

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年1月10日(10.01.2019)



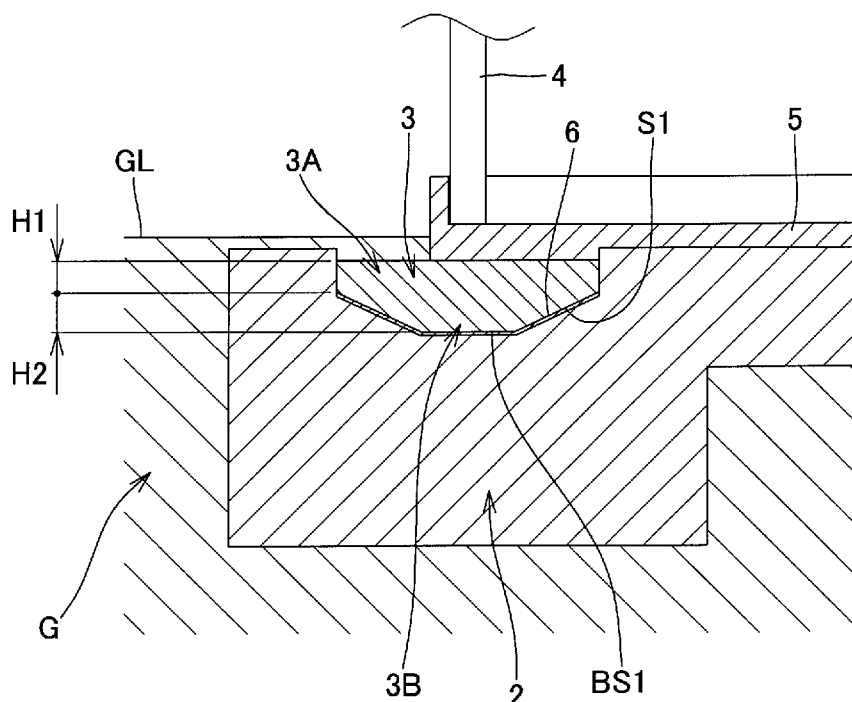
(10) 国際公開番号

WO 2019/008866 A1

- (51) 国際特許分類:
E02D 27/01 (2006.01) *E02D 27/28* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/015895
- (22) 国際出願日: 2018年4月17日(17.04.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-130847 2017年7月4日(04.07.2017) JP
特願 2018-034971 2018年2月28日(28.02.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社タケウチ建設
(TAKEUCHI CONSTRUCTION CO., LTD.) [JP/
JP]; 〒7230015 広島県三原市円一町4-
2-14 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者: 竹内 謹治 (TAKEUCHI Kinji);
〒7230035 広島県三原市須波ハイッ4-
1-16 Hiroshima (JP).
- (74) 代理人: 柳野 隆生, 外 (YANAGINO Takao et
al.); 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原1-1
5-1、ノスクマードビル Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: FOUNDATION STRUCTURE FOR BUILDING, AND CONSTRUCTION METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 建築物の基礎構造、及びその施工方法



(57) Abstract: [Problem] To reduce stress transmitted to the lower ground and to decrease the amount of foundation concrete to be poured and thus reduce construction costs in a foundation structure which is for a building and which includes a ground improving body for improving the surface-layer ground and foundation concrete poured over the ground improving body. [Solution] A bottom surface BS1 of foundation concrete 3 positioned below a pillar 4 of a building is formed in a polygonal shape which has at least four angles and which is smaller than the planar shape of the foundation



NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

concrete 3, and lower surfaces other than the bottom surface BS1 of the foundation concrete 3 are formed as inclined surfaces S1 which are joined to the bottom surface BS1 and the planar shape. Since the area for propagating the stress from the foundation to the lower ground is widened, the stress transmitted to the lower ground can be reduced, and the amount of foundation concrete to be poured can be decreased as well. Thus, the construction costs can be reduced.

(57) 要約: 【課題】表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造において、下部地盤へ伝達される応力を低減すること、及び基礎コンクリートの打設量を削減して施工コストを低減すること。【解決手段】建築物の柱4の下方に位置する基礎コンクリート3の底面BS1を、基礎コンクリート3の平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、基礎コンクリート3の底面BS1以外の下面を、底面BS1と前記平面形状とを繋ぐ傾斜面S1とする。基礎から下部地盤へ応力が伝搬する範囲が広がるので下部地盤へ伝達される応力を低減できるとともに、基礎コンクリートの打設量を削減できるので施工コストを低減できる。

明 細 書

発明の名称：建築物の基礎構造、及びその施工方法

技術分野

[0001] 本発明は、表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造、及びその施工方法に関する。

背景技術

[0002] 表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造がある（例えば、特許文献 1 及び 2 参照）。

このような建築物の基礎構造によれば、簡単な構造で施工コストが抑えられること、不同沈下を抑制できるとともに基礎全体の支持力を向上できること、及び地盤の囲い込み効果により地震時における土砂の液状化阻止に有効であること等の特徴を有する。

このような建築物の基礎構造において、建築物の柱の下方に位置する基礎コンクリートの下面の形状は正方形であり、前記基礎コンクリートの形状は直方体状（正四角柱状）であるのが一般的である（例えば、特許文献 1 の図 5 の係合凸部 7 a、及び特許文献 2 の図 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特許第 3 6 0 8 5 6 8 号公報

特許文献 2：特許第 5 4 9 4 8 8 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本願の発明者は、前記特徴を有する前記建築物の基礎構造について、さらなる改良をするために鋭意検討を行い、建築物の柱の下方に位置する基礎コンクリートの下面の形状を見直すという着想を得た。そして、前記形状について様々な検討を行った。

その結果、下部地盤へ伝達される応力を低減することと、基礎コンクリートの打設量を削減して施工コストを低減することを両立できる前記形状を明らかにし、さらにパラメータスタディを行うことにより本発明を完成するに至った。

[0005] 本発明が解決しようとする課題は、表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造において、下部地盤へ伝達される応力を低減すること、及び基礎コンクリートの打設量を削減して施工コストを低減することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る建築物の基礎構造は、前記課題解決のために、表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造であって、

建築物の柱の下方に位置する前記基礎コンクリートの底面を、前記基礎コンクリートの平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、

前記基礎コンクリートの前記底面以外の下面を、前記底面と前記平面形状とを繋ぐ傾斜面としてなることを特徴とする（請求項1）。

[0007] ここで、前記傾斜面の水平面からの傾斜角度は、 20° 以上 40° 以下であるのが好ましい実施態様である（請求項2）。

[0008] このような建築物の基礎構造によれば、建築物の柱の下方に位置する基礎コンクリートの底面を、基礎コンクリートの平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、基礎コンクリートの底面以外の下面を、基礎コンクリートの底面と基礎コンクリートの平面形状とを繋ぐ傾斜面とすることにより、基礎から下部地盤へ応力が伝搬する範囲が広がるので、下部地盤へ伝達される応力を低減できる。

その上、建築物の柱の下方に位置する基礎コンクリートが前記形状であることから、従来の前記基礎コンクリートの形状と比較して体積が小さくなる。よって、基礎コンクリートの打設量を削減できるので施工コストを低減できる。

特に、前記傾斜面の水平面からの傾斜角度を、 20° 以上 40° 以下にすることにより、下部地盤へ伝達される応力の低減率、及び基礎コンクリートの打設量の削減率が大きくなる。

[0009] 本発明に係る建築物の基礎構造の施工方法は、前記課題解決のために、表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造の施工方法であって、

地盤改良工程と、

基礎掘削工程と、

基礎打設工程と、

を含み、

前記地盤改良工程は、

表層地盤を掘り下げた土を埋め戻し、固化材を添加混合しながら混合攪拌した後に締め固めて前記地盤改良体を構築する工程であり、

前記基礎掘削工程は、

建築物の柱の地上側部分の下方に位置する前記地盤改良体の上部を四角以上の多角柱状に掘削して上部掘削部を形成する工程、及び、

前記上部掘削部の下方を、前記上部掘削部の平面形状よりも小さい四角以上の多角形を底面とし、前記底面と前記上部掘削部の下端部とを繋ぐ傾斜面を形成するように掘削して下部掘削部を形成する工程であり、

前記基礎打設工程は、

前記下部掘削部内に捨てコンクリートを打設し、前記上部掘削部及び前記下部掘削部内に基礎配筋を行って前記基礎コンクリートを打設する工程であることを特徴とする（請求項3）。

[0010] ここで、前記傾斜面の水平面からの傾斜角度は、 20° 以上 40° 以下であるのが好ましい実施態様である（請求項4）。

[0011] このような建築物の基礎構造の施工方法によれば、地盤改良工程で形成した地盤改良体に対し、基礎掘削工程で、四角以上の多角柱状の上部掘削部、及びその下方の、上部掘削部の平面形状よりも小さい四角以上の多角形を底

面とし、前記底面と前記上部掘削部の下端部とを繋ぐ傾斜面を形成するように掘削してなる下部掘削部を形成する。それにより、基礎打設工程で打設した基礎コンクリートの下面の形状は、例えば前記多角柱が正四角柱、すなわち前記平面形状が正方形で、底面形状が正方形である場合、逆四角錐台状になる。

よって、このような施工方法で施工された建築物の基礎構造は、基礎コンクリートから下部地盤へ応力が伝搬する範囲が広がるので、下部地盤へ伝達される応力を低減できる。

その上、建築物の柱の下方に位置する基礎コンクリートが前記形状であることから、従来の前記基礎コンクリートの形状と比較して体積が小さくなる。よって、基礎コンクリートの打設量を削減できるので施工コストを低減できる。

特に、前記基礎掘削工程で下部掘削部を形成する際に、前記傾斜面の水平面からの傾斜角度を、 20° 以上 40° 以下にすることにより、下部地盤へ伝達される応力の低減率、及び基礎コンクリートの打設量の削減率が大きくなる。

発明の効果

[0012] 以上のように、本発明に係る建築物の基礎構造、及びその施工方法によれば、下部地盤へ伝達される応力を低減できるとともに、基礎コンクリートの打設量を削減して施工コストを低減できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施の形態1に係る建築物の基礎構造を示す、(a)は平面図、(b)は(a)の矢視X-X断面図である。

[図2]図1(b)の要部拡大図である。

[図3]地盤改良工程で形成した地盤改良体に基礎掘削工程で上部掘削部及び下部掘削部を形成した状態を示す、(a)は平面図、(b)は断面図である。

[図4]地盤FEM解析用モデルを示す、(a)は平面図、(b)は断面図である。

[図5]図4における傾斜角度 $\alpha = 0^\circ$ （比較例）の形状を示す、（a）は平面図、（b）は断面図である。

[図6]傾斜角度 α による改良体下（D点）の接地圧の変化を示すグラフである。

[図7]傾斜角度 α によるコンクリート量の変化を示すグラフである。

[図8]（a）は本発明の実施の形態2に係る建築物の基礎構造における基礎コンクリートを下方から見た斜視図であり、（b）は図4（a）及び（b）と同様の地盤FEM解析用モデルの平面図である。

[図9]（a）は本発明の実施の形態3に係る建築物の基礎構造における基礎コンクリートを下方から見た斜視図であり、（b）は図4（a）及び（b）と同様の地盤FEM解析用モデルの平面図である。

[図10]（a）は本発明の実施の形態4に係る建築物の基礎構造における基礎コンクリートを下方から見た斜視図であり、（b）は図4（a）及び（b）と同様の地盤FEM解析用モデルの平面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明に係る実施形態を図面に基づいて説明する。

本発明に係る建築物の基礎構造1は、表層地盤Gを改良した地盤改良体2及び地盤改良体2上に打設した基礎コンクリート3を含む。

そして、建築物の柱4の下方に位置する基礎コンクリート3の底面BS1を、基礎コンクリート3の平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、基礎コンクリート3の底面BS1以外の下面を、底面BS1と基礎コンクリート3の平面形状とを繋ぐ傾斜面としている。

[0015] [実施の形態1]

図1（a）の平面図、及び図1（a）の矢視X-X断面図である図1（b）、並びに図2の要部拡大断面図は、本発明の実施の形態1に係る建築物の基礎構造1を示している。

建築物の基礎構造1は、表層地盤Gを改良した地盤改良体2及び地盤改良体2上に打設した基礎コンクリート3を含む。

基礎コンクリート 3 の平面形状は正方形であり、基礎コンクリート 3 の底面 B S 1 は、基礎コンクリート 3 の平面形状よりも小さい正方形である。

基礎コンクリート 3 の底面 B S 1 以外の下面は、底面 B S 1 と基礎コンクリート 3 の平面形状とを繋ぐ、図 2 に示す傾斜面 S 1, S 1, …であり、本実施の形態では、基礎コンクリート 3 の下面の形状は、逆四角錐台状である。

本実施形態の建築物の基礎構造 1 は、独立基礎であるが、布基礎又はベタ基礎であってもよい。

[0016] 次に、建築物の基礎 1 の施工工程の一例を説明する。

[0017] <地盤改良工程>

(掘下げ工程)

図 1 (b) 及び図 2 に示す地表面 G L から下側の表層地盤 G を、例えばバックホウによる鋤取り等により所要形状に掘り下げる。

[0018] (一次改良工程)

次に、地盤改良体 2 の下部の形状である「口」字状に、アタッチメントとしてミキシングフォークを装着したバックホウ等により掘削し、セメント系固化材等の固化材を添加混合しながら混合攪拌し、重機及びローラー等により締め固めて地盤改良体 2 の下部を形成する一次改良工程を行う。

[0019] (二次改良工程)

次に、前記掘下げ工程により掘り下げた土を、バックホウ等により地盤改良体 2 の下部の上側に埋め戻し、アタッチメントとしてミキシングフォークを装着したバックホウ等により、表層地盤 G を地表面 G L から地盤改良体 2 上部の形状に掘削し、固化材を添加混合しながら混合攪拌し、重機及びローラー等により締め固めて地盤改良体 2 の上部を形成する二次改良工程を行う

[0020] <基礎掘削工程>

(上部掘削部形成工程)

次に、前記地盤改良工程で構築した地盤改良体 2 に対し、図 3 (a) の平面図、及び図 3 (b) の断面図に示すように、図 1 (a) 及び図 1 (b)、並びに図 2 の鉄骨柱 4 の地上側部分の下方に位置する地盤改良体 2 の上部を

、図3（a）の横幅B1、縦幅W1の範囲で、バックホウ等により所定深さまで直方体状に掘削して上部掘削部2Aを形成する。

[0021] （下部掘削部形成工程）

次に、上部掘削部2Aの下方を、底面BS2が正方形になるように逆四角錐台状に掘削して下部掘削部2Bを形成する。

下部掘削部2Bは、例えば、図3（a）の横幅B2、縦幅W2の範囲で、バックホウ等により所定深さまで直方体状に掘削した後、図3（b）に示す逆四角錐台状の傾斜面S2を形成するように掘削する。

[0022] ＜基礎打設工程＞

次に、下部掘削部2B内に、図2に示す捨てコンクリート6を打設する。

次に、鉄骨柱4固定用の柱脚アンカーボルトを捨てコンクリート6に固定し、上部掘削部2A及び下部掘削部2B内に基礎配筋を行って基礎コンクリート3を打設する。

基礎コンクリート3の上部3A（図2の高さH1の範囲）は直方体状になり、基礎コンクリート3の下部3B（図2の高さH2の範囲）は逆四角錐台状になる。

[0023] 次に、鉄骨柱4を設置し、土間コンクリート5を打設する。

以上の工程により、図1（a）及び図1（b）に示す建築物の基礎（下部構造）1の施工が完了する。

[0024] ＜数値解析による効果確認＞

次に、効果確認のために行った数値解析について説明する。

[0025] （解析方法）

図4（a）の平面図、及び図4（b）の断面図に示す解析用モデルについて、地盤FEM（Finite Element Method）解析ソフトウェアを用いて数値解析を行う。

改良厚 $L=2.5\text{m}$ 、基礎の高さ $H=0.8\text{m}$ 、基礎の横幅 $B1$ ＝基礎の縦幅 $W1=3.0\text{m}$ とする。

基礎3に作用する荷重は、 900kN とし、横方向の範囲 a 及び縦方向の範囲 b

($a = b = 0.6\text{m}$) の面積に、 $2,500\text{kN/m}^2$ の分布荷重 w を作用させる。

評価項目は、図 4 (b) に示す、基礎コンクリート 3 下の A ないし C 点の主応力 (kN/m^2)、及び地盤改良体 2 下の D 点の接地圧 (kN/m^2)、並びに基礎コンクリート 3 の体積であるコンクリート量 (m^3) とする。

[0026] (実施例及び比較例)

傾斜面 S 1, S 2 (逆円錐台状の側面) の水平面からの傾斜角度 α を、 $\alpha = 0^\circ, 10^\circ, 20^\circ, 30^\circ, 40^\circ, 45^\circ$ に変化させて解析を行い、 $\alpha = 0^\circ$ を比較例とし、 $\alpha = 10^\circ, 20^\circ, 30^\circ, 40^\circ, 45^\circ$ を、それぞれ実施例 1 ないし 5 とする。

比較例である $\alpha = 0^\circ$ の場合の解析用モデルは、図 5 (a) の平面図、及び図 5 (b) の断面図の形状になる。

[0027] (パラメータ)

$\alpha = 10^\circ, 20^\circ, 30^\circ, 40^\circ, 45^\circ$ に対して、基礎底面の横幅 B 2、基礎底面の縦幅 W 2、直方体状部分の高さ H 1、及び逆四角錐台状部分の高さ H 2 を、表 1 のように設定する。

[0028] (解析結果)

前記評価項目についての解析結果を表 1 に示す。

また、傾斜面 S 1, S 2 (逆円錐台状の側面) の水平面からの傾斜角度 α による地盤改良体 2 下の D 点の接地圧 (「改良体下の接地圧」) の変化を図 6 に、傾斜角度による基礎コンクリート 3 の体積 (「コンクリート量」) の変化を図 7 に示す。

[0029] [表1]

パラメータ／評価項目→		基礎コンクリート	α	L	H	B1	W1	B2	W2	H1	H2	基礎コンクリート下の主応力				改良体下の接地圧	コンクリート量									
比較例・実施例 ↓	「平面形状」(大小)「底面形状」											(°)	(m)								A点	B点	C点	D点		
																					(kN/m ²)				(m ³)	
比較例	図5	正方形＝正方形	0					—	—	—	—	42.00	60.00	541.0	22.04	7.2										
実施例1	図4	正方形＞正方形	10	2.5	0.8	3.0	3.0	1.0	1.0	0.62	0.18	43.40	64.00	510.0	21.26	6.3										
実施例2			20					1.0	1.0	0.4	0.4	51.00	65.39	491.6	20.70	5.2										
実施例3			30					1.0	1.0	0.2	0.6	53.09	75.04	479.9	20.23	4.2										
実施例4			40					1.6	1.6	0.2	0.6	50.10	75.90	428.1	20.27	4.9										
実施例5			45					1.8	1.8	0.2	0.6	46.00	75.50	449.0	20.31	5.3										

[0030] 図 6 のグラフから、傾斜角度 α が無い ($\alpha = 0^\circ$) 比較例よりも傾斜角度

α がある実施例1ないし5の方が、改良体下の接地圧が小さいことが分かる。

その理由は、実施例では建築物の柱4の下方に位置する基礎コンクリート3の下面の形状が逆四角錐台状であることから、基礎コンクリート3から下部地盤へ応力が伝搬する範囲が広がるので、下部地盤へ伝達される応力を低減できるためであると考えられる。

そして、傾斜角度 α を大きくするにしたがって改良体下の接地圧が小さくなり、 $20^\circ \leq \alpha \leq 40^\circ$ でより小さく、 $\alpha = 30^\circ$ 付近で最小になることが分かる。

例えば、実施例3 ($\alpha = 30^\circ$) の改良体下の接地圧は、比較例 ($\alpha = 0^\circ$) の改良体下の接地圧よりも約8%小さい。

[0031] また、図7のグラフから、傾斜角度 α がない ($\alpha = 0^\circ$) 比較例よりも傾斜角度 α がある実施例1ないし5の方が、コンクリート量が少なくなることが分かる。

その理由は、実施例では建築物の柱4の下方に位置する基礎コンクリート3の下面の形状が逆四角錐台状であることから、比較例(図5(b))よりも実施例(図4(b))の方が、基礎コンクリートの体積が小さいためである。

そして、傾斜角度 α を大きくするにしたがってコンクリート量が少なくなり、 $20^\circ \leq \alpha \leq 40^\circ$ でより少なく、 $\alpha = 30^\circ$ 付近で最少になることが分かる。

例えば、実施例3 ($\alpha = 30^\circ$) のコンクリート量は、比較例 ($\alpha = 0^\circ$) のコンクリート量よりも約42%小さい。

[0032] 以上の解析結果から、傾斜面S1, S2(逆円錐台状の側面)の水平面からの傾斜角度 α は、 20° 以上 40° 以下にするのが、下部地盤へ伝達される応力の低減率及び基礎コンクリートの打設量の削減率が大きくなるのでより好ましく、特に傾斜角度 α を約 30° にすることにより、下部地盤へ伝達される応力の低減率及び基礎コンクリートの打設量の削減率が最大になるの

でより一層好ましいことが分かる。

[0033] 以下において、基礎コンクリート 3 の平面形状、及び基礎コンクリート 3 の底面 B S 1 の形状の変形例について、それらの形状、及び地盤 F E M 解析結果を説明する。

[0034] [実施の形態 2]

本発明の実施の形態 2 に係る建築物の基礎構造における基礎コンクリート 3 を、図 8 (a) の斜視図、及び図 8 (b) の地盤 F E M 解析用モデルの平面図に示す。

基礎コンクリート 3 の平面形状及び底面 B S 1 の形状は正八角形である。

基礎コンクリート 3 の上部 3 A は正八角柱であり、基礎コンクリート 3 の下部 3 B である基礎コンクリート 3 の下面の形状は、逆八角錐台状である。

[0035] [実施の形態 3]

本発明の実施の形態 3 に係る建築物の基礎構造における基礎コンクリート 3 を、図 9 (a) の斜視図、及び図 9 (b) の地盤 F E M 解析用モデルの平面図に示す。

基礎コンクリート 3 の平面形状は正八角形であり、底面 B S 1 の形状は正方形である。

基礎コンクリート 3 の上部 3 A は正八角柱であり、基礎コンクリート 3 の正方形である底面 B S 1 以外の下面を、基礎コンクリート 3 の上部 3 A の下端（正八角形である平面形状）と正方形である底面 B S 1 とを繋ぐ傾斜面としている。

[0036] [実施の形態 4]

本発明の実施の形態 4 に係る建築物の基礎構造における基礎コンクリート 3 を、図 10 (a) の斜視図、及び図 10 (b) の地盤 F E M 解析用モデルの平面図に示す。

基礎コンクリート 3 の平面形状は正十六角形であり、底面 B S 1 の形状は正方形である。

基礎コンクリート 3 の上部 3 A は正十六角柱であり、基礎コンクリート 3

の正方形である底面 B S 1 以外の下面を、基礎コンクリート 3 の上部 3 A の下端（正十六角形である平面形状）と正方形である底面 B S 1 とを繋ぐ傾斜面としている。

[0037] <地盤 F E M 解析結果>

実施の形態 2 ないし 4 において、実施の形態 1 の図 4（a）の平面図、及び図 4（b）の断面図に示す解析用モデルと同様の解析用モデルについて、地盤 F E M 解析ソフトウェアを用いて数値解析を行った。

実施の形態 2 ないし 4 を実施例 6 ないし 8 とし、傾斜面 S 1, S 2 の水平面からの傾斜角度 α を、 $\alpha = 30^\circ$ とした場合について、比較例及び実施例 3 とともに、表 2 に示す。

評価項目は、表 1 と同様に、図 4（b）に示す、基礎コンクリート 3 下の A ないし C 点の主応力（kN/m²）、及び地盤改良体 2 下の D 点の接地圧（kN/m²）、並びに基礎コンクリート 3 の体積であるコンクリート量（m³）とした。

[0038] 表 2 より、実施の形態 2 ないし 4（実施例 6 ないし 8）の改良体下の接地圧は、比較例（ $\alpha = 0^\circ$ ）の改良体下の接地圧よりも約 6～7% 小さいことが分かる。

また、実施の形態 2 ないし 4（実施例 6 ないし 8）のコンクリート量は、比較例（ $\alpha = 0^\circ$ ）のコンクリート量よりも約 36～39% 小さいことが分かる。

[0039] 以上のとおり、建築物の柱 4 の下方に位置する基礎コンクリート 3 の底面 B S 1 を、基礎コンクリート 3 の平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、基礎コンクリート 3 の底面 B S 1 以外の下面を、基礎コンクリート 3 の底面 B S 1 と基礎コンクリート 3 の平面形状とを繋ぐ傾斜面とすることにより、基礎から下部地盤へ応力が伝搬する範囲が広がるので、下部地盤へ伝達される応力を低減できる。

その上、建築物の柱 4 の下方に位置する基礎コンクリート 3 を前記形状にすることにより、図 5 のような従来の基礎コンクリート 3 の形状と比較して体積が小さくなることから、基礎コンクリートの打設量を削減できるので施

エコストを低減できる。

[0040] [表2]

パラメータ／評価項目→	基礎コンクリート	α	L	H	B1	W1	B2	W2	H1	H2	基礎コンクリート下の 主応力			改良体下の 接地圧	コン クリ ート 量		
											A点	B点	C点	D点			
比較例・実施例 ↓	「平面形状」(大小)「底面形状」	(°)	(m)								(kN/m ²)			(m ³)			
比較例 図5	正方形＝正方形	0	2.5	0.8	3.0	3.0	1.0	1.0	—	—	42.00	60.00	541.0	22.04	7.2		
実施例3 図4	正方形＞正方形	30									53.09	75.04	479.9	20.23	4.2		
実施例6 図8	正八角形＞正八角形	3.4			3.4	1.1	1.1	0.2	0.6	52.99	74.34	303.4	20.67	4.4			
実施例7 図9	正八角形＞正方形									53.08	70.15	337.5	20.53	4.6			
実施例8 図10	正十六角形＞正方形									53.91	70.72	328.0	20.68	4.4			

[0041] 以上の実施の形態の記載はすべてすべて例示であり、これに制限されるものではない。本発明の範囲から逸脱することなく種々の改良及び変更を施すことができる。

符号の説明

- [0042] 1 建築物の基礎構造
- 2 地盤改良体
- 2 A 上部掘削部
- 2 B 下部掘削部
- 3 基礎コンクリート
- 3 A 上部
- 3 B 下部
- 4 鉄骨柱
- 5 土間コンクリート
- 6 捨てコンクリート
- B 1 基礎の横幅
- B 2 基礎底面の横幅
- B S 1, B S 2 底面
- G 表層地盤
- G L 地表面
- H 基礎の高さ
- H 1 直方体状部分の高さ

H 2 逆四角錐台状部分の高さ

L 改良厚

S 1, S 2 傾斜面

W 1 基礎の縦幅

W 2 基礎底面の縦幅

a 等分布荷重が作用する横方向の範囲

b 等分布荷重が作用する縦方向の範囲

α 傾斜面の水平面からの傾斜角度

w 等分布荷重

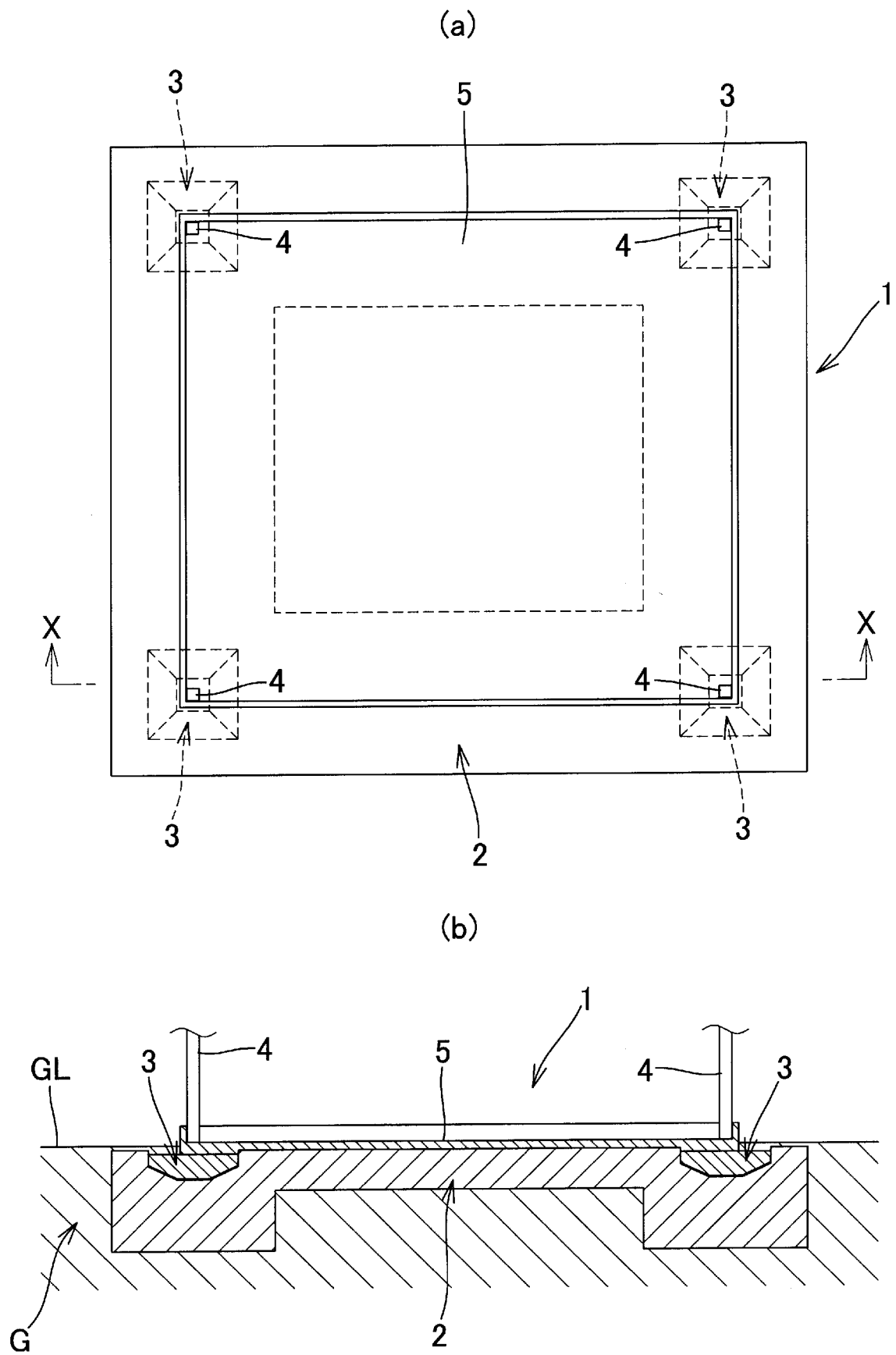
請求の範囲

- [請求項1] 表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造であって、
- 建築物の柱の下方に位置する前記基礎コンクリートの底面を、前記基礎コンクリートの平面形状よりも小さい四角以上の多角形とし、
- 前記基礎コンクリートの前記底面以外の下面を、前記底面と前記平面形状とを繋ぐ傾斜面としてなることを特徴とする、
- 建築物の基礎構造。
- [請求項2] 前記傾斜面の水平面からの傾斜角度は、 20° 以上 40° 以下である、
- 請求項1記載の建築物の基礎構造。
- [請求項3] 表層地盤を改良した地盤改良体及び前記地盤改良体上に打設した基礎コンクリートを含む建築物の基礎構造の施工方法であって、
- 地盤改良工程と、
- 基礎掘削工程と、
- 基礎打設工程と、
- を含み、
- 前記地盤改良工程は、
- 表層地盤を掘り下げた土を埋め戻し、固化材を添加混合しながら混合攪拌した後に締め固めて前記地盤改良体を構築する工程であり、
- 前記基礎掘削工程は、
- 建築物の柱の地上側部分の下方に位置する前記地盤改良体の上部を四角以上の多角柱状に掘削して上部掘削部を形成する工程、及び、
- 前記上部掘削部の下方を、前記上部掘削部の平面形状よりも小さい四角以上の多角形を底面とし、前記底面と前記上部掘削部の下端部とを繋ぐ傾斜面を形成するように掘削して下部掘削部を形成する工程であり、
- 前記基礎打設工程は、

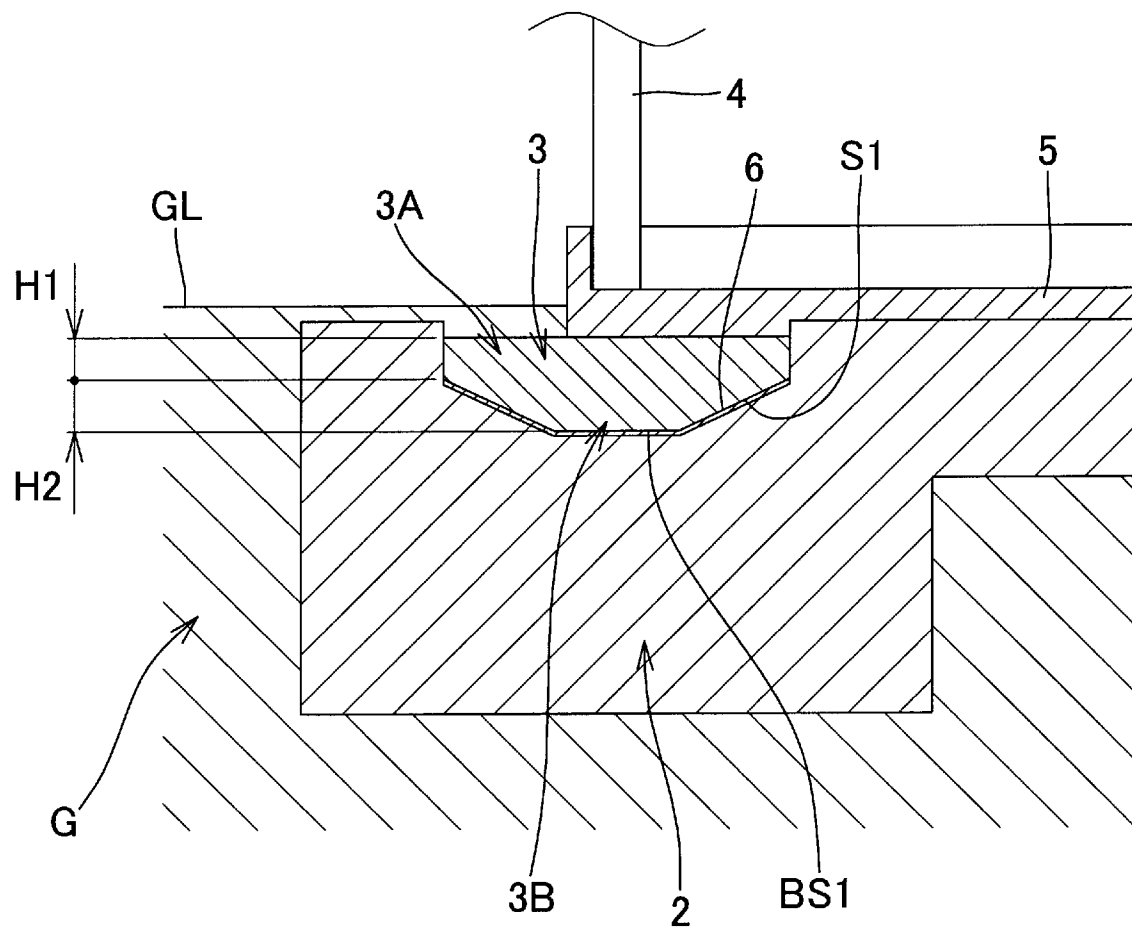
前記下部掘削部内に捨てコンクリートを打設し、前記上部掘削部及び前記下部掘削部内に基礎配筋を行って前記基礎コンクリートを打設する工程であることを特徴とする、
建築物の基礎構造の施工方法。

[請求項4] 前記傾斜面の水平面からの傾斜角度は、 20° 以上 40° 以下である、
請求項3記載の建築物の基礎構造の施工方法。

[図1]

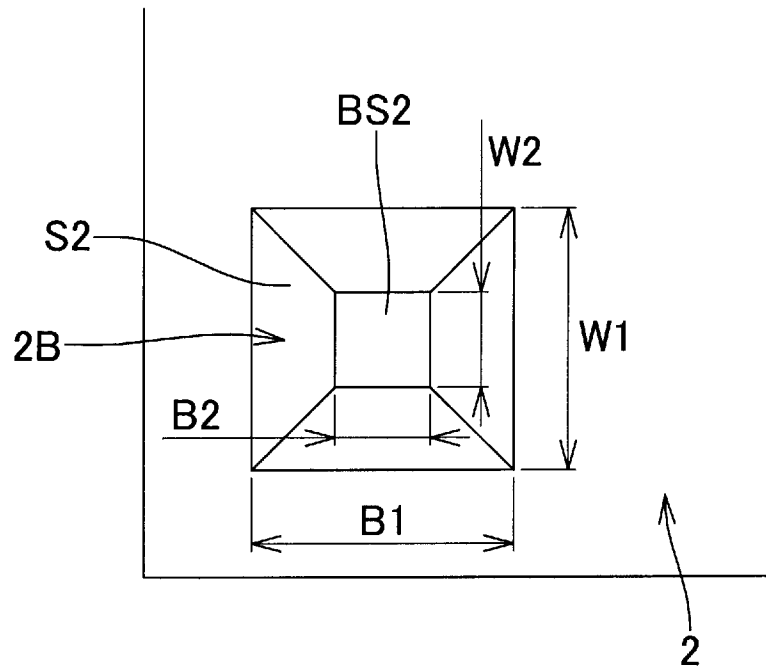


[図2]

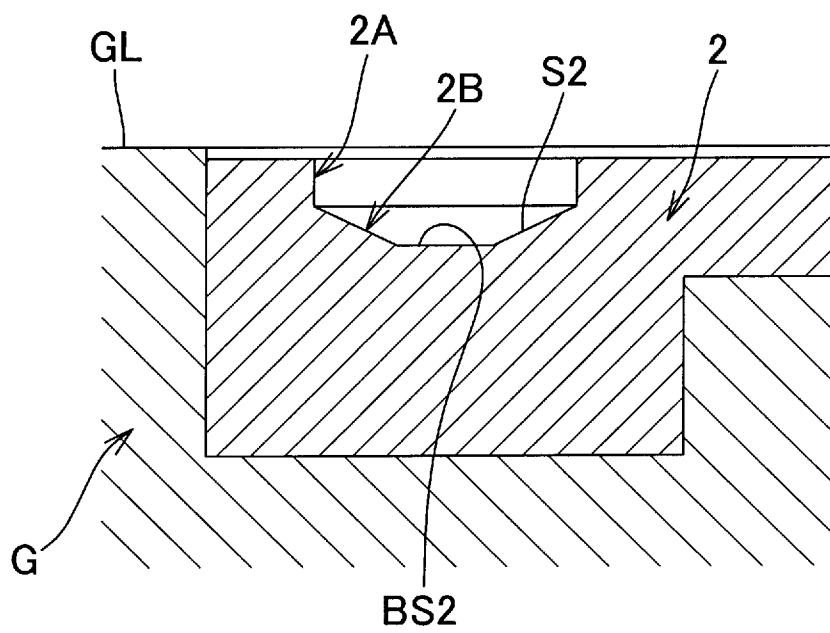


[図3]

(a)

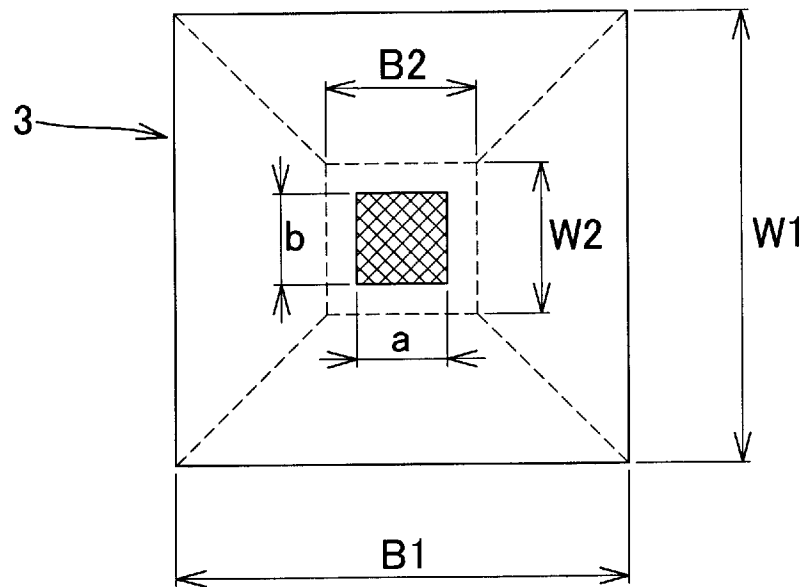


(b)

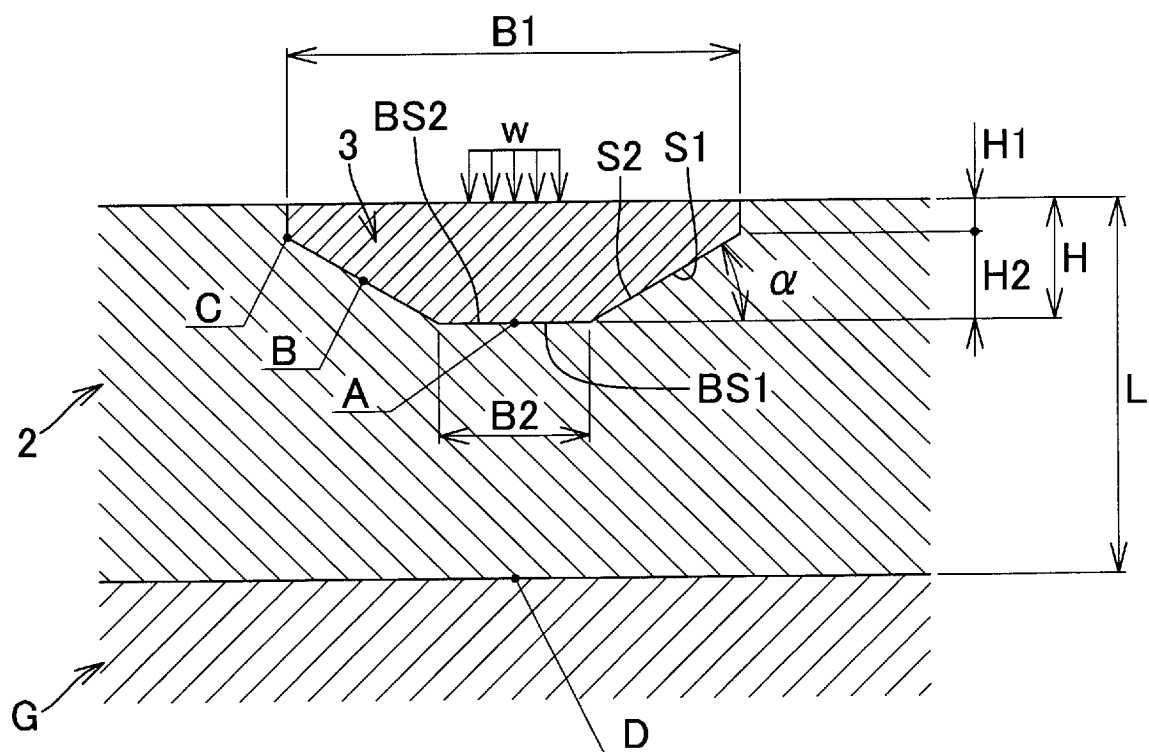


[図4]

(a)

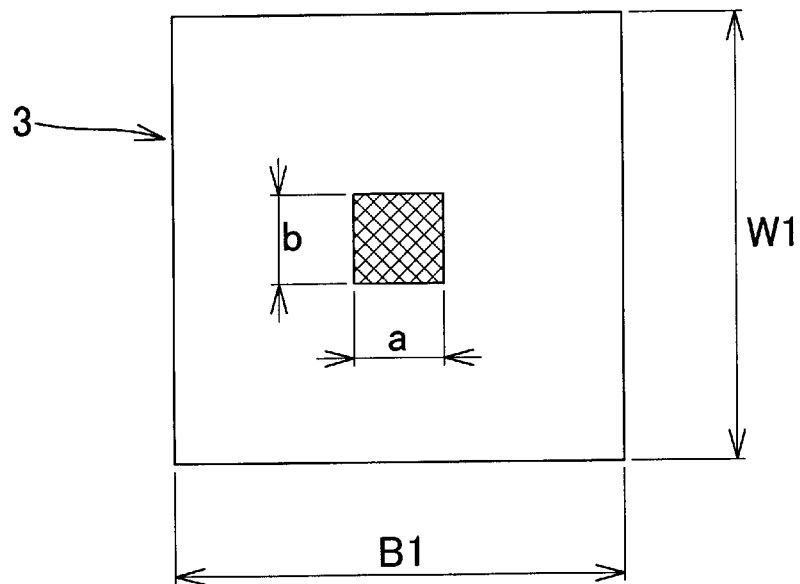


(b)

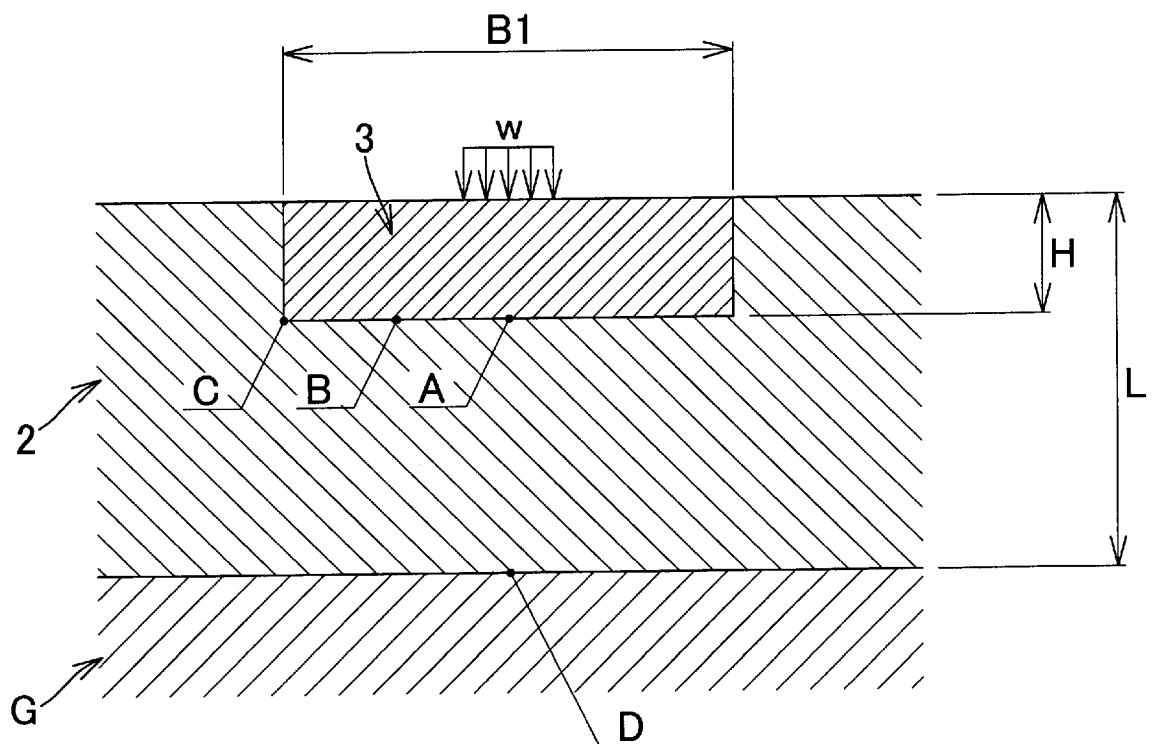


[図5]

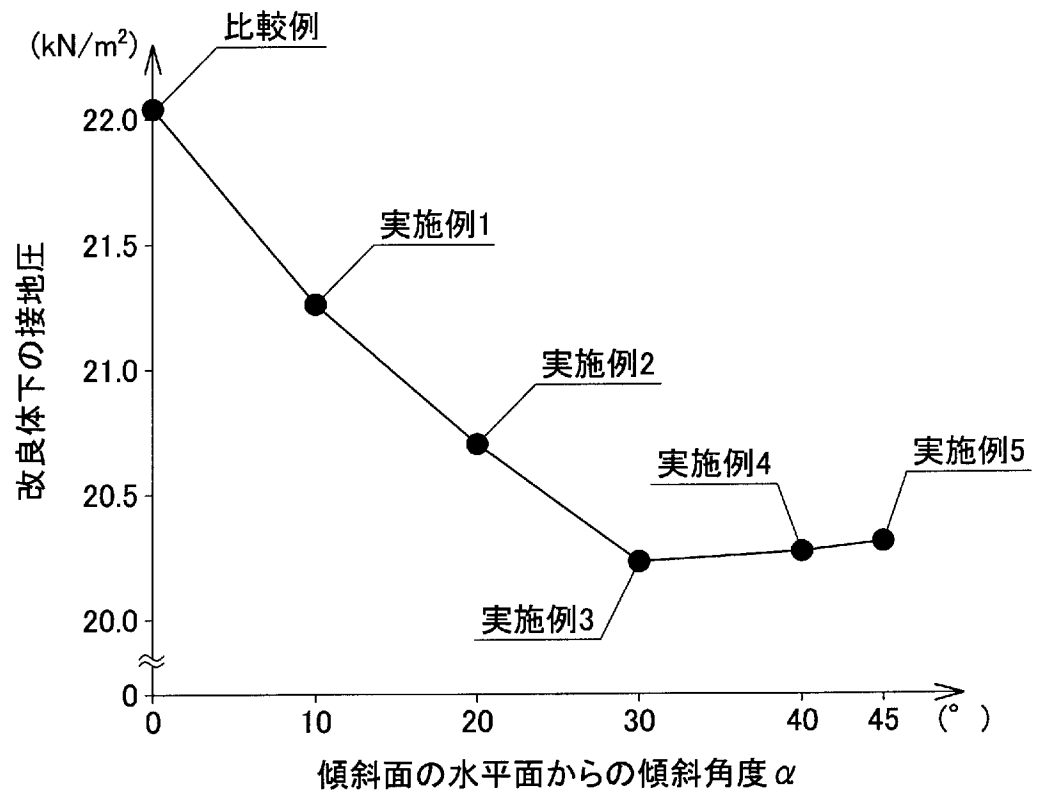
(a)



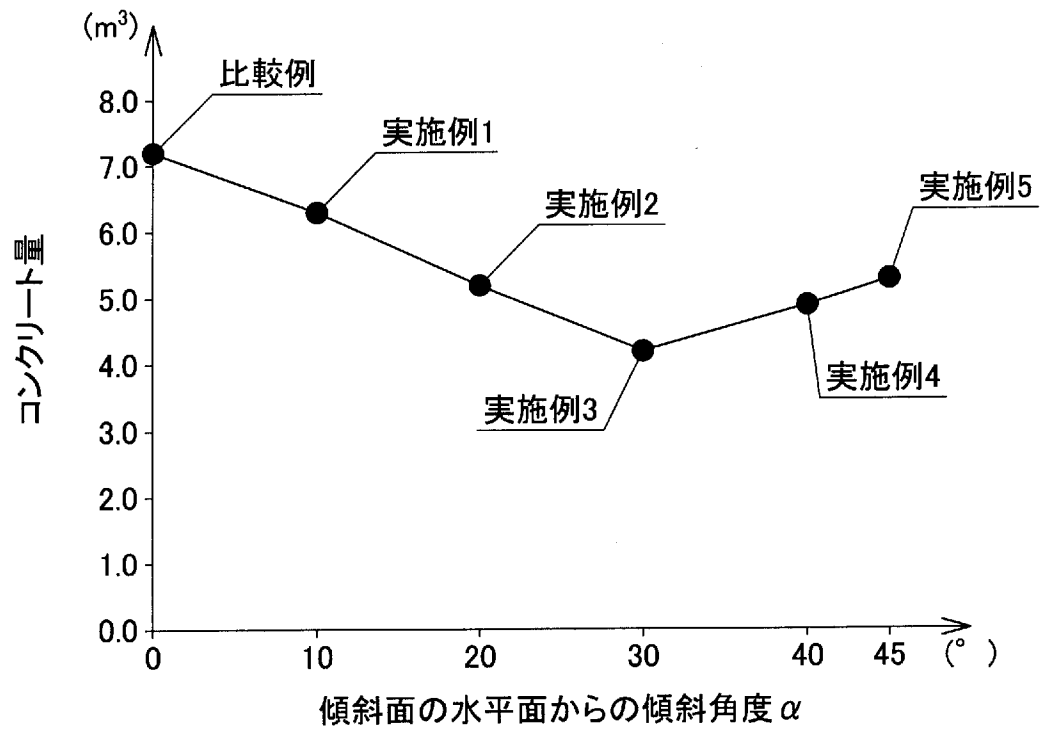
(b)



[図6]

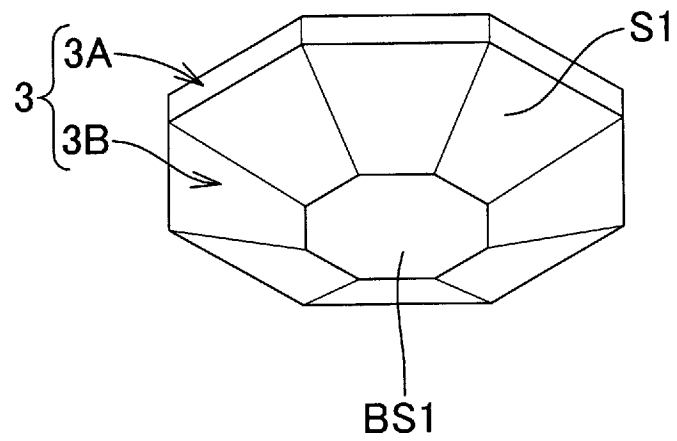


[図7]

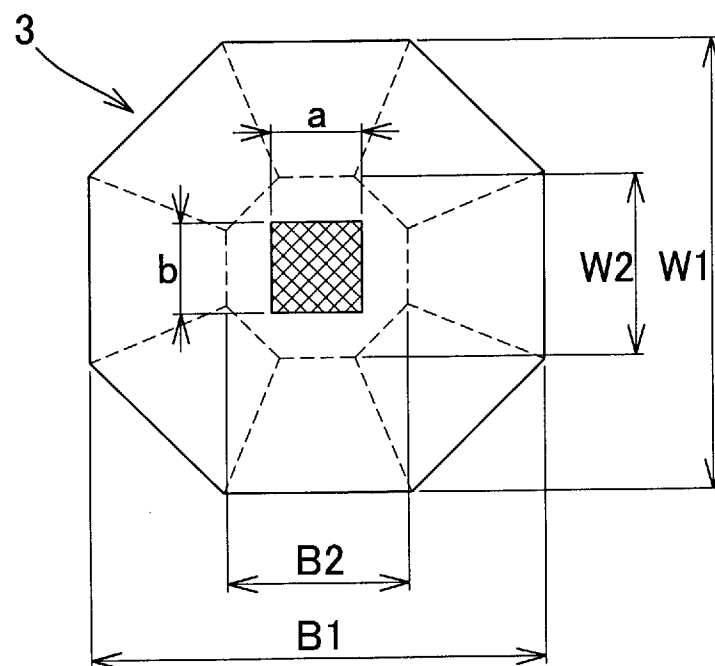


[図8]

(a)

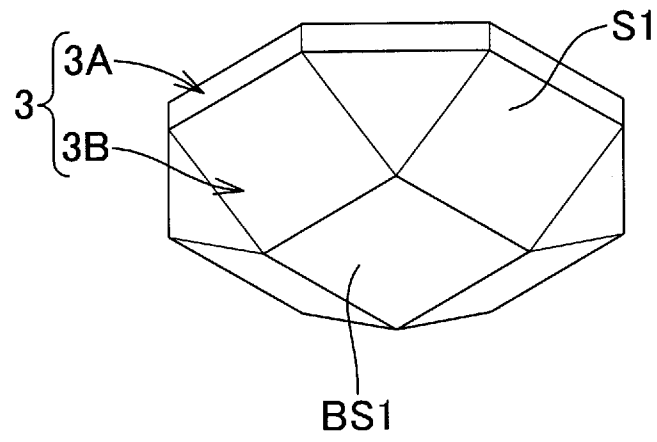


(b)

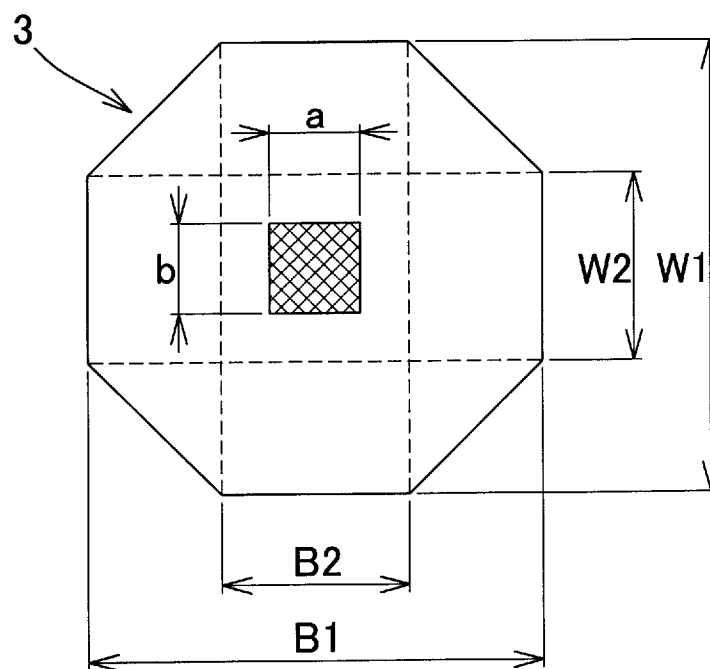


[図9]

(a)

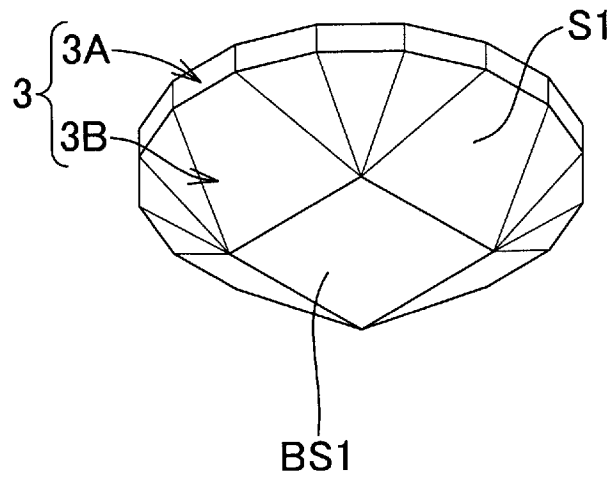


(b)

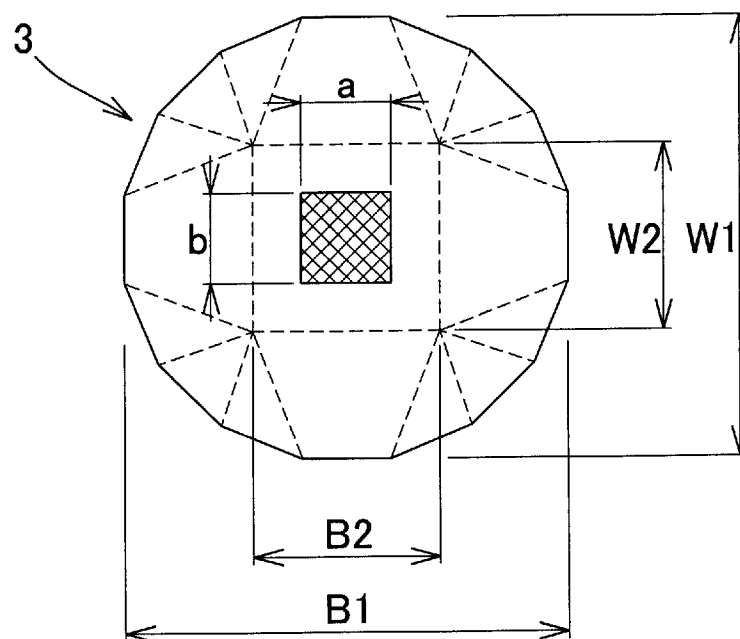


[図10]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/015895

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. E02D27/01 (2006.01) i, E02D27/28 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. E02D27/01, E02D27/28, E02D29/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-278173 A (FUKUDA CORPORATION) 02 October 2003, paragraphs [0012]-[0015], fig. 1-9 (Family: none)	1-4
Y	JP 2014-145176 A (MISAWA HOMES CO., LTD.) 14 August 2014, paragraphs [0002]-[0008], fig. 1-6 (Family: none)	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 May 2018 (11.05.2018)

Date of mailing of the international search report
22 May 2018 (22.05.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/015895

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP T13-1866 Y1 (YAMAMOTO, Kenji) 21 August 1924, pp. 1-2, fig. 1-8 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. E02D27/01(2006.01)i, E02D27/28(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. E02D27/01, E02D27/28, E02D29/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2003-278173 A（株式会社福田組） 2003.10.02, 段落[0012]-[0015], 図1-9 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2014-145176 A（ミサワホーム株式会社） 2014.08.14, 段落[0002]-[0008], 図1-6 (ファミリーなし)	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.05.2018

国際調査報告の発送日

22.05.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

西田 光宏

2B

3609

電話番号 03-3581-1101 内線 3237

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP T13-1866 Y1 (山本憲司) 1924.08.21, 第 1-2 頁, 第 1-8 図 (ファミリーなし)	1-4