

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5116020号
(P5116020)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int.Cl.		F 1		
EO2D	17/18	(2006.01)	EO2D	17/18 A
EO2D	3/00	(2006.01)	EO2D	3/00 1 O 2

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-284795 (P2007-284795)	(73) 特許権者	591041196 旭化成ジオテック株式会社 東京都中央区日本橋蛸殻町1丁目39番5号
(22) 出願日	平成19年11月1日(2007.11.1)	(74) 代理人	110000718 特許業務法人中川国際特許事務所
(65) 公開番号	特開2009-108660 (P2009-108660A)	(73) 特許権者	591273281 株式会社アドヴァンス 新潟県新潟市中央区川岸町三丁目17番地22
(43) 公開日	平成21年5月21日(2009.5.21)	(74) 代理人	110000718 特許業務法人中川国際特許事務所
審査請求日	平成21年11月20日(2009.11.20)	(74) 代理人	100095315 弁理士 中川 裕幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地盤補強用マット及び地盤安定化工法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

地盤を補強し、変形を拘束するために、突状に形成された先端部と平らな天面とが形成され、頭部は、多角柱もしくは円柱で、前記突状に形成された先端部は多角錐もしくは円錐状に形成されている複数の補強用ブロックと、

前記複数の補強用ブロックの前記天面に接着体または固定体により前記複数の補強用ブロックが整列して一体的に接着または固定された、織物若しくは不織布からなる布製シート又は孔有り樹脂シートを延伸した厚み3mm以下のシートと、
を有し、前記隣接する補強用ブロックが互いに当接することを特徴とする地盤補強用マット。

【請求項2】

前記補強用ブロックはコンクリート、木材又は樹脂にて単独で構成されるか、補強用ブロック本体はコンクリート、木材又は樹脂で構成され、突状に形成された先端部が、金属又は樹脂にて構成されることを特徴とする請求項1に記載の地盤補強用マット。

【請求項3】

前記複数の補強用ブロックには、前記天面から前記突状の前記先端部に至るまで貫通した貫通孔が形成されることを特徴とする請求項1に記載の地盤補強用マット。

【請求項4】

前記貫通孔の内周面には金属又は樹脂製の筒が配設されることを特徴とする請求項3に記載の地盤補強用マット。

10

20

【請求項 5】

前記シートは、長さ方向の引張強度が前記補強用ブロックの重量の2倍以上であることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の地盤補強用マット。

【請求項 6】

前記シートは、前記補強用ブロックを接着固定したマット両端を把持して吊り揚げ、敷設して、マットの端部の把持を無くした後、マットの伸びが補強用ブロック頭部の側面部の長さ以下であることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の地盤補強用マット。

【請求項 7】

請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の地盤補強用マットの前記先端部を地盤に向けて載置する載置段階と、

10

前記地盤補強用マットの前記補強用ブロックの天面にあたる位置から荷重を加えることで当該補強用ブロックを地盤に差し込むことで地表面を拘束し固定する固定段階と、を有することを特徴とする地盤安定化工法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、軟弱地盤の上に敷設することで、地盤を安定化させる地盤補強用マット及びこれを用いた地盤安定化工法に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

従来、軟弱地盤を安定化させるために、筏工法（軟弱地盤に丸太で筏を組み、載荷重を分散させる）や玉石基礎工法（軟弱地盤に多量の玉石を敷き詰めて、バイブレーター等にて締固めを行ない、載荷重を分散させる）等の地盤拘束で浅層軟弱地盤に適した工法と、パイルネット工法（軟弱地盤に木、コンクリート、鋼などの既成杭を適切な深さに打ち込んだ後、杭頭部同士をロープ等の連結材で連結し、その上部に土木用シートなどを敷設して盛土を行なう）等の深層軟弱地盤に適した工法がある。筏工法や玉石基礎工法は浅層軟弱地盤に適した工法であるが、浅層地盤との支持拘束性が少なく且つ敷設に手間が掛かる問題がある。一方、パイルネット工法は深層軟弱地盤工法に適した工法であるが、深層地盤の支持拘束は高いが浅層地盤の載荷重の分散が弱い問題があり、浅層地盤の支持拘束性と高載荷重分散を同時に兼ね備えた商品がないという問題があった。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明は前記課題を解決するものであり、その目的とするところは、手間をかけずに確実に軟弱地盤を安定化させることである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

前記目的を達成するための本発明に係る第1の構成は、地盤を補強し、変形を拘束するために、突状に形成された先端部と平らな天面とが形成され、頭部は、多角柱もしくは円柱で、前記突状に形成された先端部は多角錐もしくは円錐状に形成されている複数の補強用ブロックと、前記複数の補強用ブロックの前記天面に接着体または固定体により前記複数の補強用ブロックが整列して一体的に接着または固定された、織物若しくは不織布からなる布製シート又は孔有り樹脂シートを延伸した厚み3mm以下のシートと、を有し、前記隣接する補強用ブロックが互いに当接することを特徴とする地盤補強用マットである。

40

【0005】

本発明に係る第2の構成は、前記補強用ブロックはコンクリート、木材又は樹脂にて単独で構成されるか、補強用ブロック本体はコンクリート、木材又は樹脂で構成され、突状に形成された先端部が、金属又は樹脂にて構成されることを特徴とする第1の構成に記載

50

の地盤補強用マットである。

【0006】

本発明に係る第3の構成は、前記複数の補強用ブロックには、前記天面から前記突状の前記先端部に至るまで貫通した貫通孔が形成されることを特徴とする第1の構成に記載の地盤補強用マットである。

【0007】

本発明に係る第4の構成は、前記貫通孔の内周面には金属又は樹脂製の筒が配設されることを特徴とする第3の構成に記載の地盤補強用マットである。

本発明に係る第5の構成は、前記シートは、長さ方向の引張強度が前記補強用ブロックの重量の2倍以上であることを特徴とする第1乃至第4の構成のいずれかに記載の地盤補強用マットである。

10

【0008】

本発明に係る第6の構成は、前記シートは、前記補強用ブロックを接着固定したマット両端を把持して吊り揚げ、敷設して、マットの端部の把持を無くした後、マットの伸びが補強用ブロック頭部の側面の長さ以下であることを特徴とする第1乃至第5の構成のいずれかに記載の地盤補強用マットである。

【0009】

本発明に係る第7の構成は、第1乃至第6のいずれかに記載の地盤補強用マットの前記先端部を地盤に向けて載置する載置段階と、前記地盤補強用マットの前記補強用ブロックの天面にあたる位置から荷重を加えることで当該補強用ブロックを地盤に差し込むことで地表面を拘束し固定する固定段階と、を有することを特徴とする地盤安定化工法である。

20

【発明の効果】

【0010】

前記第1の構成によれば、補強用ブロックの天面に接着体または固定体によって、複数の固定補強用ブロックをシートに一体的に接着または固定することのみでマットを構成することができるため、筏工法、玉石基礎工法、パイルネット工法のように組み立てや締め固め、杭打ちロープ連結等の敷設する手間を省くことができ、手間がかからずに構成することができる。また、各補強用ブロックは、突状に形成されている先端部が地面に刺さって固定され、それらがシートに一体的に整列して配置されているため、シートが補強用ブロックをタテ及びヨコ方向で把持しているので、シートに緊張力が発生し補強用ブロックの天面が容易に平坦化でき、マットは複数箇所地盤に固定され軟弱地盤表面に補強効果をもたらす、地盤支持力が発生する。また、補強用ブロック上に高積載重が加わっても、積載重を分散させるので、確実に地盤を安定化させることができる。

30

【0011】

この補強用ブロックの1個当たりの重量は8kg以下、好ましくは6kg以下とブロックとしては軽量であることにより、シートに一体的に接着及び固定されたものとして、前記の特徴を有するものである。

【0012】

また、補強用ブロックの頭部が多角柱もしくは円柱状に形成されていることで、隣接する補強用ブロックの天面周囲の頭部が当接する場合、確実に当接する。このため、互いの補強用ブロックの側面が入り込むことがなく、固定用ブロックの天面の平面度が崩れることがない。

40

【0013】

また、布製シートであるので、柔軟性がある為に敷設操作性に優れると共に、シートのタテ方向及びヨコ方向に高強度を有するので固定補強ブロックの天面の平坦性の確保が容易であると共に、吸出し防止効果を兼ね備えた排水性能を有している。更に通気性があるので接着剤の浸透性に優れ、シートと各固定用ブロックを容易に一体的に保持することができる。

【0014】

前記第2の構成によれば、固定ブロック資材はコンクリート、木材、樹脂で構成され、

50

単独でも使用できるが、更に突状の先端部を、引張力が強い材質の金属又は樹脂にて複合構成したことで、先端部の割れを防止を向上することができる。

【 0 0 1 5 】

前記第3の構成によれば、軟弱地盤中の間隙水は補強用ブロックが固定されたシートを通過して地表面側へ排水されるが、更に固定補強用ブロック内に貫通孔を保有させると、シート単独及び貫通孔保有ブロック兼用複合で排水性能を向上できる為に地盤安定がより促進される。

【 0 0 1 6 】

前記第4の構成によれば、金属又は樹脂製の筒があることにより、固定用ブロックの先端部の強度が高まり、且つブロック破損による孔の減少が少なくなるので、排水性能も維持できる。

10

【 0 0 1 7 】

前記第5の構成によれば、シートの長さ方向の引張強度を強くすることで、軟弱地盤用マットを吊り下げて敷設する場合、マットに補強用ブロック載荷時に発生するシートへの張力及び重機による振り回しや風等の外力が作用して破断を防止し、敷設作業を安全に行なうことができる。この引張強度は補強用ブロックの重量の2倍以上が必要であるが、好ましくはマット吊り下げ重機の可動速度や風等のより強い外力を考慮すると4倍以上が必要である。

【 0 0 1 8 】

前記第6の構成によれば、シートの伸度を小さくすることで、軟弱地盤補強用マットを敷設するとき、及び敷設後の地盤沈下応力による補強用ブロックの配置ずれを少なくすることができる。補強用ブロックを安定して保持することができる。

20

【 0 0 1 9 】

前記地盤安定化工法によれば、補強用ブロックの整列敷設作業を現場で行わなくてもよく、工場で補強用ブロックを整列させたマットを製造して、現場へ運搬後に重機で敷設施工を行うことができるので工程が少なく手間がかからない。更に、工場の管理された設備でマットが製造できるので、補強用ブロックの整列精度の良いマットを構成することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

図1乃至図5を用いて本発明の実施形態を具体的に説明する。

30

【 0 0 2 1 】

(軟弱地盤用マット1の構成)

図1及び図2を用いて地盤補強用マット1の構成を説明する。図1は地盤補強用マット1の下方からの斜視図である。図2は地盤用マット1の補強用ブロック20の斜視図であり、(a)が下方からの斜視図、(b)が上方からの斜視図である。

【 0 0 2 2 】

図1に示すように、本実施形態の地盤補強用マット1は、複数の補強用ブロック20と、補強用ブロック20を一体的に接着固定するためのシート10とから構成される。補強用ブロック20は、シート10に対して整列して配置され、接着体または固定体により一体的に固定されている。

40

【 0 0 2 3 】

接着体は、補強用ブロックとシートを相互にアンカー効果及び/又は化学的効果で接着するのもであり、敷設時及び敷設後補強用ブロックに対する荷重等により補強用ブロックがシートより剥離しなければ、任意の材質のものを用いることができる。接着体としては、例えば、水硬性セメント組成物等、主に無機材料からなるもの、樹脂系接着剤等、主に有機材料からなるもの、及びポリマーセメントモルタル、樹脂モルタル等、無機材料及び有機材料からなるものを用いることができる。水硬性セメントとしては、セメント、砂、砂利、減水剤等を配合したコンクリートでも砂利の無いモルタルでもよい。

【 0 0 2 4 】

50

樹脂系接着剤としては、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、シリコン樹脂、エポキシアクリレート樹脂、フェノール樹脂等の熱硬化性樹脂を用いたもの、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、エチレンビニルアルコール樹脂等の熱可塑性樹脂を用いたものや、スチレンブタジエンゴム、クロロプレンゴム、ブチルゴム等合成ゴムを用いたもの等を用いることができ、強度、硬化性の優れたエポキシ樹脂が好ましく用いられる。

【0025】

固定体としては、シートと補強用ブロックを機械的に固定できるものであれば任意のものを用いることができ、金属製または樹脂製のアンカーピン、ボルト、フック等を用いることができる。また、接着体と固定体を複合して用いることもできる。

【0026】

シート10は、織物又は不織布からなる布製シートであり、水はけを良くするため、水を通すものであることが好ましい。また、シート10は、長さ方向の引張強度が固定用ブロック20の重量の2倍以上であり、前記補強用ブロックを接着したマット両端を把持して吊り揚げ、敷設して、マットの両端の把持を無くした後、マットの伸びが補強用ブロック頭部の側面部の長さ以下であるものが好ましく、伸びを小さくすることにより、敷設後の各補強用ブロック天面の平坦化を確保することができる。このように、シートの引張強度を強くし、シートの伸びを小さくすることで、補強用ブロックを安定して保持することができる。

【0027】

この布製シートはポリエステル繊維、ナイロン繊維、ポリエチレン繊維、ポリプロピレン繊維の汎用繊維、炭素繊維、芳香族ポリアミド等の機能性繊維及び天然、再生化学繊維等で単独及び組み合わせでよく、織物は平織、綾織、メッシュ等どのような組織でもよく、不織布の場合は単独では一般的に伸びが大きいので、不織布内に織物を入れた物、不織布を糸でステッチ加工等を行ない、上記の高い引張強さ及び低い伸びを有するものであればよい。

【0028】

また、孔有り樹脂シートを延伸して厚み3mm以下であたかもメッシュ状織物のように柔軟性があり、伸びの少ないシートでもよい。シートの伸び率は破断時で30%以下、好ましくは25%以下程度が好ましい。

【0029】

補強用ブロック20は、図2に示すように、下方が円錐状に形成され、上方が円柱状に形成される。補強用ブロック20の材質は、下方の先端部22は通常上方部分21と同材質、もしくは軟弱地盤に硬い石等があり上方部分21が欠ける恐れが懸念される時は、先端部22以外の上方部分21とで材質が異なる。具体的には、上方部分21は圧縮力に強いコンクリートが用いられ、下方の先端部22は引張力が強く弾性のある金属又は樹脂にて構成する。

【0030】

このように、上方部分21をコンクリートで構成すると、上部の建物等からかかる圧縮力に耐えることができ、上方部分21部分の割れを防止する。また、引張力が強く弾性のある材質で先端部22を構成すると、先端部22が、敷設時において地面から受ける応力

【0031】

に適度に対応することで、先端部22の割れを防止することができる。

補強用ブロック20の上方部分21は、図2(b)に示すように、平らな天面21aと、天面21aから垂下することによって構成される円柱状の側面21bと、円錐の側面であるテーパ面21cとが形成される。ここで、側面21bが円柱状であることで、軟弱地盤用マット1を敷設するとき、隣接する補強用ブロック20が互いに当接すると、断面が垂直方向に伸びる側面と側面とが当接することになる。すると、互いに上下方向にずれる力が働かず、隣接する補強用ブロック20が上下方向にずれることがない。このため、補強用ブロック20の天面21aの姿勢を水平に保つことができる。

【0032】

10

20

30

40

50

上方のテーパ面 2 1 c 及び下方の先端部 2 2 の側面は、上方に行くに従って徐々に径が大きくなるようテーパ状に構成されている。このように構成すると、上載加重を分散し且つ地盤表面の圧密を促進し地盤に対する沈下を抑制することができるため、著しく短い時間で地盤を安定させることができる。

【 0 0 3 3 】

(軟弱地盤補強用マット 1 を用いた地盤安定化工法)

図 3 及び図 4 を用いて軟弱地盤補強用マット 1 を用いた地盤安定化工法を説明する。図 3 は軟弱地盤補強用マット 1 の敷設時の状態を示す斜視図である。

【 0 0 3 4 】

本実施形態における地盤安定化工法にて施工する場合、まずその前段階として、軟弱地盤補強用マット 1 を作成する。

【 0 0 3 5 】

軟弱地盤補強用マット 1 を作成するにあたり、まず、図 1 に示すように、シート 1 0 上に補強用ブロック 2 0 を整列配置する。ここで、補強用ブロック 2 0 は、隣接する補強用ブロック 2 0 の隙間をなるべくなくするように、整列して配置されるようにする。そして、補強用ブロック 2 0 の上方部分 2 1 の天面 2 1 a とシート 1 0 との間に接着剤を塗布する。この接着剤はシートの材質に対してもコンクリートに対しても接着することが可能なものを使用する。

【 0 0 3 6 】

軟弱地盤補強用マット 1 の作成は、敷設する地盤がある現場で行うことも可能であるが、工場で行ってもよい。工場で行うことで、軟弱地盤補強用マット 1 の大きさや補強用ブロック 2 0 の重量等の選択が容易にできる。また、補強用ブロック 2 0 の配置位置の管理をより正確に行うことができる。このため、多様で且つ品質の高い軟弱地盤補強用マット 1 を作成することができる。

【 0 0 3 7 】

上述のように作成した軟弱地盤用マット 1 を軟弱地盤に敷設する際には、地盤の平坦化の為に軟弱地盤上に砕石を巻きだし、その上に軟弱地盤補強用マット 1 を載置する。軟弱地盤補強用マット 1 を載置する際には、まず、図 3 に示すように、軟弱地盤補強用マット 1 のシート 1 0 が上になり、補強用ブロック 2 0 が下になり、補強用ブロック 2 0 の先端部 2 2 が地盤に向くように配置する(載置段階)。

【 0 0 3 8 】

次に、各補強用ブロック 2 0 の天面 2 1 a の上方にあたる位置から、シート 1 0 を介して矢印方向に荷重を加える。これにより、各補強用ブロック 2 0 が地盤上に差し込まれ、軟弱地盤補強用マット 1 が固定される(固定段階)。

【 0 0 3 9 】

以上のように、本実施形態の地盤安定化工法によれば、従来のような多数の丸太の筏組、や杭打ち・ロープ連結・土木シートを敷設する作業をしなくともよいため、手間がかからない。また、補強用ブロック 2 0 の下方の先端部 2 2 は、尖った形状であるため、差し込みやすく、且つ沈下をしにくい。このため、確実に軟弱地盤を安定化させることができる。

【 0 0 4 0 】

軟弱地盤補強用マット 1 を地盤に敷設した状態を図 4 を用いて説明する。図 4 は軟弱地盤補強用マット 1 の使用状態を示す断面図である。

【 0 0 4 1 】

図 4 においては、軟弱地盤補強用マット 1 の上に構成するものとして、軟弱地盤補強道路を例示する。軟弱地盤補強用マット 1 の上の道路側には、路盤 5 1、盛土 5 3 で構成される。

【 0 0 4 2 】

(他の実施形態)

前述の実施形態においては、補強用ブロックの中心部が中実な構成であったが、これに

10

20

30

40

50

限るものではない。図5を用いて他の実施形態を説明する。図5は他の実施形態における軟弱地盤補強用マット1に用いる補強用ブロック30を説明する断面図である。

【0043】

図5(a)に示すように、固定用ブロック30に、天面31から突状の先端部32に至るまで貫通した貫通孔33を形成してもよい。このように構成すれば、雨が降ったときに水が貫通孔33を通して地面に排水することができるため、軟弱地盤補強用マット1の排水性能を更に向上させることができる。

【0044】

また、図5(b)に示すように、貫通孔33の内周面に金属製の筒34を配設することとしてもよい。この構成によれば、補強用ブロックの先端部の強度が高まる。また、金属は水を通さず、貫通孔33に入った水が下方にのみ行くため、排水性能が更に向上する。

10

【産業上の利用可能性】

【0045】

本発明は、軟弱地盤以外にも様々な地盤に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】軟弱地盤補強用マット1の下方からの斜視図。

【図2】軟弱地盤補強用マット1の固定用ブロック20の斜視図。

【図3】軟弱地盤補強用マット1の敷設時の状態示す斜視図。

【図4】軟弱地盤補強用マット1の使用状態を示す断面図。

20

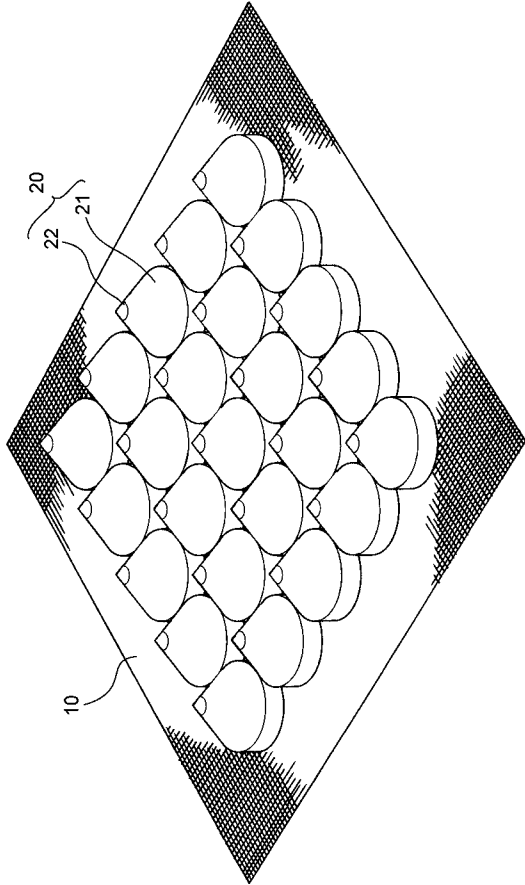
【図5】他の実施形態の補強用ブロック30を説明する断面図。

【符号の説明】

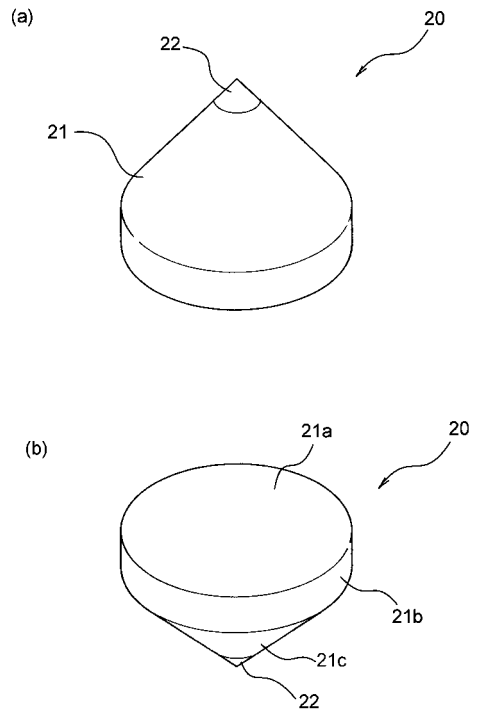
【0047】

1...軟弱地盤補強用マット、10...シート、20...補強用ブロック、21...上方部分、21a...天面、21b...側面、21c...テーパ面、22...先端部、31...天面、32...先端部、33...貫通孔、34...筒、50...アスファルト、51...路盤、53...路体、54...防護柵

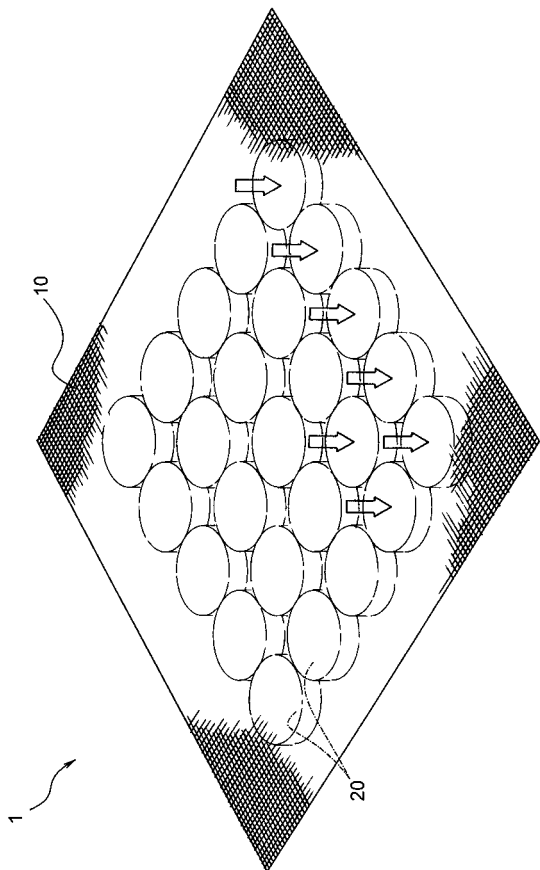
【図1】



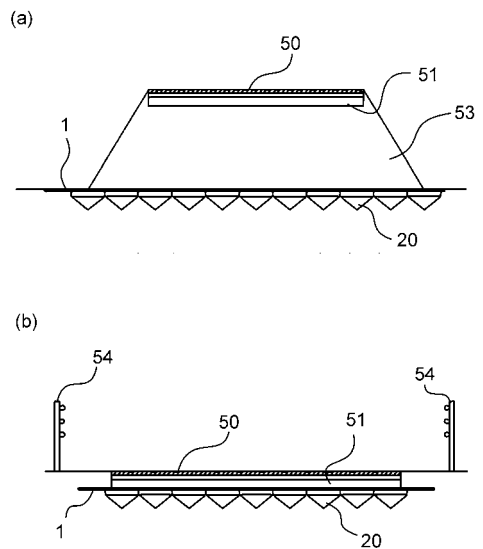
【図2】



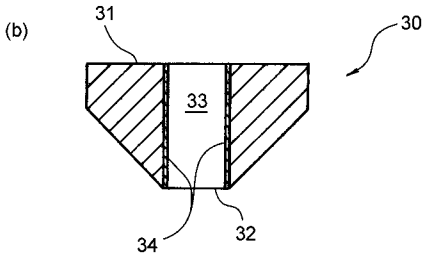
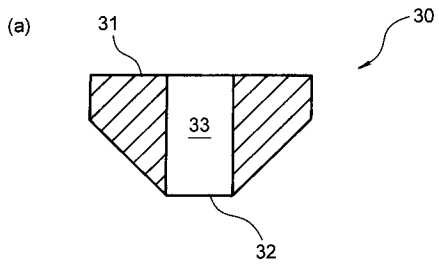
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(74)代理人 100134717

弁理士 大石 裕司

(74)代理人 100142158

弁理士 岩田 啓

(72)発明者 石井 秀明

東京都墨田区錦糸三丁目2番1号 旭化成ジオテック株式会社内

(72)発明者 有田 紀

東京都墨田区錦糸三丁目2番1号 旭化成ジオテック株式会社内

(72)発明者 五十嵐 正之

新潟県新潟市南笹口1丁目12番12号 株式会社アドヴァンス内

審査官 石村 恵美子

(56)参考文献 特開昭55-152204(JP,A)

特開昭60-016612(JP,A)

実開平06-018441(JP,U)

実開平05-067625(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02D 17/18

E02D 3/00