本実施形態では、板厚が10mm、板厚方向での圧縮率が50%の瀝青板を溝Gの両内壁gに沿って配置するとした場合、瀝青板eによる膨張吸収量は10mm（＝板厚10mm×0.5×2枚）となるので、粒状材料Fの破壊ひずみ、溝Gの幅w、敷設層Aの残存線膨張率が上記と同じ条件であれば、補修材（瀝青板e＋粒状材料F）のトータルの膨張吸収量は約28mmとなり、残存膨張量 α を28mm以下とするには、溝Gの設置間隔pが約14m以下であればよいことになる。したがって、溝G内に瀝青板eを配置することにより、補修工事の施工性や効率を高めることができる。

本発明の補修方法において、溝Gが形成される敷設層Aとしては、例えば、路盤の下層を構成する改良地盤であってもよし、また、宅地や工場などの改良地盤であってもよい。

【符号の説明】

【0020】

- A 敷設層
- B, B₀ アスファルトコンクリート層
- C 路床
- G 溝
- F 粒状材料
- b アスファルトコンクリート
- e 瀝青板
- g 内壁
- 1 切断部

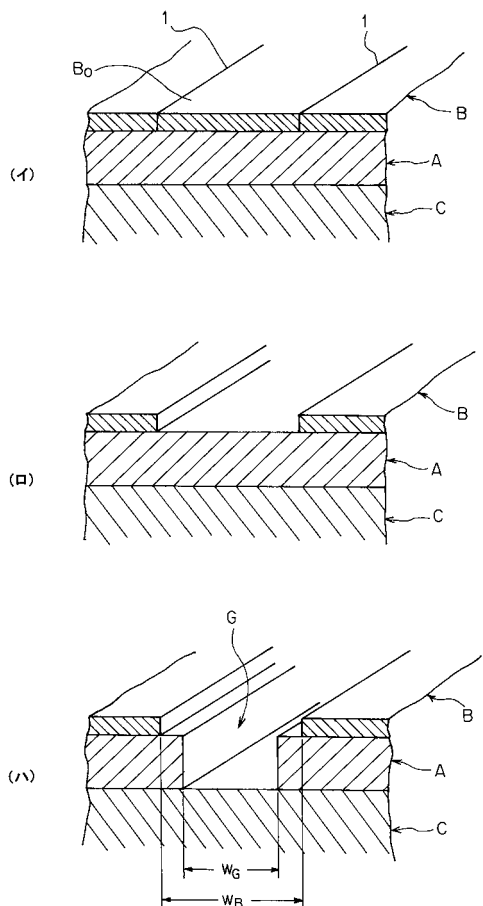
10

20

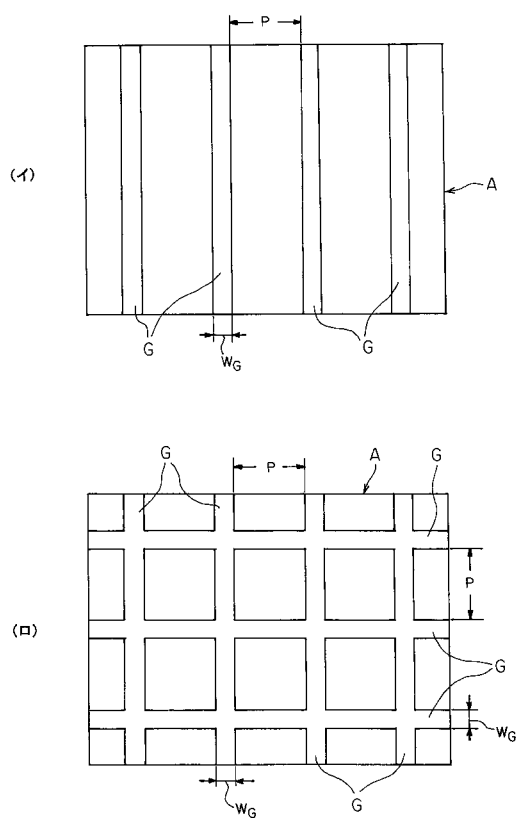
30

40

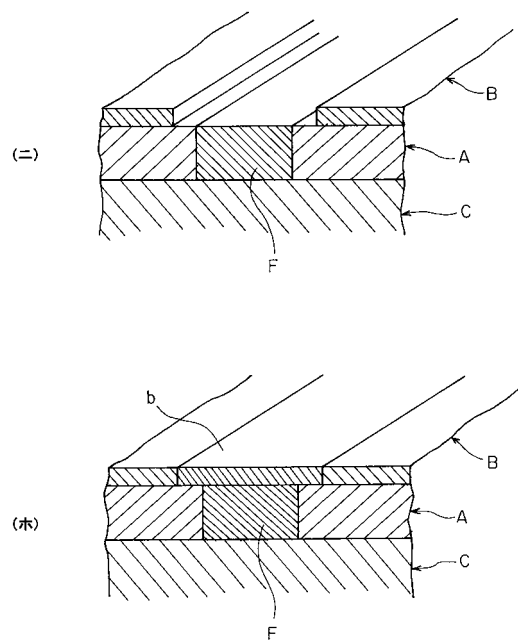
【図 1】



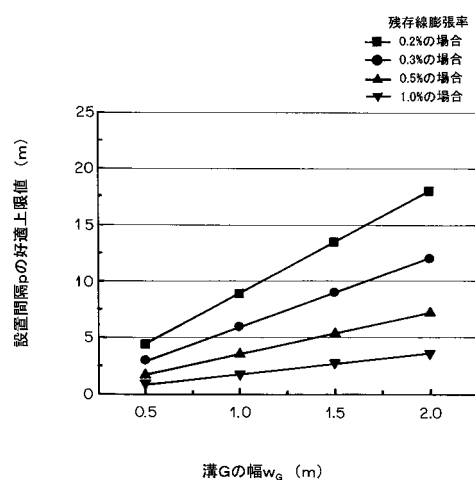
【図 3】



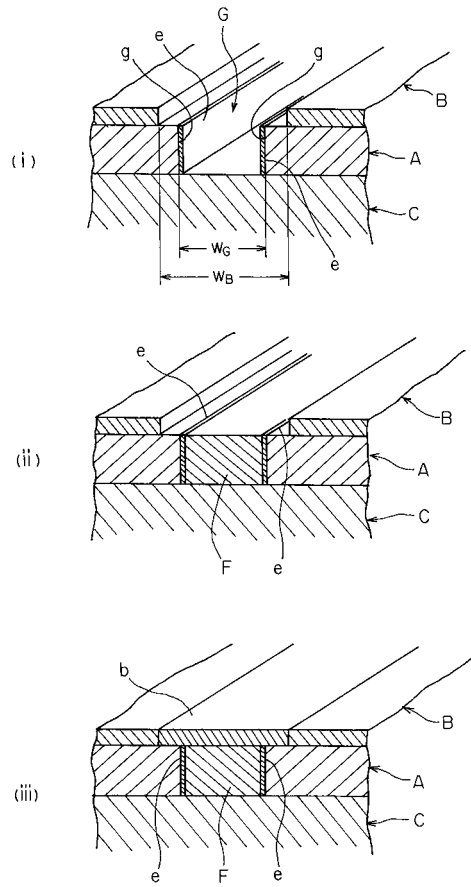
【図 2】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 藪田 和哉
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F Eスチール株式会社内
- (72)発明者 本田 秀樹
神奈川県川崎市川崎区南渡田町1番1号 J F E技研株式会社内
- (72)発明者 岡田 淳
神奈川県川崎市川崎区南渡田町1番1号 J F E技研株式会社内
- (72)発明者 吉澤 千秋
東京都港区芝三丁目8番2号 J F Eミネラル株式会社内
- (72)発明者 宇田川 悦郎
東京都港区芝三丁目8番2号 J F Eミネラル株式会社内
- Fターム(参考) 2D051 AC01 AD07 AE04 AE05 AF01 AF03 AF07 AG01 CA10
2D053 AA04 AA06 AA14 AA24 AD01 AD03