

(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
2012 年 8 月 30 日(30.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/114987 A1

- (51) 国際特許分類:
E03F 1/00 (2006.01) E03B 3/03 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/053758
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 17 日(17.02.2012)
- (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 2011-039492 2011 年 2 月 25 日(25.02.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 古河電気工業株式会社 (FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1008322 東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 池内 正人 (IKEUCHI, Masato) [JP/JP]; 〒1008322 東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号 古河電気工業株式会社内 Tokyo (JP). 岡村 泰和 (OKAMURA, Yasukazu) [JP/JP]; 〒1008322 東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号 古河電気工業株式会社内 Tokyo (JP). 佐々木 義高 (SASAKI, Yoshitaka) [JP/JP]; 〒1530043 東京都目黒区東山一丁目 1 番 2 号 東山ビル 古河インフォメーション・テクノロジー株式会社内 Tokyo (JP).

株式会社内 Tokyo (JP). 三神 竜 (MIKAMI, Ryu) [JP/JP]; 〒1530043 東京都目黒区東山一丁目 1 番 2 号 東山ビル 古河インフォメーション・テクノロジー株式会社内 Tokyo (JP).

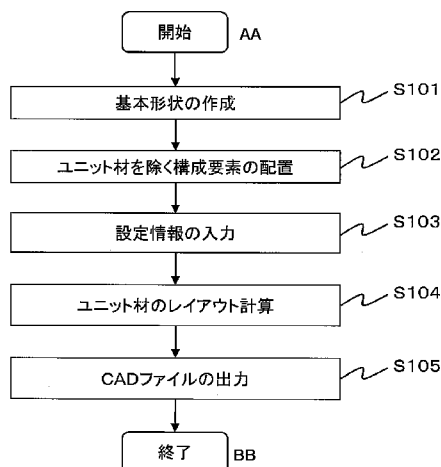
- (74) 代理人: 井上 誠一 (INOUE, Seichi); 〒1600005 東京都新宿区愛住町 2 2 第 3 山田ビル 7 F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: LAYOUT DESIGN METHOD, LAYOUT DESIGN DEVICE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: レイアウト設計方法、レイアウト設計装置、プログラム

【図7】



S101 Creation of basic configuration
S102 Disposition of constituent elements excluding unit materials
S103 Input of setting information
S104 Layout calculation for unit material
S105 CAD file output
AA Start
BB End

(57) Abstract: Provided is a layout design method and the like that enables the layout of a rainwater storage and infiltration facility to be designed in a short time, even by someone with no knowledge of rainwater storage and infiltration facilities. A layout design device (30) creates the basic configuration of a rainwater storage and infiltration facility (S101), disposes constituent elements other than unit materials (S102), and inputs setting information for the rainwater storage and infiltration facility (S103). On the basis of the created basic configuration, the disposed constituent elements and the input setting information, the layout design device (30) calculates the layout for the unit materials and calculates the layout for all the constituent elements of the rainwater storage and infiltration facility (S104), and outputs a CAD file (S105).

(57) 要約: 雨水貯留浸透施設の知見がない者であっても、短時間に雨水貯留浸透施設のレイアウトを設計することが可能なレイアウト設計方法等を提供する。レイアウト設計装置 30 は、雨水貯留浸透施設の基本形状を作成し (S101)、ユニット材を除く構成要素を配置し (S102)、雨水貯留浸透施設の設定情報を入力する (S103)。そして、レイアウト設計装置 30 は、作成済の基本形状、配置済の構成要素、入力済の設定情報に基づいて、ユニット材のレイアウト計算を行い、雨水貯留浸透施設の全ての構成要素のレイアウトを計算し (S104)、CAD ファイルを出力する (ステップ S105)。



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

レイアウト設計方法、レイアウト設計装置、プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、雨水貯留浸透施設のレイアウトを設計するレイアウト設計方法等に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、例えば、大きなビルや団地周辺の空き地や自転車置き場の地下等において、降った雨を貯水する貯水施設が種々設けられている。その1つのタイプは、降水を一時的に貯水施設に貯えておいて、少しずつ下水に流したり、周囲に浸透させたりして都市型の洪水を防ぐ目的で設けられているもの（一時貯水型）である。もう一つのタイプは、貯水施設に貯めた雨水を防火水として、あるいは花壇、菜園等の散水用として利用する目的で設けられたもの（貯水型）である。以下では、これらの貯水施設を総称し、雨水貯留浸透施設と呼ぶことにする。

[0003] 本発明者らは、雨水貯留浸透施設に最適な骨格ブロックを既に発明している（特許文献1 参照）。特許文献1 には、複数の骨格ブロックを組み付けて構成した空間保持骨格ブロック構造体の強度が高く、また、作業者による運搬や組み立て時の作業性に優れた骨格ブロックが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4 5 3 3 9 7 0号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、このような雨水貯留浸透施設は、建築物の施主が役所等から建築許可を得る際、施主からの依頼によって、建築物の設計を担当する設計会社が設計することが多い。設計会社は、雨水貯留浸透施設についてはあまり

知見を持っていないことが多く、雨水貯留浸透施設を短期間に設計することは困難である。

[0006] 本発明は、前述した問題点に鑑みてなされたもので、その目的とすることは、雨水貯留浸透施設の知見がない者であっても、短時間に雨水貯留浸透施設のレイアウトを設計することが可能なレイアウト設計方法等を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 前述した目的を達成するために第1の発明は、コンピュータを用いて、水平方向の断面に対して所定の高さを有する雨水貯留浸透施設のレイアウトを設計するレイアウト設計方法であって、前記雨水貯留浸透施設の水平方向の断面である基本形状を作成し、前記雨水貯留浸透施設の設定情報を入力し、前記基本形状の内部又は周囲に前記雨水貯留浸透施設の構成要素を配置する際、前記構成要素の配置に関する制約条件を満たすか否か判定し、前記制約条件を満たさない場合には前記構成要素を配置しないように制御し、前記基本形状、前記設定情報及び配置済の前記構成要素に基づいて、前記雨水貯留浸透施設を構成するために千鳥配置によって嵌合されるユニット材のレイアウトを、予め定められた前記ユニット材の組立手順に従って計算するレイアウト設計方法である。第1の発明によって、雨水貯留浸透施設の知見がない者であっても、短時間に雨水貯留浸透施設のレイアウトを設計することができる。特に、設計者が制約条件を知らなくても、施工不可能なレイアウトを設計することを回避できる。また、ユニット材同士をつなぐ継ぎ手無くても強度が高く、施工効率が良く、かつ空隙率が高い雨水貯留浸透施設のレイアウトを設計することができる。また、土圧等による荷重が分散される雨水貯留浸透施設のレイアウトを設計することができる。また、レイアウトの設計及びコストの計算を一元的に行うことができる。

[0008] 例えば、第1の発明における前記制約条件は、前記雨水貯留浸透施設の点検孔及び堆砂抑制システムを前記基本形状の境界から所定の距離だけ離すこと、及び、前記堆砂抑制システムを前記雨水貯留浸透施設の流入管と対応す

る位置に配置すること、を含む。これによって、設計者が制約条件を知らなくても、点検孔及び堆砂抑制システムを正しい位置に配置することができる。

[0009] また、第1の発明における前記ユニット材の種類は、前記基本形状の単位ますと同じ面積であって2本の支柱を有する本体フル、前記基本形状の単位ますの $3/4$ の面積であって2本の支柱を有する第1の本体 $3/4$ 、前記基本形状の単位ますの $3/4$ の面積であって1本の支柱を有する第2の本体 $3/4$ 、前記基本形状の単位ますの $1/2$ の面積であって1本の支柱を有する本体ハーフ、前記基本形状の単位ますの $1/4$ の面積であって1本の支柱を有する第1の本体クォータ、前記基本形状の単位ますの $1/4$ の面積であって支柱がない第2の本体クォータ、を含み、前記設定情報は、前記雨水貯留浸透施設の段数を含み、前記雨水貯留浸透施設の各段の下部には、前記基本形状の角部に前記第1の本体クォータ又は前記第2の本体クォータ、前記基本形状の端部に前記本体ハーフ、及び、前記基本形状の内部に前記本体フルを配置し、更に、前記雨水貯留浸透施設の各段の上部には、前記本体フルを配置することを前記段数に応じて繰り返すことによって、各段の前記ユニット材のレイアウトを設計し、前記点検孔又は前記堆砂抑制システムが配置されている場合には、前記点検孔又は前記堆砂抑制システムの周囲8箇所に8個の前記本体フルを配置し、更に、前記点検孔又は前記堆砂抑制システムの周囲4箇所に2個の前記第1の本体 $3/4$ 及び2個の前記第2の本体 $3/4$ を配置することを前記段数に応じて繰り返すことによって、各段の前記点検孔又は前記堆砂抑制システムの周囲のレイアウトを設計する。これによって、点検孔又は前記堆砂抑制システムが配置されている場合も、全てのユニット材の位置を正確に特定し、ユニット材の種類ごとに正確な個数を把握することができる。また、各段のユニット材のレイアウトは、実際に施工を行うときの施工管理、進捗管理の情報として用いることができる。

[0010] また、第1の発明における前記制約条件は、前記基本形状を前記雨水貯留浸透施設の敷地形状の内部に配置すること、及び、前記基本形状の平面レイ

アウトを、前記雨水貯留浸透施設の水槽が所定の容量となるようにすること、を含み、施工可能な前記ユニット材のレイアウトを複数出力する。これによって、敷地形状に合わせて所定の容量の水槽を有する雨水貯留浸透施設のレイアウトを設計することができる。

[0011] また、第１の発明は、前記構成要素の単価を示すデータを用いて、前記雨水貯留浸透施設の施工に必要な部材コストを計算し、さらに、必要に応じて前記ユニット材のレイアウトに必要な部材コストの他、前記雨水貯留浸透施設の施工に必要な施工コストを出力する。また、第１の発明は、前記雨水貯留浸透施設の水槽に加わる荷重を計算し、所定の強度を担保できる前記ユニット材を選定し、選定された前記ユニット材の組合せを出力する。これによって、所定の強度を担保できる雨水貯留浸透施設のレイアウトを設計することができる。ここで、複数のレイアウトからユーザが希望のレイアウトを選択したりすることもできる。たとえば、予め部材コストと施工コストの合計が最小になるものを選択するように初期設定しておけば、最小コストのもののみを出力することが可能である。

[0012] 第２の発明は、水平方向の断面に対して所定の高さを有する雨水貯留浸透施設のレイアウトを設計するレイアウト設計装置であって、前記雨水貯留浸透施設の水平方向の断面である基本形状を作成する基本形状作成手段と、前記雨水貯留浸透施設の設定情報を入力する設定情報入力手段と、前記基本形状の内部又は周囲に前記雨水貯留浸透施設の構成要素を配置する際、前記構成要素の配置に関する制約条件を満たすか否か判定し、前記制約条件を満たさない場合には前記構成要素を配置しないように制御する構成要素配置制御手段と、前記基本形状、前記設定情報及び配置済の前記構成要素に基づいて、前記雨水貯留浸透施設を構成するために千鳥配置によって嵌合されるユニット材のレイアウトを、予め定められた前記ユニット材の組立手順に従って計算するレイアウト計算手段と、前記構成要素の単価を示すデータを用いて、前記雨水貯留浸透施設の施工に必要な部材コストと施工コストの少なくともいずれかを計算するコスト計算手段と、前記ユニット材のレイアウト、及

び前記雨水貯留浸透施設の施工に必要な部材コストと施工コストの少なくともいずれかを出力する出力手段と、を具備することを特徴とするレイアウト設計装置である。第2の発明を用いることによって、第1の発明を実現することができる。

[0013] 第3の発明は、コンピュータを、第2の発明のレイアウト設計装置として機能させるためのプログラムである。第3の発明を汎用のコンピュータにインストールすることによって、第2の発明のレイアウト設計装置を得ることができる。また、第3の発明のプログラムは、ネットワークを介して配布したり、記憶媒体に記憶させて配布したりすることもできる。

発明の効果

[0014] 本発明により、雨水貯留浸透施設の知見がない者であっても、短時間に雨水貯留浸透施設のレイアウトを設計することが可能なレイアウト設計方法等を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]雨水貯留浸透施設の一例を示す図
[図2]ユニット材の種類の一列を示す図
[図3]ユニット材の組立の一列を示す図
[図4]レイアウト設計装置のハードウェア構成図
[図5]基本サイズデータの一列を示す図
[図6]構成要素データの一列を示す図
[図7]レイアウト設計方法の処理の流れを示すフローチャート
[図8]図面設計画面の初期表示例を示す図
[図9]基本形状作成後の図面設計画面の一列を示す図
[図10]設定フォームの一列を示す図
[図11]図面作成設定フォームの一列を示す図
[図12]構成要素配置後の図面設計画面の一列を示す図
[図13]第1のレイアウト計算処理を示すフローチャート
[図14]角部が内角90度の場合の1段目の組立手順を説明する図

[図15]レイアウト結果データの一例を示す図

[図16]角部が内角90度の場合の2段目の組立手順を説明する図

[図17]角部が内角270度の場合の1段目の組立手順を説明する図

[図18]角部が内角270度の場合の2段目の組立手順を説明する図

[図19]第2のレイアウト計算処理の流れを示すフローチャート

[図20]点検孔の周囲の組立手順を説明する図

[図21]レイアウト設計装置30によって出力されるCAD図面の一例を示す図

[図22]平面レイアウト設計の一例を示す図

[図23]構成要素データの一例を示す図

[図24]水平方向荷重の一例を示す図

[図25]鉛直方向荷重の一例を示す図

発明を実施するための形態

[0016] 以下図面に基づいて、本発明の実施形態を詳細に説明する。

最初に、図1から図3を参照しながら、本発明の実施形態に係る雨水貯留浸透施設の概要について説明する。

[0017] 図1は、雨水貯留浸透施設の一例を示す図である。図1(a)に示すように、雨水貯留浸透施設1は、地面12の下に掘穴11を設けて、雨水を貯留又は浸透させるための水槽10を有する。水槽10は、ユニット材2、壁材3、被覆層4、点検孔7、堆砂抑制システム8、パーティション9等から構成される。また、水槽10には、流入ます5、流出ます6等が接続される。

[0018] 本発明のレイアウト設計装置が対象とする雨水貯留浸透施設1の構成要素は、ユニット材2、壁材3、被覆層4、流入ます5、流出ます6、点検孔7、堆砂抑制システム8、パーティション9等である。

[0019] ユニット材2は、水槽10を構成する主要部材であり、千鳥配置によって嵌合される。ユニット材2の材質は、例えば、ポリプロピレンである。ユニット材2は軽量であり、容易に持ち運ぶことが出来る。また、ユニット材2の組立には接合部品を必要としない為、施工効率が良い。また、ユニット材

2によって組み立てられた水槽10は、空隙率が高いので、雨水の有効貯留量が多い。また、ユニット材2によって組み立てられた水槽10は、土圧等による荷重が分散され、強度が高い。

[0020] 壁材3は、水槽10の側面に用いられる構成部材である。

被覆層4は、水槽10の全面（上面、底面、側面）を覆う為のシートである。被覆層4には、遮水シート、透水シート、保護シート等がある。遮水シートは、雨水を貯留するために水槽10の外周と周辺地盤との間に敷設するシートである。透水シートは、水槽10と浸透層を隔てる透水性を有したシートである。保護シートは、ユニット材2や埋戻土による遮水シートの破損を防止するシートである。

[0021] 流入ます5は、雨水を水槽10に流入させる為の構成部材である。流入ます5は、泥などを水槽10に流入させないようにする為の「泥だめます」として機能する。

流出ます6は、雨水を水槽10から流出させる為の構成部材である。流出ます6には、「オリフィスます」、「ポンプます」等がある。「オリフィスます」は、オリフィスを用いて雨水の流出量を調整する。「ポンプます」は、ポンプを用いて雨水の流出量を調整する。

[0022] 点検孔7は、雨水貯留浸透施設1を構築した後、作業員が水槽10の内部を点検、清掃する為の人孔である。点検孔7の構成部材には、水槽10の下面に設置する底板、点検孔7の周囲のユニット材2に挿入する補強芯、水槽10の上面に設置する天板などがある。

[0023] 堆砂抑制システム8は、流入ます5を経由して雨水とともに流入してきた砂をパーティション9によって区切られるパーティション9の内部に留めることによって、パーティション9の外側エリア（水槽10の内部）への砂の拡散、堆積を防止するシステムである。パーティション9の内部に堆積する砂は、作業員が点検孔7から入って吸泥車などを使って除去することができる。

[0024] 図1（b）は、鉛直上方から見た堆砂抑制システム8の模式図である。堆

砂抑制システム 8 を構成する部材は、パーティション 9、補強芯 1 3、天板 1 4、ユニット材 2 の本体 3 / 4 等である。ユニット材 2 の本体 3 / 4 は、図 2 を参照しながら後述するように、本体 3 / 4 A 2 2、本体 3 / 4 B 2 3 がある。補強芯 1 3 は、ユニット材 2 の支柱内部に挿入される。補強芯 1 3 は、点検孔 7 を取り囲む 8 箇所配置される。

[0025] 後述するレイアウト設計装置は、雨水貯留浸透施設 1 の水平方向の断面である基本形状を作成し、基本形状の内部又は周囲に、前述した構成要素の一部（流入ます 5、流出ます 6、点検孔 7、堆砂抑制システム 8 等）を配置し、雨水貯留浸透施設 1 の設定情報を入力する。そして、レイアウト設計装置は、作成済の基本形状、配置済の一部の構成要素、及び、入力済の設定情報に基づいて、雨水貯留浸透施設 1 の全ての構成要素のレイアウト（3次元座標における位置）を計算し、雨水貯留浸透施設 1 の CAD（Computer Aided Design）図面を作成する。

ここで、雨水貯留浸透施設 1 の基本形状は、正方形のますを最小単位とし（以下、「単位ます」という。）、単位ますを複数並べることによって作成されるものである。

[0026] 図 2 は、ユニット材の種類の一例を示す図である。図 2 に示すように、ユニット材 2 の種類としては、本体フル 2 1、本体 3 / 4 A 2 2、本体 3 / 4 B 2 3、本体ハーフ 2 4、本体クォータ A 2 5、本体クォータ B 2 6 等がある。

[0027] 図 2（a）に示すように、本体フル 2 1 は、雨水貯留浸透施設 1 の基本形状の単位ますと同じ面積であって 2 本の支柱を有する。本体フル 2 1 には、突起部分がない「本体フル突起なし」、突起部分がある「本体フル」の 2 種類がある。「本体フル突起なし」は、水槽 1 0 の最上部と最下部に用いられる。「本体フル」は、水槽 1 0 の中間部に用いられる。以下では、「本体フル突起なし」と「本体フル」を区別せず、本体フル 2 1 と総称する。

[0028] 図 2（b）に示すように、本体 3 / 4 A 2 2 は、単位ますの 3 / 4 の面積であって 2 本の支柱を有する。また、図 2（c）に示すように、本体 3 / 4

B 2 3 は、単位ますの $3/4$ の面積であって 1 本の支柱を有する。本体 $3/4$ A 2 2 及び本体 $3/4$ B 2 3 は、点検孔 7 などを構築する為に用いられる。

[0029] 図 2 (d) に示すように、本体ハーフ 2 5 は、単位ますの $1/2$ の面積であって 1 本の支柱を有する。本体ハーフ 2 5 は、水槽 1 0 の端部に用いられる。

[0030] 図 2 (e) に示すように、本体クォータ A 2 5 は、単位ますの $1/4$ の面積であって 1 本の支柱を有する。また、図 2 (f) に示すように、本体クォータ B 2 6 は、単位ますの $1/4$ の面積であって支柱がない。本体クォータ A 2 5 及び本体クォータ B 2 6 は、水槽 1 0 の角部に用いられる。

[0031] 図 3 は、ユニット材の組立の一例を示す図である。図 3 に示すように、ユニット材 2 の組立は、互いに支柱側の面を対向させ、支柱が千鳥配置となるように嵌合される。

図 3 に示す例では、本体フル 2 1 a が支柱を上向き、本体フル 2 1 b が支柱を下向きとし、互いに支柱側の面を対向させ、それぞれ 2 本の支柱が千鳥配置となるように嵌合される。

尚、図 3 に示す例は、分かり易くする為に、2 個の本体フル 2 1 だけの組立となっているが、実際のユニット材の組立は、後述する図 1 4、図 1 6 ~ 図 1 8、図 2 0 のように行われる。

[0032] 以下では、水槽 1 0 の高さを示す用語として「段」を用いる。図 3 に示す例は、「1 段」である。また、図 1 に示す雨水貯留浸透施設 1 の水槽 1 0 の高さは、「3 段」である。

また、以下では、支柱側の面が上向きのユニット材 2 を各段の「下部」といい、支柱側の面が下向きのユニット材 2 を各段の「上部」という。例えば、図 3 に示す例では、本体フル 2 1 a が各段の「下部」であり、本体フル 2 1 b が各段の「上部」である。

[0033] 次に、図 4 ~ 図 2 1 を参照しながら、本発明のレイアウト設計方法及びレイアウト設計装置について説明する。

[0034] 図4は、レイアウト設計装置30のハードウェア構成図である。尚、図1のハードウェア構成は一例であり、用途、目的に応じて様々な構成を採ることが可能である。レイアウト設計装置30は、制御部31、記憶部32、メディア入出力部33、通信制御部34、入力部35、表示部36、周辺機器I/F部37等が、バス38を介して接続される。

[0035] 制御部31は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等で構成される。CPUは、記憶部32、ROM、記録媒体等に格納されるプログラムをRAM上のワークメモリ領域に呼び出して実行し、バス38を介して接続された各装置を駆動制御し、コンピュータが行う後述する処理を実現する。ROMは、不揮発性メモリであり、コンピュータのブートプログラムやBIOS等のプログラム、データ等を恒久的に保持している。RAMは、揮発性メモリであり、記憶部32、ROM、記録媒体等からロードしたプログラム、データ等を一時的に保持するとともに、制御部31が各種処理を行う為に使用するワークエリアを備える。

[0036] 記憶部32は、HDD (ハードディスクドライブ) であり、制御部31が実行するプログラム、プログラム実行に必要なデータ、OS (オペレーティングシステム) 等が格納される。プログラムに関しては、OS (オペレーティングシステム) に相当する制御プログラムや、後述する処理をコンピュータに実行させるためのアプリケーションプログラムが格納されている。これらの各プログラムコードは、制御部31により必要に応じて読み出されてRAMに移され、CPUに読み出されて各種の手段として実行される。

[0037] メディア入出力部33 (ドライブ装置) は、データの入出力を行い、例えば、CDドライブ (ーROM、ーR、ーRW等)、DVDドライブ (ーROM、ーR、ーRW等) 等のメディア入出力装置を有する。通信制御部34は、通信制御装置、通信ポート等を有し、コンピュータとネットワーク間の通信を媒介する通信インタフェースであり、ネットワークを介して、他のコン

コンピュータ間との通信制御を行う。ネットワークは、有線、無線を問わない。

[0038] 入力部 35 は、データの入力を行い、例えば、キーボード、マウス等のポインティングデバイス、テンキー等の入力装置を有する。入力部 35 を介して、コンピュータに対して、操作指示、動作指示、データ入力等を行うことができる。表示部 36 は、CRT モニタ、液晶パネル等のディスプレイ装置、ディスプレイ装置と連携してコンピュータのビデオ機能を実現するための論理回路等（ビデオアダプタ等）を有する。

[0039] 周辺機器 I/F（インタフェース）部 37 は、コンピュータに周辺機器を接続させるためのポートであり、周辺機器 I/F 部 37 を介してコンピュータは周辺機器とのデータの送受信を行う。周辺機器 I/F 部 37 は、USB や IEEE 1394 や RS-232C 等で構成されており、通常複数の周辺機器 I/F を有する。周辺機器との接続形態は有線、無線を問わない。バス 38 は、各装置間の制御信号、データ信号等の授受を媒介する経路である。

[0040] 図 5 は、基本サイズデータの一例を示す図である。基本サイズデータ 40 は、水槽 10 の高さ、平面積、容積などを算出する際や、CAD 図面を作成する際に用いられる。

基本サイズデータ 40 は、例えば、単位ます面積 41、段高さ 42 などを含む。単位ます面積 41 は、単位ますの面積であり、例えば、「A mm × A mm」である。段高さ 42 は、1 段当たりの高さであり、例えば、「H mm」である。具体的な数値の一例としては、A mm は 721 mm であり、H mm は 391 mm である。

[0041] 図 6 は、構成要素データの一例を示す図である。構成要素データ 50 は、雨水貯留浸透施設 1 の構成要素のレイアウトを計算する際や、CAD 図面を作成する際や、水貯留浸透施設 1 の部材コストを計算する際に用いられる。

構成要素データ 50 は、例えば、構成要素の種類 51、レイアウト上のサイズ 52、単価 53 などを含む。例えば、構成要素の種類 51 が「本体フル」の構成要素データ 50 は、レイアウト上のサイズが「底面積：A mm × A

mm×1倍、高さ：H mm」であり、単価53が「M1円」である。

基本サイズデータ40や構成要素データ50は、予め記憶部32に記憶されるものであっても良いし、メディア入出力部33、通信制御部34、入力部35等を介して入力されるものであっても良い。

[0042] 図7は、レイアウト設計方法の処理の流れを示すフローチャートである。図7に示すように、レイアウト設計装置30は、最初に、雨水貯留浸透施設1の基本形状を作成する（ステップS101）。ステップS101の処理は、図8、図9を参照しながら説明する。

[0043] 図8は、図面設計画面の初期表示例を示す図である。図9は、基本形状作成後の図面設計画面の一例を示す図である。

レイアウト設計装置30の制御部31は、施設現場の施設領域に応じて、図8に示す図面設計画面100aを表示部36に表示する。図8には、格子状に直線が引かれることによって、複数の単位ます101の領域が示され、目盛102が付けられている。

以下では、図面設計画面を総称するときは符号「100」を付すことにする。

[0044] ユーザは、図8に示す図面設計画面100aにおいて、入力部35（例えば、マウスなど）を用いて、雨水貯留浸透施設1の基本形状を入力する。

レイアウト設計装置30の制御部31は、入力部35からの入力に従い、図9に示す図面設計画面100bにおいて、基本形状領域103を表示部36に表示する。基本形状領域103は、単位ます101を最小単位とし、複数の線分によって区切られる閉領域である。基本形状領域103の周囲には、基本形状サイズ情報104が表示される。基本形状サイズ情報104は、各線分の長さに対応して、「実寸の長さ@単位ます101の個数」が表示される。図9に示す基本形状領域103は、「18, 720@26」、「5, 040@7」、「9, 360@13」、「5, 040@7」、「9, 360@13」、「10, 080@14」の6本の線分によって囲まれた閉領域である。ここで、最小単位としては、単位ますの長さの1/2倍、1倍、2倍

等が使用できる。

[0045] 以下では、基本形状領域 103 の部分領域について、角部、端部、及び、内部の 3 つに分けて考える。また、角部は、内角が 90 度の角部と、内角が 270 度の角部とに分けて考える。図 9 に示す例では、105a 及び 105b が角部、106 が端部となる。内部は、角部及び端部を除く領域である。105a は、内角が 90 度の角部であり、105b は、内角が 270 度の角部である。

[0046] 図 7 の説明に戻る。レイアウト設計装置 30 は、次に、ユニット材を除く構成要素を配置する（ステップ S102）。ステップ S102 の処理は、図 9～図 12 を参照しながら説明する。

[0047] 図 10 は、設定フォームの一例を示す図である。

設定フォーム 120 は、図 8 の図面設計画面 100a と合わせて、別のウィンドウ画面として表示部 36 に表示される。

設定フォーム 120 は、単位ます個数 121、点検孔 122、堆砂抑制システム 123、消しゴム 124、クリアボタン 125、図面作成ボタン 126、空隙率 127、段数 128、水槽高さ 129、水槽平面積 130、水槽容積 131、有効水深 132、余裕高 133、有効貯留量 134 などの画面項目を含む。

[0048] 単位ます個数 121 は、表示項目である。単位ます個数 121 の表示項目には、図面設計画面 100 において作成されている基本形状領域 103 に含まれる単位ます 101 の個数が表示される。

点検孔 122、堆砂抑制システム 123 は、ラジオボタン及び表示項目である。点検孔 122、堆砂抑制システム 123 の表示項目には、図面設計画面 100 において配置される点検孔、堆砂抑制システムの個数が表示される。図 10 に示す例では、単位ます 101 の個数は「273」（図 9 に示す例に対応）、点検孔の個数は「2」（後述する図 12 に示す例に対応）、堆砂抑制システムの個数は「1」（後述する図 12 に示す例に対応）である。

消しゴム 124 は、ラジオボタンである。

点検孔 1 2 2、堆砂抑制システム 1 2 3 及び消しゴム 1 2 4 のラジオボタンが一组となっており、いずれか一つが選択可能になっている。例えば、点検孔 1 2 2 のラジオボタンが選択されると、図面設計画面 1 0 0 に点検孔が配置可能な状態となり、消しゴム 1 2 4 のラジオボタンが選択されると、図面設計画面 1 0 0 に配置されている構成要素を消去可能な状態となる。

[0049] クリアボタン 1 2 5 は、設定情報の消去を指示する為のボタンである。クリアボタン 1 2 5 が押下されると、図面設計画面 1 0 0 において配置されている構成要素、設定フォーム 1 2 0 や後述する図面作成設定フォーム 1 4 0 等において設定されている情報が全て消去される。

図面作成ボタン 1 2 6 は、後述する図面作成設定フォーム 1 4 0 の表示を指示する為のボタンである。

[0050] 空隙率 1 2 7 は、表示項目である。空隙率 1 2 7 の表示項目には、設計中の雨水貯留浸透施設 1 の空隙率が表示される。

段数 1 2 8 は、入力項目である。段数 1 2 8 の入力項目では、設計中の雨水貯留浸透施設 1 の段数の入力を受け付ける。段数 1 2 8 の入力項目に数字が入力されると、水槽高さ 1 2 9 ～有効貯留量 1 3 4 などの項目が再計算される。

水槽高さ 1 2 9、水槽平面積 1 3 0、水槽容積 1 3 1、有効水深 1 3 2、余裕高 1 3 3、有効貯留量 1 3 4 は、表示項目である。それぞれの表示項目には、設計中の雨水貯留浸透施設 1 の水槽の高さ、平面積、容積。有効水深、余裕高、有効貯留量が表示される。

[0051] 図 1 1 は、図面作成設定フォームの一例を示す図である。

図面作成設定フォーム 1 4 0 は、設定フォーム 1 2 0 の図面作成ボタン 1 2 6 が押下されると、別のウィンドウ画面として表示部 3 6 に表示される。図面作成設定フォーム 1 4 0 は、まず種別 1 4 1、まず表示イメージ 1 4 2、シート構成 1 4 3、閉じるボタン 1 4 4、図面出力 1 4 5 などの画面項目を含む。

[0052] まず種別 1 4 1 は、ラジオボタンである。まず種別 1 4 1 は、「流入マン

ホール（泥だめます）」、「流出マンホール（オリフィスます）」、「流出マンホール（ポンプます）」が一組となっており、いずれかが選択可能になっている。例えば、流入マンホール（泥だめます）のラジオボタンが選択されると、図面設計画面１００に流入ますが配置可能な状態となる。

ます表示イメージ１４２は、表示項目である。ます表示イメージ１４２には、ます種別１４１に対応させて、図面設計画面１００に配置されるオブジェクト（矢印の図形）が表示される。

シート構成１４３は、ラジオボタンである。シート構成１４３は、「浸透」、「貯留」が一組となっており、いずれかが選択可能になっている。例えば、「浸透」のラジオボタンが選択されると、浸透型の雨水貯留浸透施設の図面が作成される。

[0053] 閉じるボタン１４４は、図面作成設定フォーム１４０を閉じることを指示する為のボタンである。

図面出力ボタン１４５は、ＣＡＤ図面の出力を指示する為のボタンである。図面出力ボタン１４５が押下されると、図面設計画面１００において配置されている構成要素、設定フォーム１２０や後述する図面作成設定フォーム１４０等において設定されている情報に基づいて、構成要素のレイアウト算出処理（図７のステップＳ１０４）、ＣＡＤ図面の作成処理（図７のステップＳ１０５）が開始される。

[0054] 図１２は、構成要素配置後の図面設計画面の一例を示す図である。

ユーザは、例えば、図面作成設定フォーム１４０において、入力部３５（例えば、マウスなど）を用いて、「流入マンホール（泥だめます）」のラジオボタンを選択し、図面設計画面１００の基本形状領域１０３の周囲（外側の領域であって、例えば、基本形状領域１０３から１個の単位ます分離れた位置）のいずれかの単位ます１０１を指定する。これに応じて、レイアウト設計装置３０の制御部３１は、指定された単位ます１０１に、流入ますを配置する。図１２に示す図面設計画面１００ｃには、１個の流入ます１０７が配置されている。同様の手順により、レイアウト設計装置３０の制御部３１

は、流出ますを配置する。図面設計画面 100c には、1 個の流出ます 108 が配置されている。

[0055] また、ユーザは、例えば、設定フォーム 120 において、入力部 35（例えば、マウスなど）を用いて、点検孔 122 のラジオボタンを選択し、図面設計画面 100 の基本形状領域 103 に含まれるいずれかの単位ます 101 を指定する。これに応じて、レイアウト設計装置 30 の制御部 31 は、指定された単位ます 101 に、点検孔を配置する。図 12 に示す図面設計画面 100c には、2 個の点検孔 109a、109b が配置されている。同様の手順により、レイアウト設計装置 30 の制御部 31 は、堆砂抑制システムを配置する。図面設計画面 100c には、1 個の堆砂抑制システム 110 が配置されている。

[0056] レイアウト設計装置 30 の制御部 31 は、構成要素を配置する際、ユーザによる入力部 35 からの指示が、予め定められた構成要素の配置に関する制約条件を満たすか否かを判定する。制御部 31 は、ユーザによる指示が制約条件を満たしている場合、指示に従って構成要素を配置し、制約条件を満たさない場合、構成要素を配置せず、必要に応じてエラーメッセージなどを表示する。これによって、施工不可能なレイアウトを設計することを回避できる。

[0057] 構成要素の配置に関する制約条件は、例えば、以下の例が挙げられる。

（１）敷地隣地境界線から基本形状の輪郭をなす線までの距離として、例えば、最低本体フル 2 個分以上離れた位置に基本形状の輪郭線を設ける。点検孔 122 は、基本形状領域 103 の境界から T（例えば、 $T = 1$ 、 1.5 、又は 2）個の単位ます分以上離れた位置にしか配置できない。ここで、T は、深さに応じて土圧を計算することにより、最適な値が決定される。例えば、雨水貯留浸透施設 1 の深さが 4.5 m までなら、 $T = 1.5$ とする。

（２）堆砂抑制システム 122 は、流入ます 107 と対応する位置にしか配置できない。

（３）千鳥配列とするためのユニット材の配列の制約条件（たとえば、本体

フル、本体ハーフ、本体クォータを平面レイアウトに配置する場合の制約条件)を満たすように配置する。具体的な条件は後述する。

[0058] (4) その他の制約条件

その他の制約条件として、例えば、基本形状領域 103 の大きさ及び段数に応じて、必要最低限の流出ます 108 の個数などを設定しても良い。これは、基本形状領域 103 の容積に応じて、流出ます 108 から流すことができる流量を大きくしておく必要があるからである。また、基本形状領域 103 の大きさ及び段数に応じて、必要最低限の点検孔 122 の個数などを設定しても良い。これは、基本形状領域 103 の容積に応じて、点検箇所や清掃箇所を増やす必要があるからである。

[0059] 図 7 の説明に戻る。レイアウト設計装置 30 は、次に、雨水貯留浸透施設 1 の設定情報を入力する(ステップ S103)。ステップ S103 の処理は、図 10、図 11 を参照しながら説明する。

[0060] ユーザは、設定フォーム 120 において、段数 128 の入力項目に所望の段数を入力し、図面作成設定フォーム 140 において、シート構成 143 のラジオボタンの中から所望のシート構成を選択する。

その他、必要に応じて、その他の構成要素の設定情報として入力可能にしても良い。その他の構成要素の設定情報としては、例えば、流入ますや流出ますのパイプ管の径、基礎の設定(砂、碎石、コンクリートなどの配分)、土被り設定(地面 12 から水槽 10 までの距離)などが考えられる。

[0061] 図 7 の説明に戻る。レイアウト設計装置 30 は、次に、図面設計画面 100 において作成されている基本形状領域 103、図面設計画面 100 において配置されている構成要素、設定フォーム 120 や後述する図面作成設定フォーム 140 等において設定されている情報に基づいて、ユニット材 2 のレイアウト計算を行い、雨水貯留浸透施設 1 の全ての構成要素のレイアウトを計算する(ステップ S104)。ステップ S104 の処理は、図 13～図 20 を参照しながら説明する。

[0062] 以下、3 つの場合に分けて、ユニット材 2 のレイアウト計算処理の詳細を

説明する。

- (1) 角部が内角 90 度の場合の組立手順
- (2) 角部が内角 270 度の場合の組立手順
- (3) 点検孔の周囲の組立手順

[0063] 最初に、(1) 角部が内角 90 度の場合の組立手順について、図 13～図 16 を参照しながら説明する。図 13 は、第 1 のレイアウト計算処理を示すフローチャートである。図 14 は、角部が内角 90 度の場合の 1 段目の組立手順を説明する図である。図 15 は、レイアウト結果データの一例を示す図である。図 16 は、角部が内角 90 度の場合の 2 段目の組立手順を説明する図である。

[0064] 図 13 に示すように、レイアウト設計装置 30 の制御部 31 は、＜1 段目（最下段）の下部＞において、本体クォータ B を角部、本体ハーフを端部、本体フルを内部に設置する（ステップ S201）。特に、＜1 段目（最下段）の下部＞には、「本体フル突起なし」を内部に設置する。

次に、制御部 31 は、＜1 段目（最下段）の上部＞において、全ての単位ますに対して、本体フルを下向きに設置する（ステップ S202）。

[0065] 図 14 (a) は、角部に本体クォータ B26a が設置されることを示している。図 14 (b) は、端部に本体ハーフ 24a～24d が設置されることを示している。尚、図面上は、構成要素の区切りが分かり易いように、構成要素間に隙間を設けて図示しているが、実際には、本体クォータ B26a 及び本体ハーフ 24a の間、本体クォータ B26a 及び本体ハーフ 24b の間、本体ハーフ 24a 及び本体ハーフ 24c の間、本体ハーフ 24b 及び本体ハーフ 24d の間が、それぞれ隙間なく設置される。その他の図面においても、図 14 (b) と同様に、構成要素間に隙間を設けて図示することにする。図 14 (c) は、内部に本体フル 21c～21f が設置されることを示している。図 14 (d) は、全ての単位ますに対して、本体フル 21g～21j が下向きに設置されることを示している。制御部 31 は、支柱が千鳥配置となるように、本体フル 21g～21j の位置を決定する。

[0066] 制御部31は、ステップS201、ステップS202等（その他のステップにおいても同様）において設置されるユニット材2のレイアウト結果を記憶部32に記憶する。図15には、図14のように設置されるユニット材2のレイアウト結果が、レイアウト結果データ60として図示されている。

[0067] レイアウト結果データ60は、構成要素のID61、構成要素の種類62、段番号63、第1座標64、第2座標65、第3座標66等を含む。

構成要素のID61は、構成要素を一意に識別する番号である。構成要素の種類62は、構成要素の種類に加えて、ユニット材2の種類まで特定可能な情報である。段番号63は、段の番号に加えて、各段の上部又は下部のいずれかまで特定可能な情報である。

第1座標64、第2座標65及び第3座標66は、構成要素の水平方向の位置（2次元座標における位置）を特定可能な情報である。例えば、第1座標64が構成要素の左上座標、第2座標65が構成要素の左下座標、第3座標66が構成要素の右上座標とすれば、構成要素の水平方向の位置が特定される。

[0068] 例えば、構成要素のID61が「26a」の構成要素は、構成要素の種類62が「本体クォータB」、段番号63が「1段目下部」、第1座標64が「Xa1、Ya1」、第2座標65が「Xb1、Yb1」、第3座標66が「Xc1、Yc1」である。尚、図15に示すレイアウト結果データ60は一例であり、この例に限定されない。データの持ち方は、適宜変更することが可能である。

[0069] 図13の説明に戻る。次に、制御部31は、ステップS103において入力される「段数」が2段以上か否か判定する（ステップS203）。1段の場合（ステップS203のNo）、制御部31は、処理を終了する。2段以上の場合（ステップS203のYes）、制御部31は、ステップS204に進む。

[0070] 次に、制御部31は、次に処理対象となる段が、最上段か否か判定する（ステップS204）。最上段ではない場合（ステップS204のNo）、制

御部 31 は、ステップ S 205 に進む。最上段の場合（ステップ S 204 の Yes）、制御部 31 は、ステップ S 207 に進む。

[0071] ステップ S 205 では、制御部 31 は、＜i 段目（中間段）の下部＞（i は 2 以上の自然数）において、本体クォータ A 又は B を角部、本体ハーフを端部、本体フルを内部に設置する。特に、奇数段目には本体クォータ B、偶数段目には本体クォータ A を設置する。

次に、制御部 31 は、＜i 段目（中間段）の上部＞において、全ての単位ますに対して、本体フルを下向きに設置し、ステップ S 204 に戻る（ステップ S 206）。

[0072] 図 16（a）は、角部に本体クォータ A 25 a が設置されることを示している。図 16（b）は、端部に本体ハーフ 24 e～24 h が設置されることを示している。図 16（c）は、内部に本体フル 21 k～21 n が設置されることを示している。

[0073] 図 16（d）は、全ての単位ますに対して、本体フル 21 o～21 r が下向きに設置されることを示している。制御部 31 は、支柱が千鳥配置となるように、本体フル 21 o～21 r の位置を決定する。

[0074] 図 13 の説明に戻る。ステップ S 207 では、制御部 31 は、＜最上段の下部＞において、本体クォータ A 又は B を角部、本体ハーフを端部、本体フルを内部に設置する。特に、奇数段目の場合には本体クォータ B、偶数段目の場合には本体クォータ A を設置する。

次に、制御部 31 は、＜最上段の上部＞において、全ての単位ますに対して、本体フルを下向きに設置し、処理を終了する（ステップ S 208）。特に、＜最上段の上部＞には、「本体フル突起なし」を設置する。

角部が内角 90 度の場合、レイアウト設計装置 30 は、以上のように、ユニット材 2 のレイアウト計算を行う。

[0075] 次に、（2）角部が内角 270 度の場合の組立手順について、図 17～図 18 を参照しながら説明する。図 17 は、角部が内角 270 度の場合の 1 段目の組立手順を説明する図である。図 18 は、角部が内角 270 度の場合の

2 段目の組立手順を説明する図である。

[0076] 基本的な処理の流れは、(1) 角部が内角 90 度の場合の組立手順と同様であり、図 13 に示すフローチャートに従って処理を行う。但し、(1) の場合と比較し、角部に配置される本体クォータ A 25 又は本体クォータ B 26 の数が異なる。

[0077] 1 段目の組立手順について説明する。

図 17 (a) に示すように、下部の角部に、1 個の本体クォータ B 26 b、2 個の本体クォータ A 25 b、25 c が設置される。次に、図 17 (b) に示すように、下部の端部に、本体ハーフ 24 i、24 j が設置される。次に、図 17 (c) に示すように、下部の内部に、本体フル 21 s ~ 21 w が設置される。次に、図 17 (d) に示すように、上部の全ての単位ますに、本体フル 21 x ~ 21 a e が下向きに設置される。

[0078] 2 段目の組立手順について説明する。

図 18 (a) に示すように、下部の角部に、1 個の本体クォータ A 25 d、2 個の本体クォータ B 25 c、25 d が設置される。次に、図 18 (b) に示すように、下部の端部に、本体ハーフ 24 k、24 l が設置される。次に、図 18 (c) に示すように、下部の内部に、本体フル 21 a f ~ 21 a j が設置される。次に、図 18 (d) に示すように、上部の全ての単位ますに、本体フル 21 a k ~ 21 a r が下向きに設置される。

角部が内角 270 度の場合、レイアウト設計装置 30 は、以上のように、ユニット材 2 のレイアウト計算を行う。

[0079] 次に、(3) 点検孔の周囲の組立手順について、図 19 ~ 図 20 を参照しながら説明する。尚、堆砂抑制システムについても同様の組立手順となる。図 19 は第 2 のレイアウト計算処理の流れを示すフローチャートである。図 20 は、点検孔の周囲の組立手順を説明する図である。

[0080] 図 19 に示すように、レイアウト設計装置 30 の制御部 31 は、< i 段目の下部 > (i は自然数) において、点検孔の周囲 8 箇所に 8 個の本体フルを設置する (ステップ S 301)。

次に、制御部 31 は、＜i 段目の上部＞において、点検孔の周囲 4 箇所にて、2 個の本体 3/4 A と 2 個の本体 3/4 B を設置する（ステップ S 302）。

次に、制御部 31 は、現在が最上段か否か判定し（ステップ S 303）、最上段でない場合（ステップ S 303 の No）、S 301 から繰り返し、最上段の場合（ステップ S 303 の Yes）、処理を終了する。

[0081] 図 20（a）は、各段の上部において、点検孔 7 の周囲 8 箇所に、本体フル 21ba～21bh が設置されることを示している。図 20（b）は、各段の下部において、点検孔 7 の周囲 4 箇所に、本体 3/4 A 22a、22b、及び、本体 3/4 B 23a、23b が設置されることを示している。

点検孔がある場合、レイアウト設計装置 30 は、以上のように、ユニット材 2 のレイアウト計算を行う。

[0082] 前述した（1）角部が内角 90 度の場合の組立手順、（2）角部が内角 270 度の場合の組立手順、及び、（3）点検孔の周囲の組立手順は、互いに矛盾なく成立する。レイアウト設計装置 30 は、角部の内角の大きさや、点検孔の有無に応じて、それぞれの組立手順に従い、ユニット材 2 のレイアウト計算を行う。

[0083] 図 7 の説明に戻る。レイアウト設計装置 30 の制御部 31 は、次に、ステップ S 104 におけるレイアウト計算結果に基づいて、CAD 図面を作成し、CAD ファイルを出力する（ステップ S 105）。

[0084] 内部処理としては、制御部 31 は、ステップ S 104 におけるレイアウト計算結果を一時ファイルに出力する。制御部 31 は、各構成要素の位置を示すデータ（例えば、図 15 に示すレイアウト結果データ 60）、構成要素の種類ごとの個数を示すデータなどを一時ファイルに出力する。一時ファイルには、雨水貯留浸透施設 1 の施工に必要な部材が全て拾い出されている。

制御部 31 は、公知の技術によって、一時ファイルのデータを、CAD ファイル（例えば、dxf ファイルなど）に変換する。CAD ファイルには、各段のユニット材 2 のレイアウトが含まれる。各段のユニット材 2 のレイア

ウトは、実際に施工を行うときの施工管理、進捗管理の情報として用いることができる。

また、制御部 31 は、例えば、構成要素の単価を示すデータ（例えば、図 6 に示す構成要素データ 50）を用いて、雨水貯留浸透施設 1 の施工に必要な部材コストの計算を行う。

[0085] 図 21 は、レイアウト設計装置 30 によって出力される CAD 図面の一例を示す図である。図 21 に示すように、本発明のレイアウト設計装置 30 を用いれば、簡単な操作によって、施工時に必要なレイアウトを設計することが可能となる。すなわち、本発明によれば、雨水貯留浸透施設の知見がない者であっても、短時間に雨水貯留浸透施設のレイアウトを設計することが可能である。

前述の説明では、千鳥配置によって嵌合されるユニット材のレイアウト計算を行うものとしたが、本発明のレイアウト設計装置 30 は、その他のユニット材のレイアウト計算も行うことができる。例えば、各段の上部のユニット材及び下部のユニット材が 1 対 1 に上下対向するような場合にも適用可能である。この場合、レイアウト設計装置 30 は、単に、1 個の単位ますに対して、単位ますと同じ面積を有するユニット材を 1 個ずつ配置していくことになる。尚、このようなユニット材の場合、ユニット材同士をつなぐ継ぎ手が必要となる。このような配置は、対向配置と呼ばれる。一般には、土圧やせん断応力の問題から、対向配置を用いることは少ない。但し、土圧が少ない環境で、底が浅い水槽 10 の場合、対向配置を用いることもある。対向配置の場合、本体フル 21 のユニット材のみで雨水貯留浸透施設 1 を形成することができる。対向配置の場合、図 17 の内容と異なり、下側の本体フル 21 のユニット材と本体フル 21 の上側のユニット材とが 1 対 1 に対向するように配置することができる。もちろん、平面レイアウトの形状によっては、例えば 1 辺だけに本体ハーフ 24 を配置するなど、本体フル 21 以外のユニット材を用いても良い。

[0086] <変形例 1>

次に、図 2 2 を参照しながら、本発明の実施形態の変形例 1 について説明する。雨水貯留浸透施設 1 のレイアウト設計では、土圧等の荷重によって生じる水平方向のせん断応力に対して、雨水貯留浸透施設 1 の強度を担保するために、本体フル 2 1、本体ハーフ 2 4、本体クォータ A 2 5 及び本体クォータ B 2 6 を組み合わせて、千鳥配置の構造体を構築する。この際、敷地形状に合わせて所定の容量の水槽 1 0 を設計するために、様々な基本形状領域 1 0 3 の平面レイアウトが考えられる。

[0087] そこで、変形例 1 では、レイアウト設計装置 3 0 は、敷地形状及び所定の容量を制約条件に加えて、施工可能な基本形状領域 1 0 3 の平面レイアウトを複数出力する。出力データには、構成要素（本体フル 2 1、本体ハーフ 2 4、本体クォータ A 2 5 及び本体クォータ B 2 6 等）のレイアウトの他、構成要素ごとの必要個数も含まれる。尚、図 1 に示す堆砂抑制システム 8 や点検孔 7 の数、流入管 1 5 の位置などは、予め入力しておく。

[0088] 図 2 2 は、平面レイアウト設計の一例を示す図である。変形例 1 におけるレイアウト設計装置 3 0 は、以下の制約条件を満たすように、平面レイアウト 7 1 の設計を行う。

- ・点検孔 7 及び堆砂抑制システム 8 は、平面レイアウト 7 1（基本形状領域 1 0 3）の境界から T（ $T = 1, 1.5$, 又は 2）個の単位ます分以上離れた位置に配置する。
- ・堆砂抑制システム 8 は、流入管 1 5 と対応する位置に配置する。
- ・平面レイアウト 7 1（基本形状領域 1 0 3）は、敷地形状 7 0 の内部に配置する。
- ・平面レイアウト 7 1 は、水槽 1 0 が所定の容量となるように設計する。
- ・平面レイアウト 7 1（基本形状領域 1 0 3）の角部には、本体クォータ A 2 5 又は本体クォータ B 2 6 を配置する。
- ・平面レイアウト 7 1（基本形状領域 1 0 3）の端部には、本体ハーフ 2 4 を配置する。
- ・平面レイアウト 7 1（基本形状領域 1 0 3）の内部には、本体フル 2 1 を

配置する。

[0089] 以下に説明する例では、図22に示すように、敷地形状70は矩形である。また、水槽10の所定の容量は、深さを一定とし、平面レイアウト71の面積が単位ます（＝本体ハーフ24と同じ面積）の3600個分とする。

[0090] 本体ハーフ24の3600個分の平面レイアウト71は、例えば、縦1個×横3600個、縦2個×横1800個、・・・、縦40個×横90個、・・・、縦60個×横60個、・・・、横90個×縦40個、・・・、縦1800個×横2個、縦3600個×横1個、等が考えられる。レイアウト設計装置30は、この中で上記の制約条件を全て満たす平面レイアウトを複数出力する。ここでは、上記の制約条件を全て満たすものは、図22(a)に示す縦60個×横60個の平面レイアウト71a、及び図22(b)に示す縦40個×横90個の平面レイアウト71bとする。

[0091] 平面レイアウト71aにおける本体ハーフ24の必要個数は、60個+60個+60個+60個=240個である。一方、平面レイアウト71bにおける本体ハーフ24の必要個数は、40個+90個+40個+90個=260個である。このように、両者は本体ハーフ24の必要個数が異なる。ひいては、雨水貯留浸透施設1の施工に必要な部材コストも異なる。例えば、本体ハーフ24が本体フル21よりも高い場合、本体ハーフ24が少ない平面レイアウト71aの方が部材コストの合計を抑えることができる。

[0092] 前述の説明では、敷地形状70を矩形としたが、本発明はこの例に限らず、L字型の敷地形状70にも適用することができる。

[0093] また、前述の説明では、制約条件を満たす複数の平面レイアウト71と構成要素の必要個数を出力するものとしたが、本発明はこの例に限らない。例えば、複数の平面レイアウト71に対して、それぞれ部材コスト計算を行い、部材コストが安い順に複数の平面レイアウト71を出力したり、部材コストが最も安い平面レイアウト71のみを出力したりしても良い。

[0094] また、制約条件には以下を含めても良い。

・敷地形状70の境界から平面レイアウト71の境界までの距離は、少なく

とも所定の距離（例えば、2～3 m）以上とする。

・敷地に隣接して、土手や建築物が存在する場合には、それらによって土圧が増加することを考慮し、敷地形状 70 の境界から平面レイアウト 71 の境界までの距離は、更に土圧の影響を考慮した距離とする。

[0095] <変形例 2>

次に、図 23～図 25 を参照しながら、本発明の実施形態の変形例 2 について説明する。雨水貯留浸透施設 1 のレイアウト設計では、雨水貯留浸透施設 1 の強度を担保するために、以下に例示する水槽 10 に加わる荷重を考慮して、千鳥配置の構造体を構築する。

- ・土被り：鉛直方向死荷重。鉛直方向長期荷重に対する照査。
- ・水槽底面深さ：水平土圧。水平方向短期荷重及び長期荷重に対する照査。
- ・水槽上部の車両荷重規格：鉛直方向活荷重。鉛直方向短期荷重に対する照査。

[0096] そこで、変形例 2 では、レイアウト設計装置 30 は、「土被り」、「水槽底面深さ」、「水槽形状（平面大きさ）」、「水槽上部の車両荷重規格」等の条件が入力されると、水槽 10 に加わる荷重を計算し、所定の強度を担保できる構成要素（特に、ユニット材）を選定し、その組合せを出力する。ここで、変形例 2 では、本体フル 21、本体ハーフ 24、本体クォータ A 25 及び本体クォータ B 26 等のユニット材は、それぞれ、水平方向強度及び鉛直方向強度が異なる複数の種類が存在するものとする。尚、制約条件を満たすように平面レイアウトを設計することは、変形例 1 と同様である。

[0097] 図 23 は、構成要素データの一例を示す図である。構成要素データ 80 は、例えば、構成要素の種類 81、強度区分 82、強度 83、単価 84 等を含む。強度区分 82 は、構成要素の種類 81 が同一のユニット材の中で、水平強度及び／又は鉛直強度が異なるものを区別するための項目である。例えば、構成要素の種類 81 が「本体フル」かつ強度区分 82 が「A」のユニット材は、強度 83 が「水平方向耐荷重 α (kN/m²)、垂直方向耐荷重 β (kN/m²)」、単価 84 が「M21 円」である。また、例えば、構成要素

の種類 8 1 が「本体フル」かつ強度区分 8 2 が「B」のユニット材は、強度 8 3 が「水平方向耐荷重 $\alpha + \gamma$ (k N / m²)、垂直方向耐荷重 β (k N / m²)」、単価 8 4 が「M 2 2 円」である。また、例えば、構成要素の種類 8 1 が「本体フル」かつ強度区分 8 2 が「C」のユニット材は、強度 8 3 が「水平方向耐荷重 α (k N / m²)、垂直方向耐荷重 $\beta + \delta$ (k N / m²)」、単価 8 4 が「M 2 3 円」である。

[0098] 尚、ユニット材の強度を増加させるためには、例えば、特開 2 0 1 1 - 1 4 9 2 6 9 のように、ユニット材の支柱等の形状や材質等を変えたり、特開 2 0 1 1 - 1 0 5 1 0 1 のように、補強板等の補強部材を組み合わせたりすることが考えられる。

[0099] 図 2 4 は、水平方向荷重の一例を示す図である。図 2 4 に示す例では、説明を分かり易くする為に、ユニット材の数を少なくしている。具体的には、平面レイアウト 7 1 c は、本体フル 2 1 が縦 3 個×横 8 個 = 2 4 個、本体ハーフ 2 4 が 3 個 + 8 個 + 3 個 + 8 個 = 2 2 個、本体クォータ A 2 5 又は本体クォータ B 2 6 が合計 4 個である。

[0100] 図 2 4 に示す例では、雨水貯留浸透施設 1 が施工される敷地の隣地 7 2 に、ビル 7 3 が存在する。ビル 7 3 等の建築物が隣接している場合、建築物の大きさに応じて、建築物の鉛直方向荷重による水平方向の分圧が、水平方向荷重 7 4 として水槽 1 0 に加わる。そこで、レイアウト設計装置 3 0 は、例えば、平面レイアウトの単位ます 1 0 1 ごとに、建築物によって生じる水槽 1 0 に加わる水平方向荷重 7 4 を算出する。そして、レイアウト設計装置 3 0 は、構成要素データ 8 0 を参照し、算出される水平方向荷重 7 4 に耐え得るユニット材の中で、部材コストが最小となるものを選定する。具体的には、レイアウト設計装置 3 0 は、構成要素データ 8 0 の強度 8 3 として設定されている水平方向耐荷重の値が水平方向荷重 7 4 よりも大きいユニット材の中で、最も単価 8 4 が安いユニット材を選定する。尚、水平方向荷重 7 4 の算出処理は公知の技術である為、説明を省略する。

[0101] 図 2 4 に示す例では、レイアウト設計装置 3 0 は、補強領域 7 6 a のユニ

ット材については、強度区分 8 2 が「B」のものを選定する。補強領域 7 6 a 以外のユニット材については、強度区分 8 2 が「A」のものを選定する。

[0102] 図 2 5 は、鉛直方向荷重の一例を示す図である。図 2 5 に示す例でも、説明を分かり易くする為に、ユニット材の数を少なくしている。

[0103] 図 2 5 に示す例では、雨水貯留浸透施設 1 が施工される敷地の地面 1 2 が坂になっている。地面 1 2 が坂になっている場合、水槽 1 0 の上部から地面 1 2 の地表までの距離に応じて、土被りの鉛直方向荷重 7 5 が水槽 1 0 に加わる。そこで、レイアウト設計装置 3 0 は、例えば、平面レイアウトの単位ます 1 0 1 ごとに、土被りの鉛直方向荷重 7 5 を算出する。そして、レイアウト設計装置 3 0 は、構成要素データ 8 0 を参照し、算出される鉛直方向荷重 7 5 に耐え得るユニット材の中で、部材コストが最小となるものを選定する。具体的には、レイアウト設計装置 3 0 は、構成要素データ 8 0 の強度 8 3 として設定されている垂直方向耐荷重の値が鉛直方向荷重 7 5 よりも大きいユニット材の中で、最も単価 8 4 が安いユニット材を選定する。尚、鉛直方向荷重 7 5 の算出処理は公知の技術である為、説明を省略する。

[0104] 図 2 5 に示す例では、レイアウト設計装置 3 0 は、補強領域 7 6 b のユニット材については、強度区分 8 2 が「C」のものを選定する。補強領域 7 6 b 以外のユニット材については、強度区分 8 2 が「A」のものを選定する。

[0105] 前述の説明では、レイアウト設計装置 3 0 は、水槽 1 0 に加わる水平方向荷重 7 4 及び／又は垂直方向荷重 7 5 を計算し、所定の強度を担保できるユニット材を選定するものとしたが、本発明はこの例に限定されない。例えば、レイアウト設計装置 3 0 は、施工に用いるユニット材の強度区分 8 2 を固定し、施工予定の敷地環境に対して、所定の強度を担保できるかどうかを判定するようにしても良い。

[0106] <変形例 3>

次に、本発明の実施形態の変形例 3 について説明する。雨水貯留浸透施設 1 の施工作業では、現場の条件によって作業人工数が変わる。ここで、現場の条件とは、資材置き場のスペース、トラック搬送ルート、道幅、使用可能

重機（ユニック車又はラフタークレーン等）、掘削孔形状、水槽形状（平面形状×高さ）等である。そこで、変形例3では、レイアウト設計装置30は、前述の現場の条件が入力されると、掘削に必要な作業人工数や組み立てに必要な作業人工数計算しさらに、水槽組立工事期間を計算し、出力する。

[0107] ここでは、資材置き場のスペース、トラック搬送ルート、道路使用可能幅などから、施工に必要な部材の運搬回数、運搬ルート、運搬距離、運搬に使用するトラックの大きさなどを決定することができる。また、また道幅、掘削孔形状、水槽形状（平面形状×高さ）等から、使用可能な重機の大きさを決定して、さらにレイアウト設計から得られたユニット材の数量などから、掘削に必要な作業人工数や組み立てに必要な作業人工数を計算し、最終的に水槽組立工事期間を計算により求めることができる。このようにして、工事のコストだけでなく、運搬コストや水槽組立工事期間も求めることができるので、工事の進捗管理などにも役立てることができる。

[0108] <変形例4>

次に、本発明の実施形態の変形例4について説明する。雨水貯留浸透施設1の施工作业では、予備部材を確保しておく必要がある。そこで、変形例4では、レイアウト設計装置30は、平面レイアウトの設計が終了し、構成要素ごとの必要個数や水槽組立工事期間等が決まると、現場に納入すべき予備部材の種類と数量を計算し、出力する。

[0109] 例えば、現在搬入する予備部材の数量は、予め設定されるものとしては、例えば、使用する部材数が数百個を超えるものは、フルサイズの本体フルのユニット材などは、全使用量の1%として、使用量が少ないハーフサイズの本体ハーフのユニット材は2%、さらに使用量の少ないクォータサイズの本体クォータのユニット材などは、2-3個用意するなど適宜決定することができる。これにより、工事中のユニット部材が破損しても工事の遅滞なく進めることができる。部材待ちによる工事の中断による人件費の無駄を省くことができ、工事のコストを抑えることができ、工事の進捗の遅れを防止することができる。

[0110] 以上、添付図面を参照しながら、本発明に係るレイアウト設計方法等の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、本願で開示した技術的思想の範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

符号の説明

- [0111] 1 ……雨水貯留浸透施設
2 ……ユニット材
3 ……壁材
4 ……被覆層
5 ……流入ます
6 ……流出ます
7 ……点検孔
8 ……堆砂抑制システム
9 ……パーティション
10 ……水槽
21 ……本体フル
22 ……本体3／4 A
23 ……本体3／4 B
24 ……本体ハーフ
25 ……本体クォータ A
26 ……本体クォータ B
30 ……レイアウト設計装置
101 ……単位ます
103 ……基本形状領域

請求の範囲

- [請求項1] コンピュータを用いて、水平方向の断面に対して所定の高さを有する雨水貯留浸透施設のレイアウトを設計するレイアウト設計方法であって、
- 前記雨水貯留浸透施設の水平方向の断面である基本形状を作成し、
- 前記雨水貯留浸透施設の設定情報を入力し、
- 前記基本形状の内部又は周囲に前記雨水貯留浸透施設の構成要素を配置する際、前記構成要素の配置に関する制約条件を満たすか否か判定し、前記制約条件を満たさない場合には前記構成要素を配置しないように制御し、
- 前記基本形状、前記設定情報及び配置済の前記構成要素に基づいて、前記雨水貯留浸透施設を構成するために千鳥配置によって嵌合されるユニット材のレイアウトを、予め定められた前記ユニット材の組立手順に従って計算するレイアウト設計方法。
- [請求項2] 前記制約条件は、前記雨水貯留浸透施設の点検孔及び堆砂抑制システムを前記基本形状の境界から所定の距離だけ離すこと、及び、前記堆砂抑制システムを前記雨水貯留浸透施設の流入管と対応する位置に配置すること、を含む
- ことを特徴とする請求項1に記載のレイアウト設計方法。
- [請求項3] 前記ユニット材の種類は、前記基本形状の単位ますと同じ面積であって2本の支柱を有する本体フル、前記基本形状の単位ますの3／4の面積であって2本の支柱を有する第1の本体3／4、前記基本形状の単位ますの3／4の面積であって1本の支柱を有する第2の本体3／4、前記基本形状の単位ますの1／2の面積であって1本の支柱を有する本体ハーフ、前記基本形状の単位ますの1／4の面積であって1本の支柱を有する第1の本体クォータ、前記基本形状の単位ますの1／4の面積であって支柱がない第2の本体クォータ、を含み、
- 前記設定情報は、前記雨水貯留浸透施設の段数を含み、

前記雨水貯留浸透施設の各段の下部には、前記基本形状の角部に前記第1の本体クォータ又は前記第2の本体クォータ、前記基本形状の端部に前記本体ハーフ、及び、前記基本形状の内部に前記本体フルを配置し、更に、前記雨水貯留浸透施設の各段の上部には、前記本体フルを配置することを前記段数に応じて繰り返すことによって、各段の前記ユニット材のレイアウトを設計し、

前記点検孔又は前記堆砂抑制システムが配置されている場合には、前記点検孔又は前記堆砂抑制システムの周囲8箇所に8個の前記本体フルを配置し、更に、前記点検孔又は前記堆砂抑制システムの周囲4箇所に2個の前記第1の本体3/4及び2個の前記第2の本体3/4を配置することを前記段数に応じて繰り返すことによって、各段の前記点検孔又は前記堆砂抑制システムの周囲のレイアウトを設計することを特徴とする請求項2に記載のレイアウト設計方法。

[請求項4]

前記制約条件は、前記基本形状を前記雨水貯留浸透施設の敷地形状の内部に配置すること、及び、前記基本形状の平面レイアウトを、前記雨水貯留浸透施設の水槽が所定の容量となるようにすること、を含み、

施工可能な前記ユニット材のレイアウトを複数出力することを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載のレイアウト設計方法。

[請求項5]

前記構成要素の単価を示すデータを用いて、前記雨水貯留浸透施設の施工に必要な部材コストを計算し、

さらに、必要に応じて前記ユニット材のレイアウトに必要な部材コストの他、前記雨水貯留浸透施設の施工に必要な施工コストを出力することを特徴とする請求項4に記載のレイアウト設計方法。

[請求項6]

前記雨水貯留浸透施設の水槽に加わる荷重を計算し、
所定の強度を担保できる前記ユニット材を選定し、

選定された前記ユニット材の組合せを出力すること
ことを特徴とする請求項4のいずれかに記載のレイアウト設計方法。

[請求項7] 水平方向の断面に対して所定の高さを有する雨水貯留浸透施設のレイアウトを設計するレイアウト設計装置であって、

前記雨水貯留浸透施設の水平方向の断面である基本形状を作成する基本形状作成手段と、

前記雨水貯留浸透施設の設定情報を入力する設定情報入力手段と、

前記基本形状の内部又は周囲に前記雨水貯留浸透施設の構成要素を配置する際、前記構成要素の配置に関する制約条件を満たすか否かを判定し、前記制約条件を満たさない場合には前記構成要素を配置しないように制御する構成要素配置制御手段と、

前記基本形状、前記設定情報及び配置済の前記構成要素に基づいて、前記雨水貯留浸透施設を構成するために千鳥配置によって嵌合されるユニット材のレイアウトを、予め定められた前記ユニット材の組立手順に従って計算するレイアウト計算手段と、

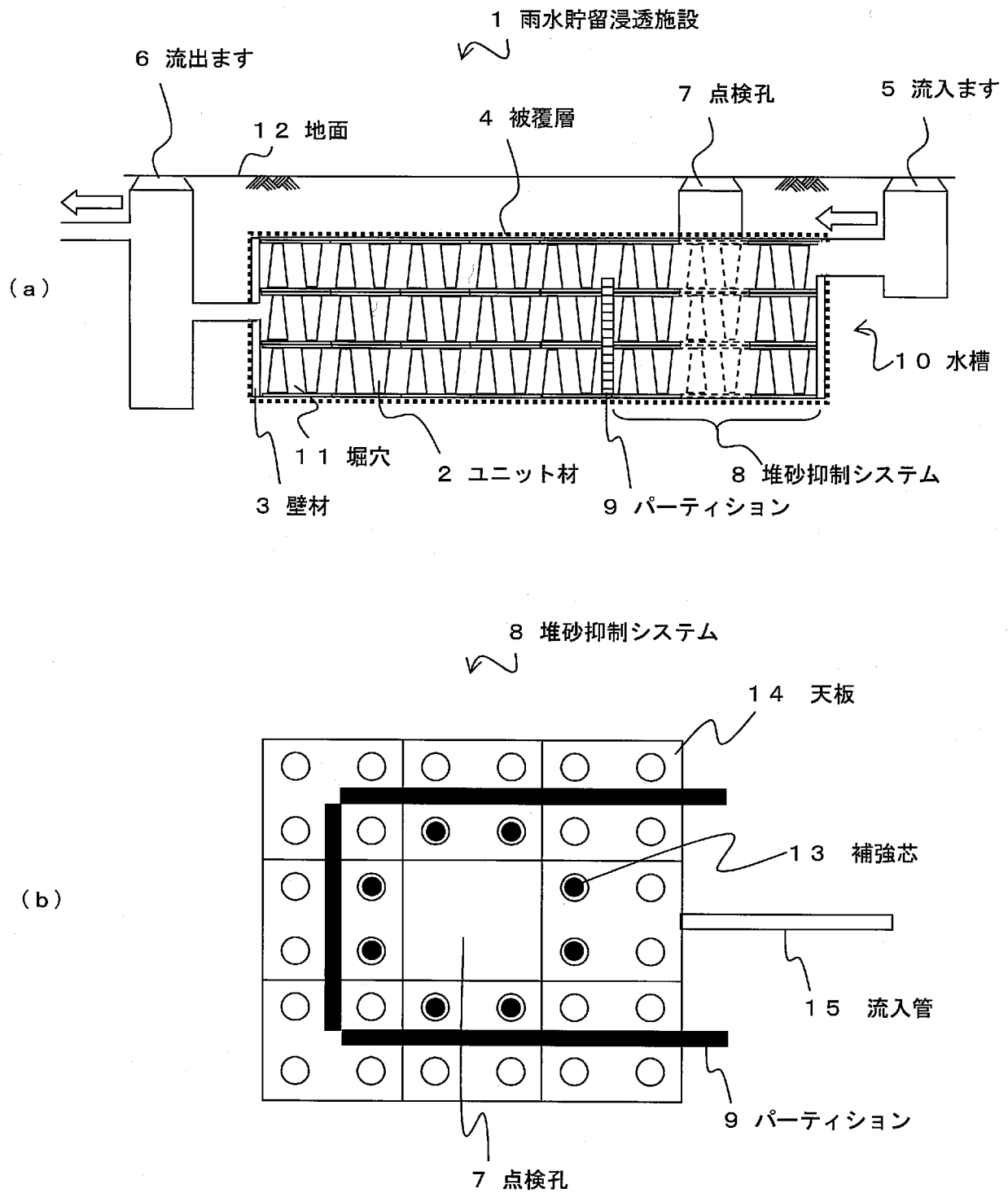
前記構成要素の単価を示すデータを用いて、前記雨水貯留浸透施設の施工に必要な部材コストと施工コストの少なくともいずれかを計算するコスト計算手段と、

前記ユニット材のレイアウト、及び前記雨水貯留浸透施設の施工に必要な部材コストと施工コストの少なくともいずれかを出力する出力手段と、

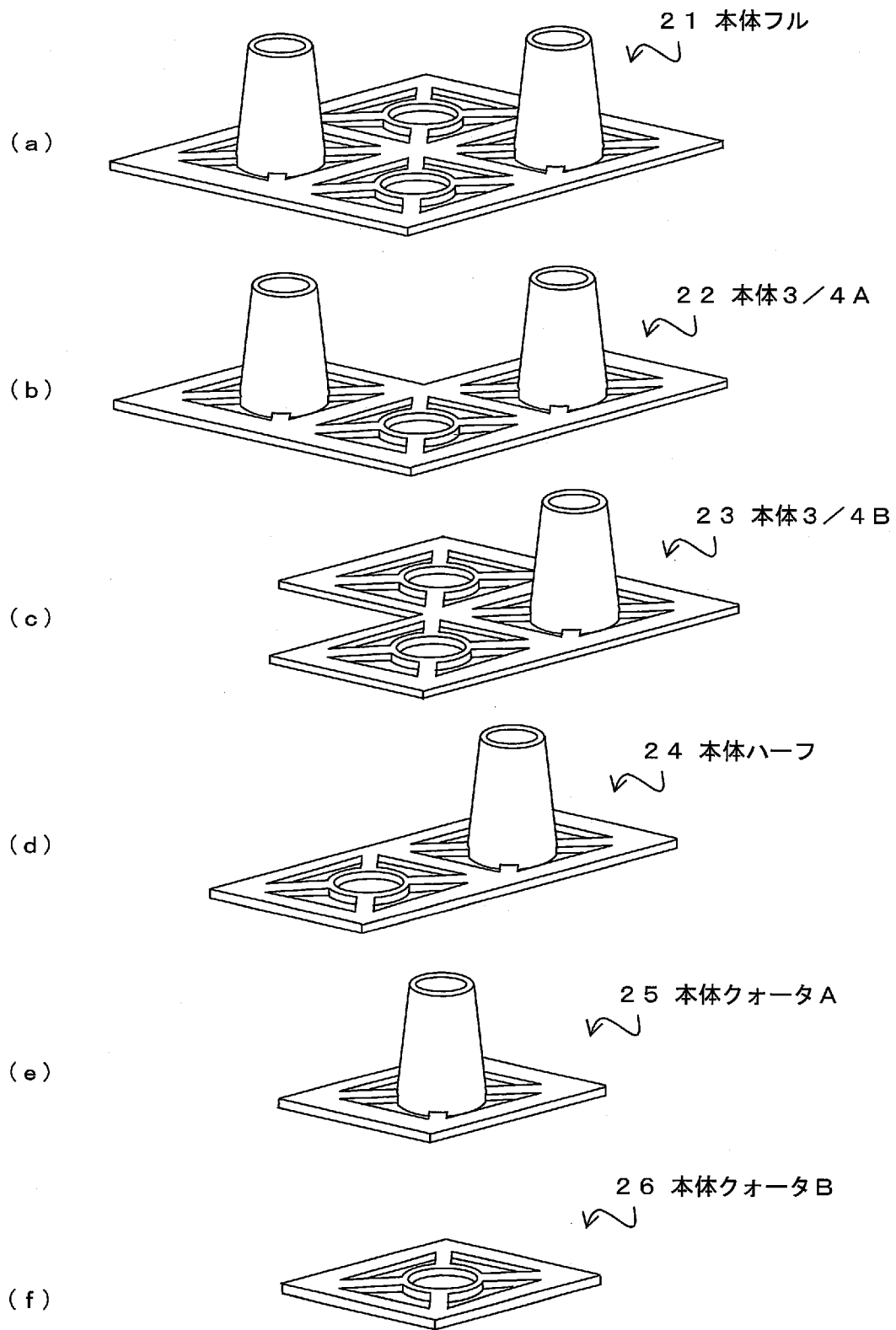
を具備することを特徴とするレイアウト設計装置。

[請求項8] コンピュータを、請求項7に記載のレイアウト設計装置として機能させるためのプログラム。

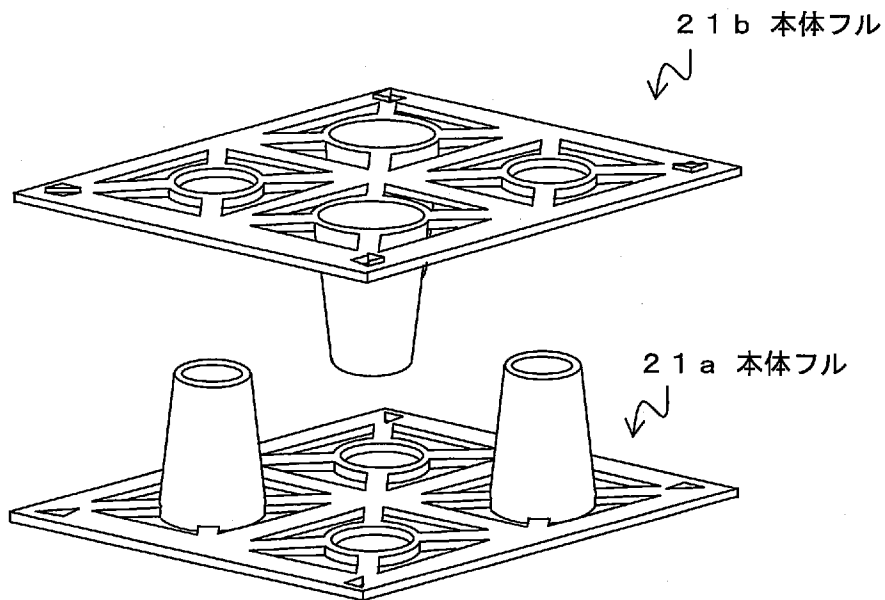
[図1]



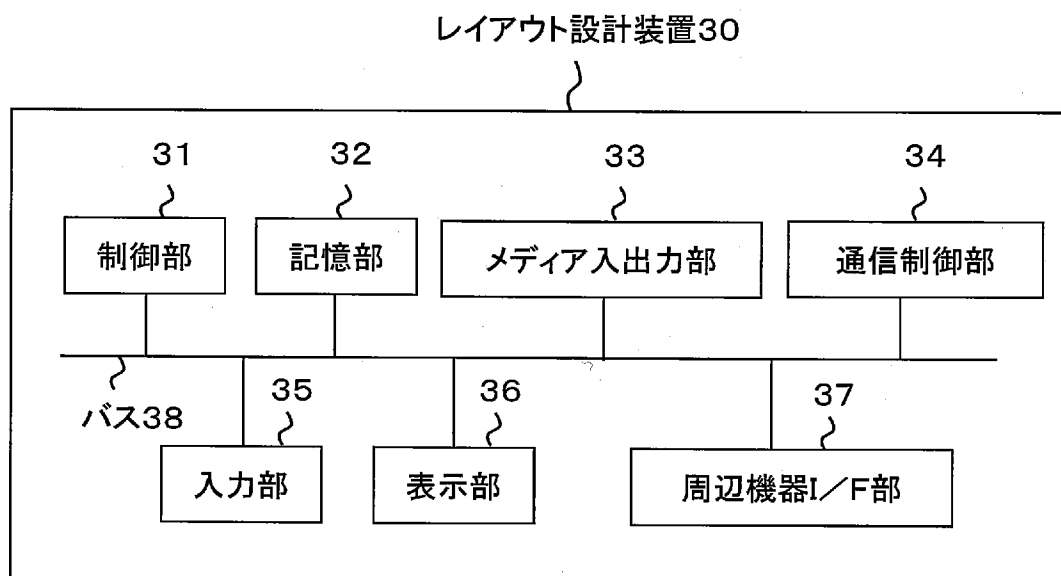
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

基本サイズデータ40

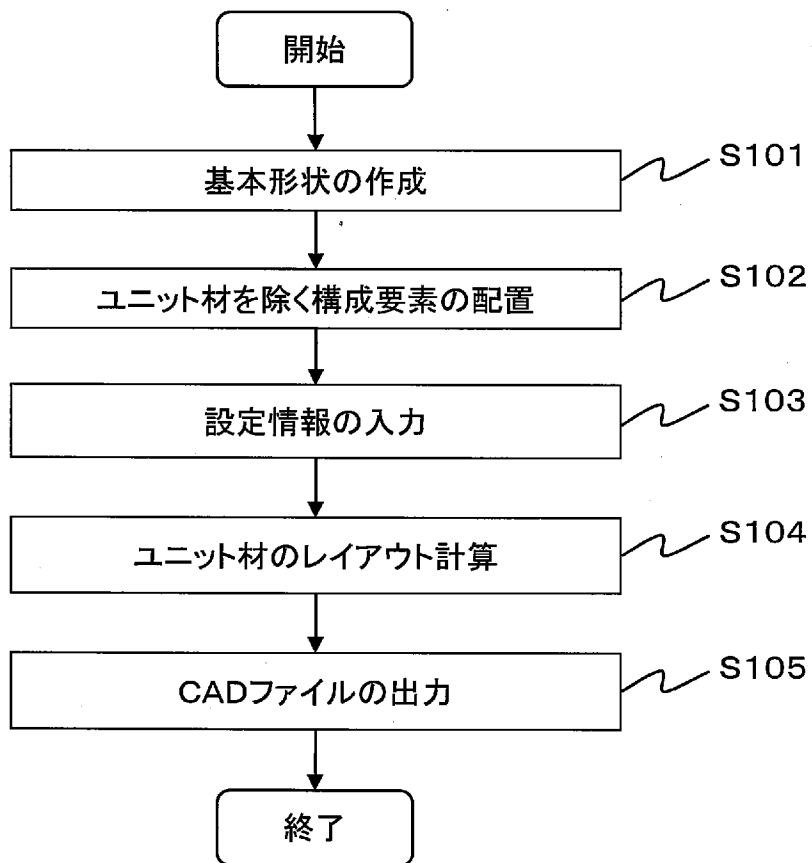
41	42
単位ます面積	段高さ
A mm × A mm	H mm

[図6]

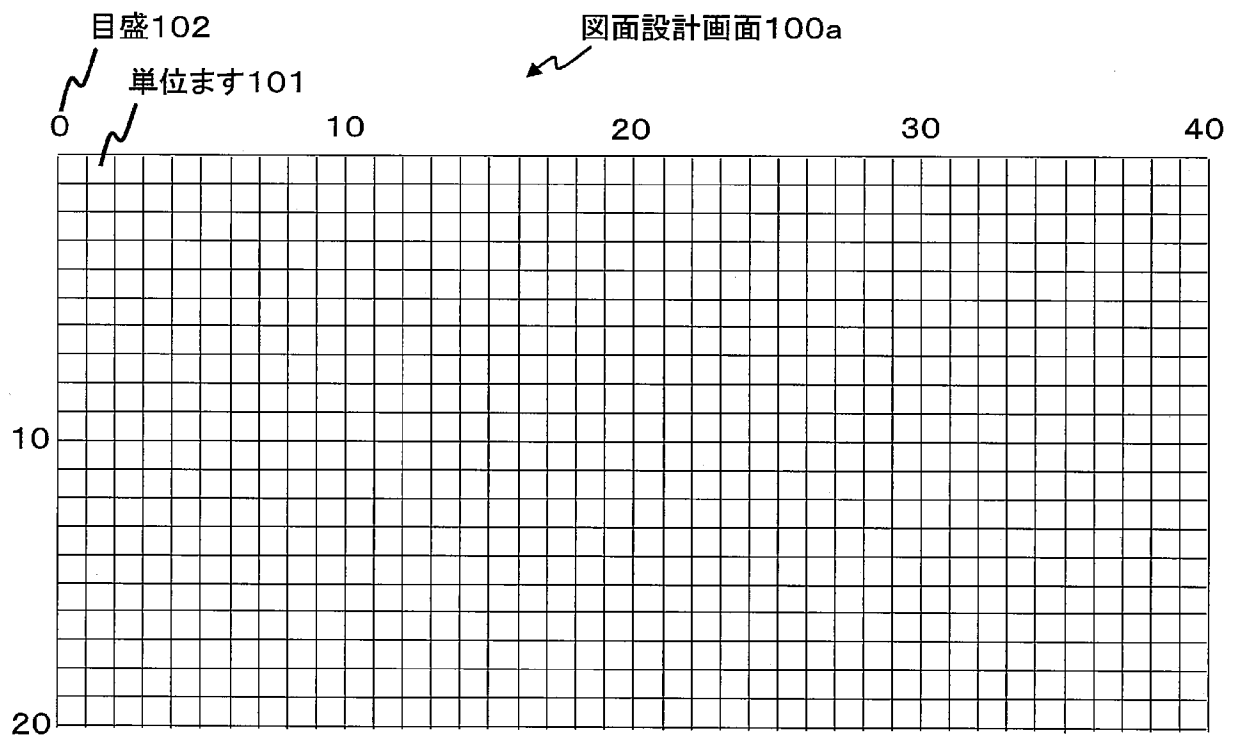
構成要素データ50

51 構成要素の種類	52 レイアウト上のサイズ	53 単価
本体フル	底面積: A mm × A mm × 1倍、高さ: Hmm	M1円
本体3/4A	底面積: A mm × A mm × 3/4倍、高さ: Hmm	M2円
本体3/4B	底面積: A mm × A mm × 3/4倍、高さ: Hmm	M3円
本体ハーフ	底面積: A mm × A mm × 1/2倍、高さ: Hmm	M4円
本体クォータA	底面積: A mm × A mm × 1/4倍、高さ: Hmm	M5円
本体クォータB	底面積: A mm × A mm × 1/4倍、高さ: Hmm	M6円
壁材	側面積: A1mm × H1mm	M7円
流入ます	底面積: X1mm × Y1mm、高さ: H2mm	M8円
流出ます (オリフィス)	底面積: X2mm × Y2mm、高さ: H3mm	M9円
流出ます (ポンプ)	底面積: X3mm × Y3mm、高さ: H4mm	M10円
パーティション	側面積: A2mm × H5mm	M11円
...	...	...

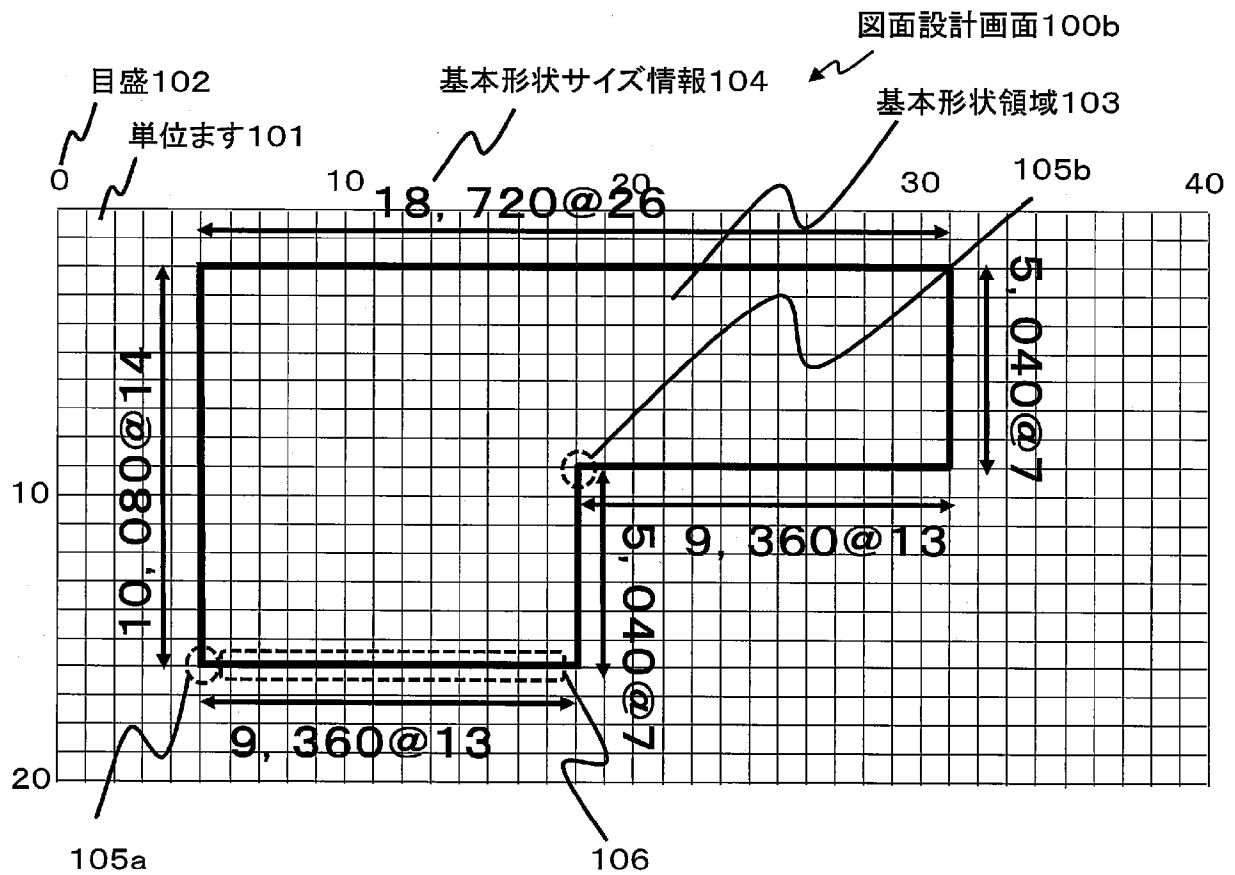
[図7]



[図8]



[図9]



[図10]

設定フォーム 121 122 123 124 125 126

単位ます個数 273 点検孔 2 堆砂抑制システム 1 消しゴム クリア 図面作成

空隙率	段数	水槽高さ	水槽平面積	水槽容積	有効水深	余裕高	有効貯留量
N %	3 段	N m	N m ²	N m ³	N m	N m	N m ³

127 128 129 130 131 132 133 134

[図11]

図面作成設定フォーム140

The diagram shows a window titled '図面作成設定フォーム' (Drawing Creation Setting Form) with a close button (X) in the top right corner. The window contains the following elements:

- 141**: A label pointing to the 'ます種別' (Type) section.
- 142**: A label pointing to the 'ます表示イメージ' (Type display image) section.
- 143**: A label pointing to the 'シート構成' (Sheet structure) section.
- 144**: A label pointing to the '閉じる' (Close) button.
- 145**: A label pointing to the '図面出力' (Drawing output) button.

ます種別 (Type):

- ☒ 流入マンホール(泥だめます) (Inflow manhole (mud dam))
- ☐ 流出マンホール(オリフィスます) (Outflow manhole (orifice tank))
- ☐ 流出マンホール(ポンプます) (Outflow manhole (pump tank))

ます表示イメージ (Type display image):

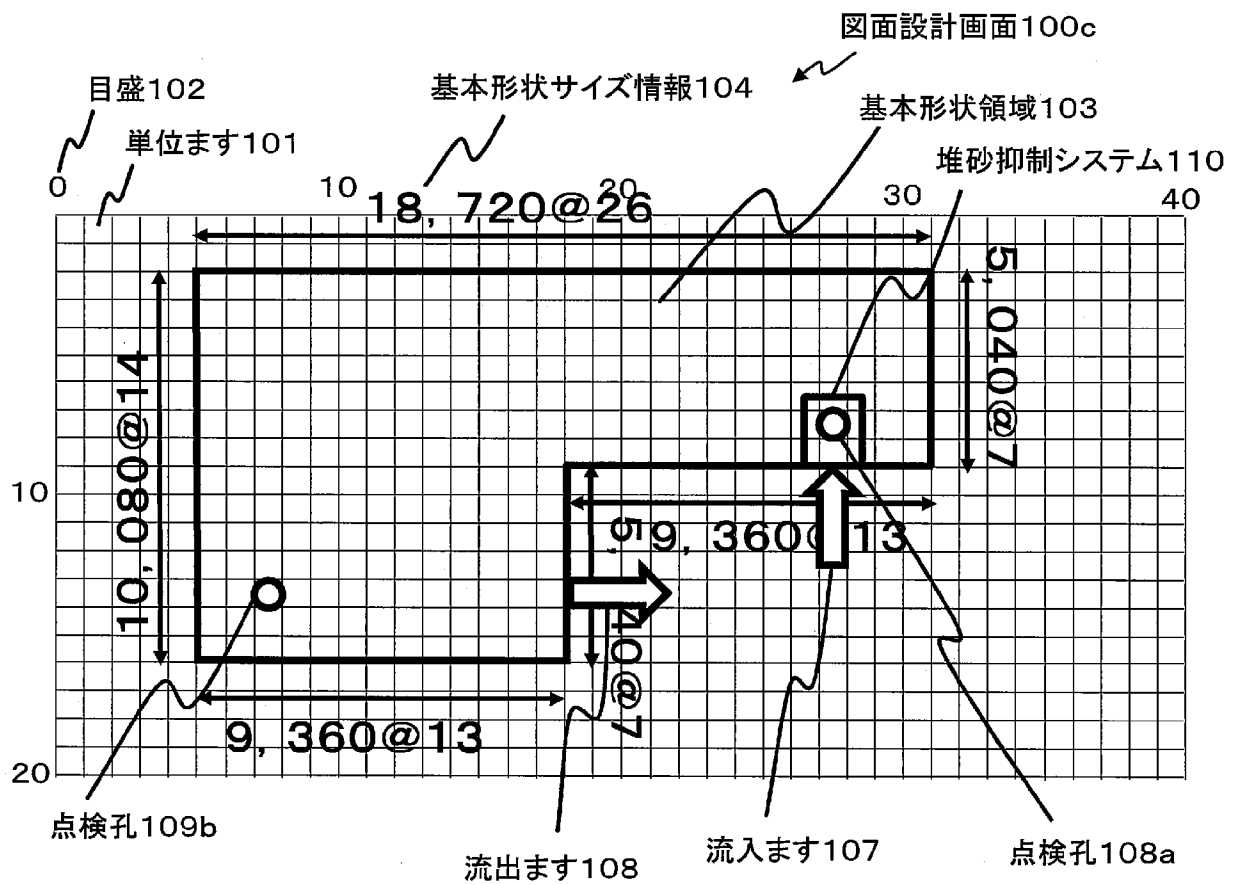
- Three arrows: a left-pointing arrow, a right-pointing arrow, and a thick right-pointing arrow.

シート構成 (Sheet structure):

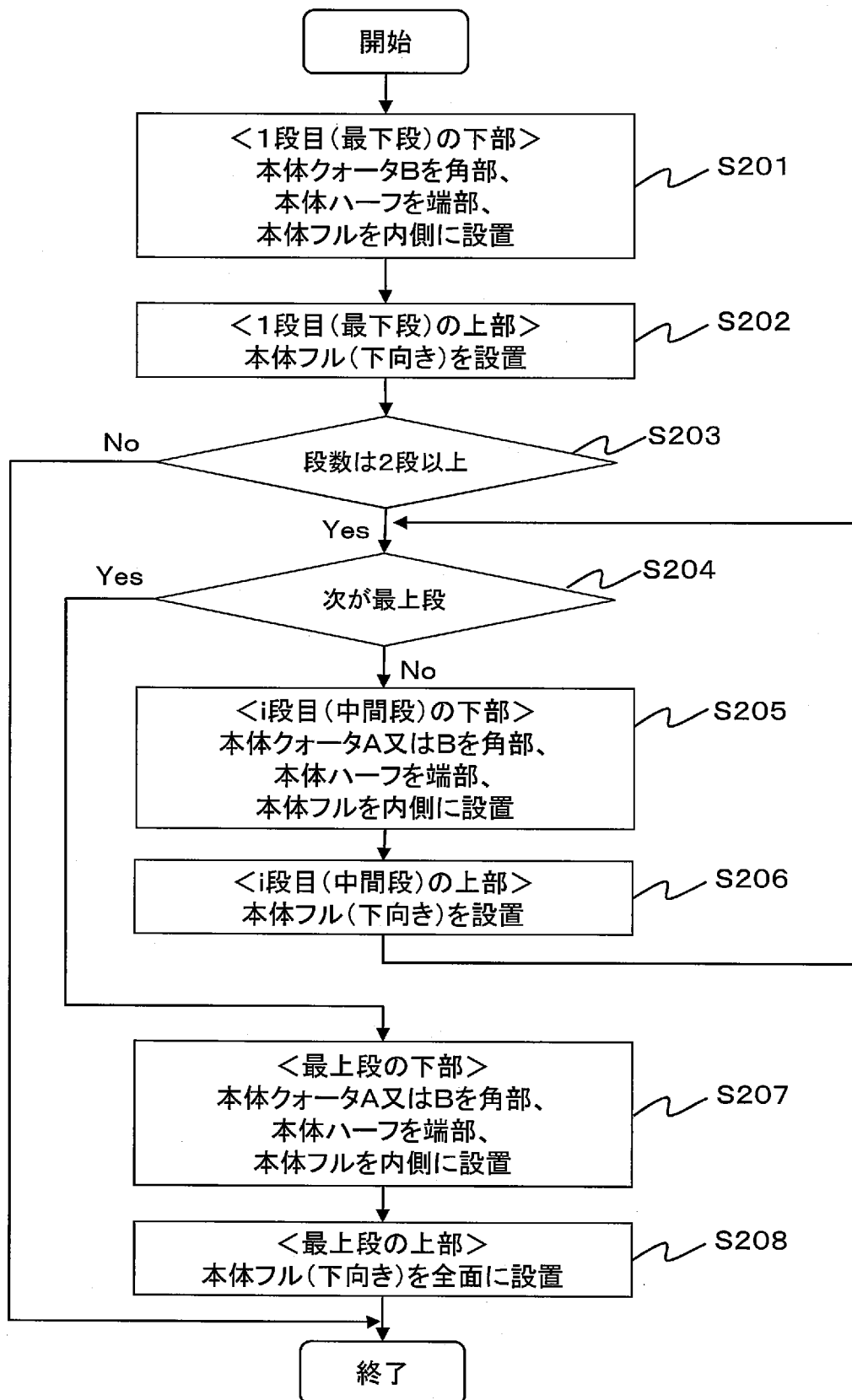
- ☒ 浸透 (Infiltration)
- ☐ 貯留 (Retention)

閉じる (Close) and **図面出力** (Drawing output) buttons are located at the bottom right of the window.

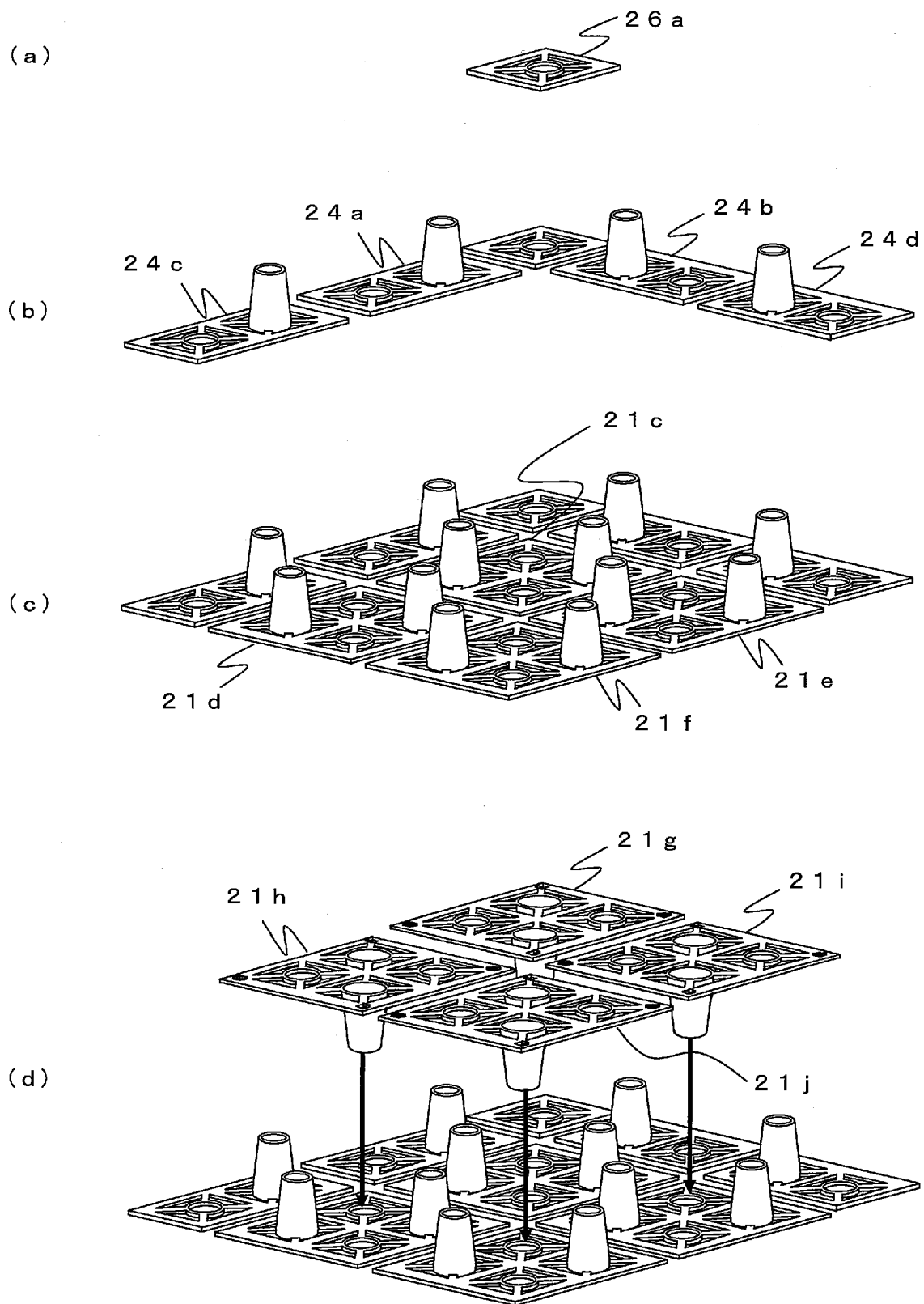
[図12]



[図13]



[図14]



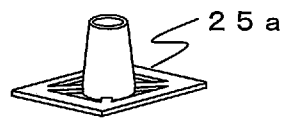
[図15]

レイアウト結果データ60

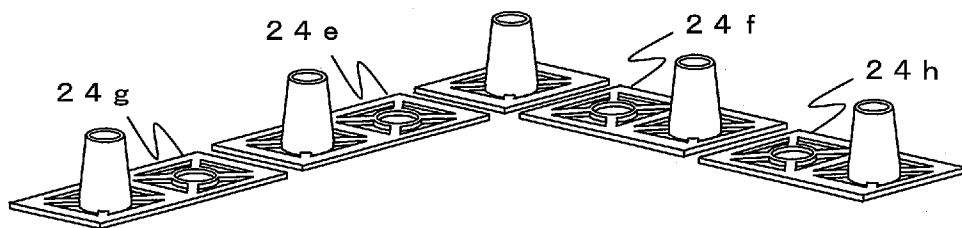
構成要素のID	構成要素の種類	段番号	第1座標	第2座標	第3座標
26a	本体クォータB	1段目下部	Xa1、Ya1	Xb1、Yb1	Xc1、Yc1
24a	本体ハーフ	1段目下部	Xa2、Ya2	Xb2、Yb2	Xc2、Yc2
24b	本体ハーフ	1段目下部	Xa3、Ya3	Xb3、Yb3	Xc3、Yc3
24c	本体ハーフ	1段目下部	Xa4、Ya4	Xb4、Yb4	Xc4、Yc4
24d	本体ハーフ	1段目下部	Xa5、Ya5	Xb5、Yb5	Xc5、Yc5
21c	本体フル	1段目下部	Xa6、Ya6	Xb6、Yb6	Xc6、Yc6
21d	本体フル	1段目下部	Xa7、Ya7	Xb7、Yb7	Xc7、Yc7
21e	本体フル	1段目下部	Xa8、Ya8	Xb8、Yb8	Xc8、Yc8
21f	本体フル	1段目下部	Xa9、Ya9	Xb9、Yb9	Xc9、Yc9
21g	本体フル	1段目上部	Xa10、Ya10	Xb10、Yb10	Xc10、Yc10
21h	本体フル	1段目上部	Xa11、Ya11	Xb11、Yb11	Xc11、Yc11
21i	本体フル	1段目上部	Xa12、Ya12	Xb12、Yb12	Xc12、Yc12
21j	本体フル	1段目上部	Xa13、Ya13	Xb13、Yb13	Xc13、Yc13

[図16]

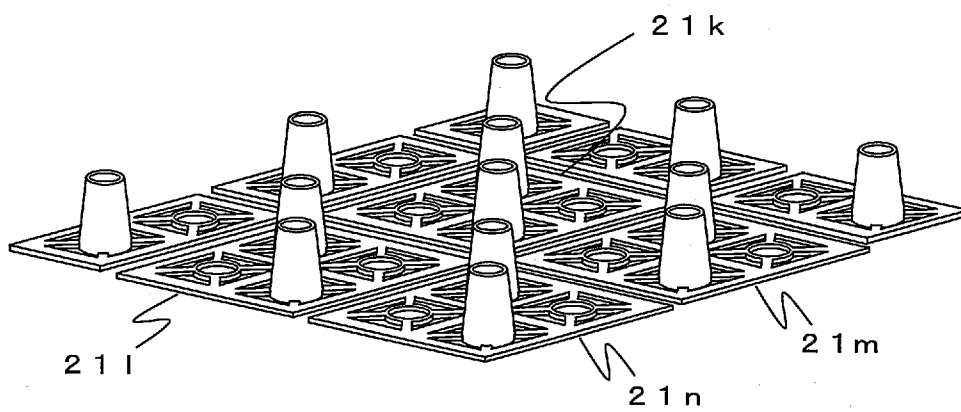
(a)



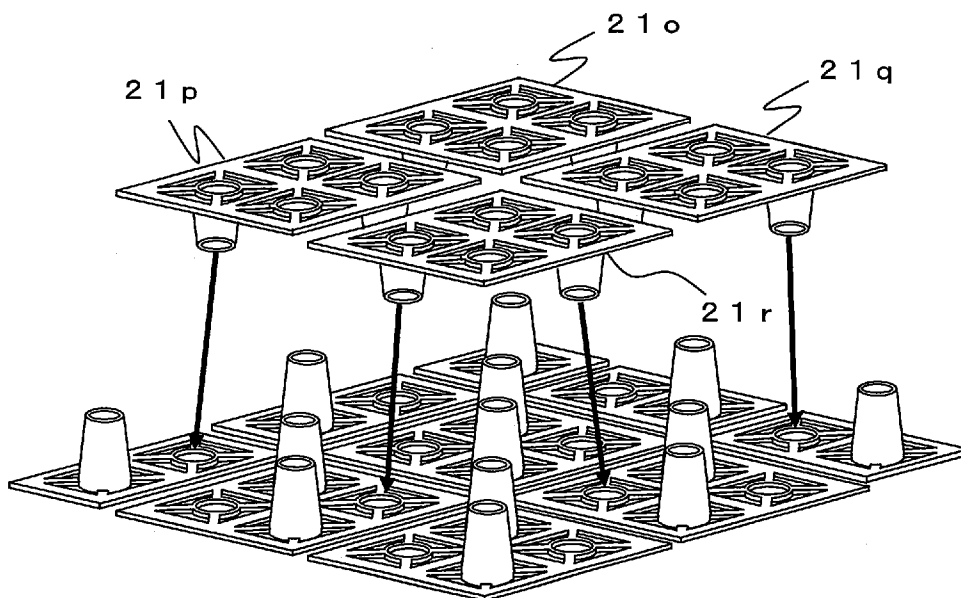
(b)



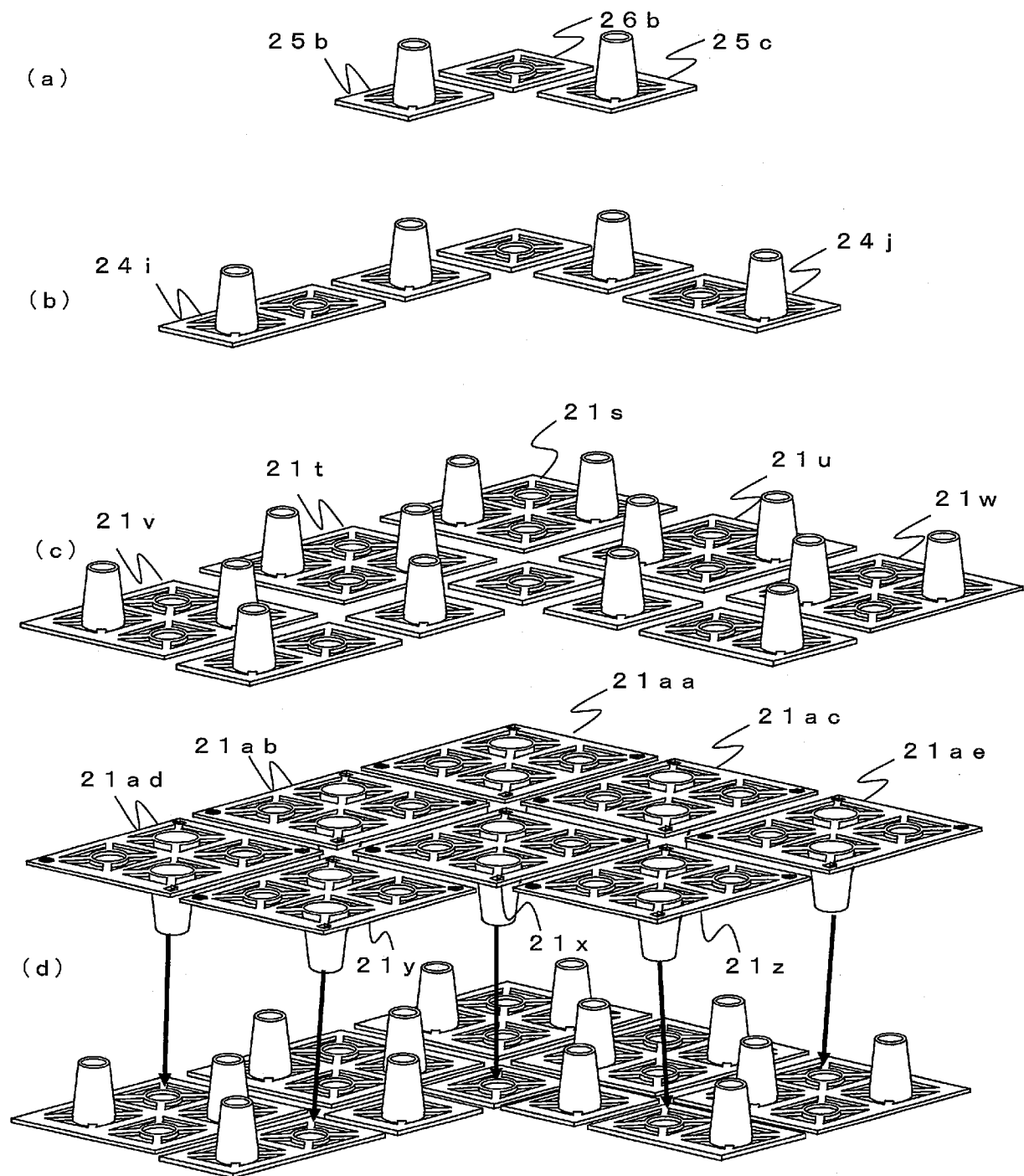
(c)



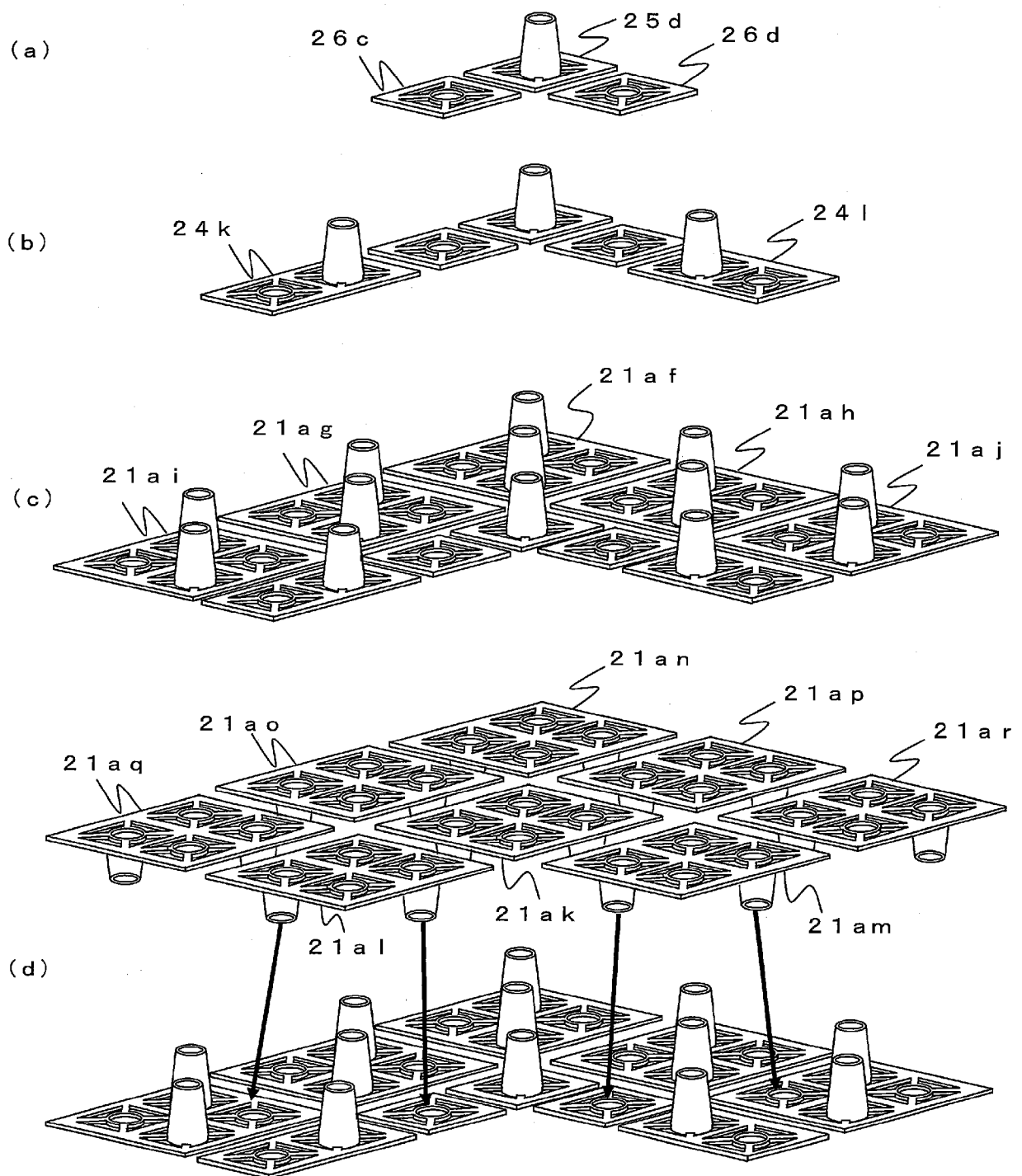
(d)



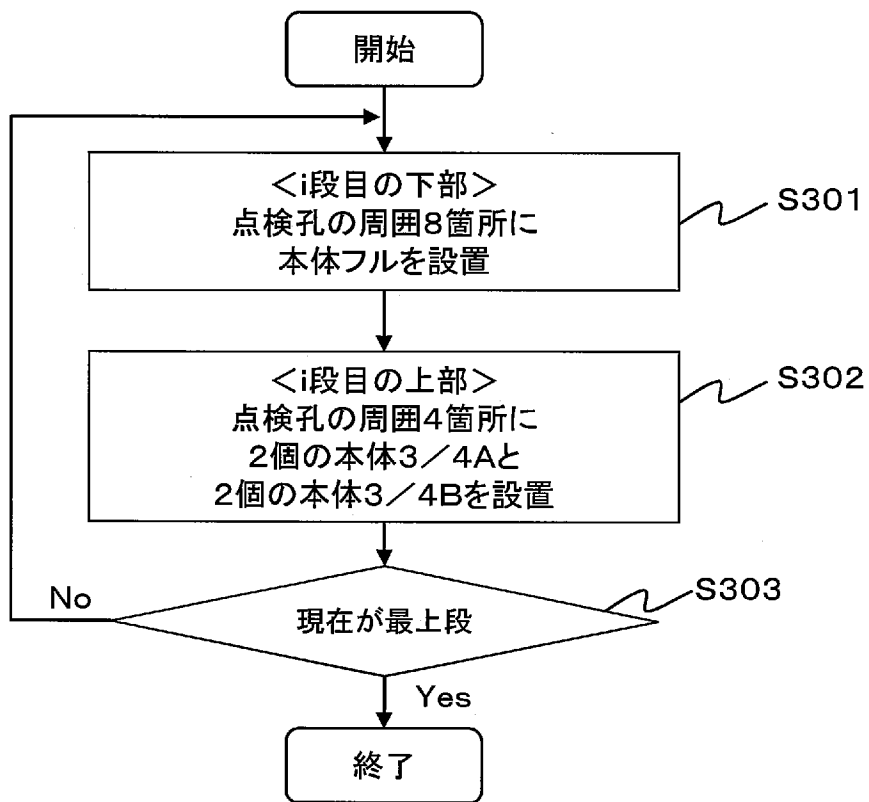
[図17]



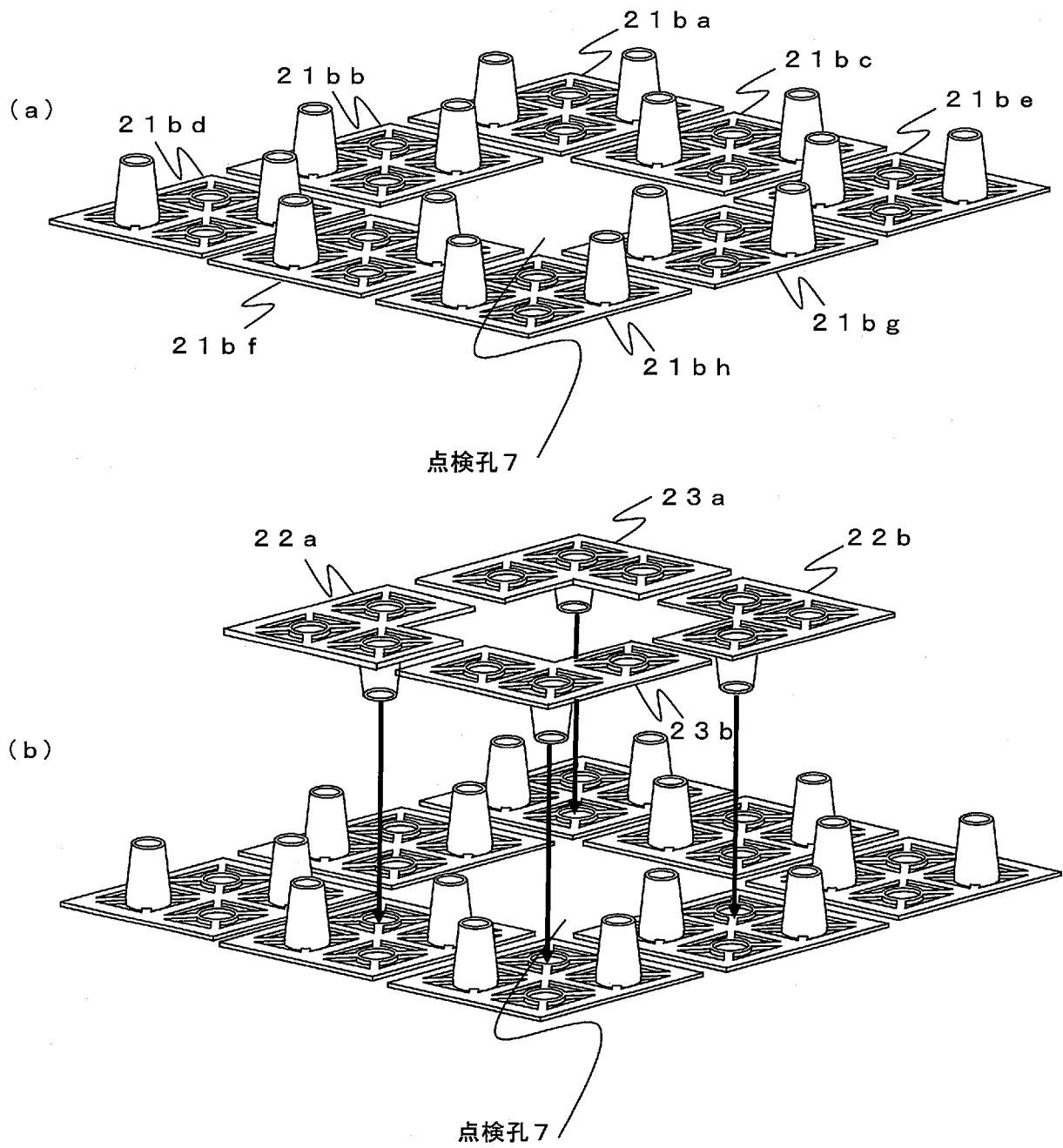
[図18]



[図19]

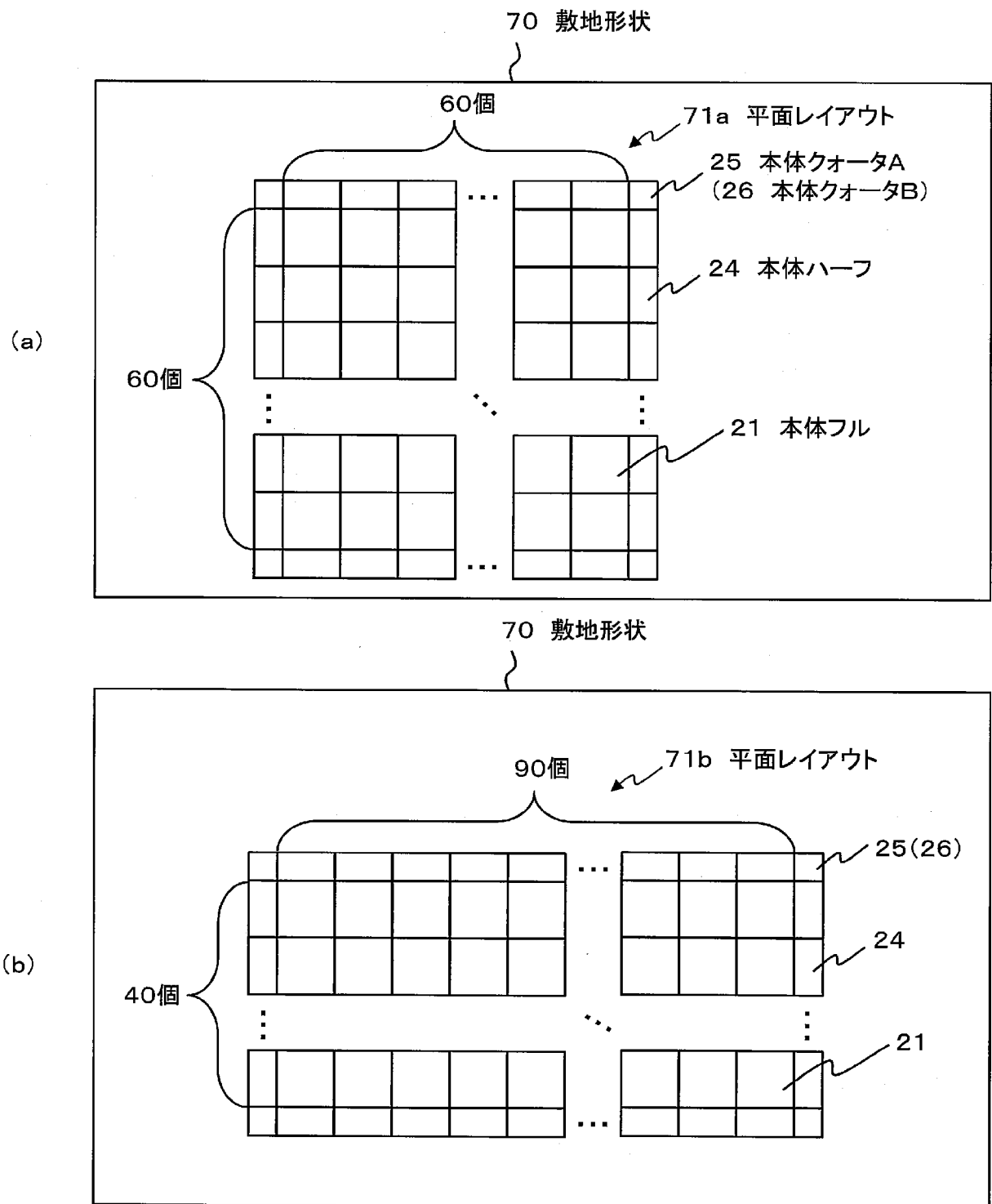


[図20]



[illegible]

[図22]

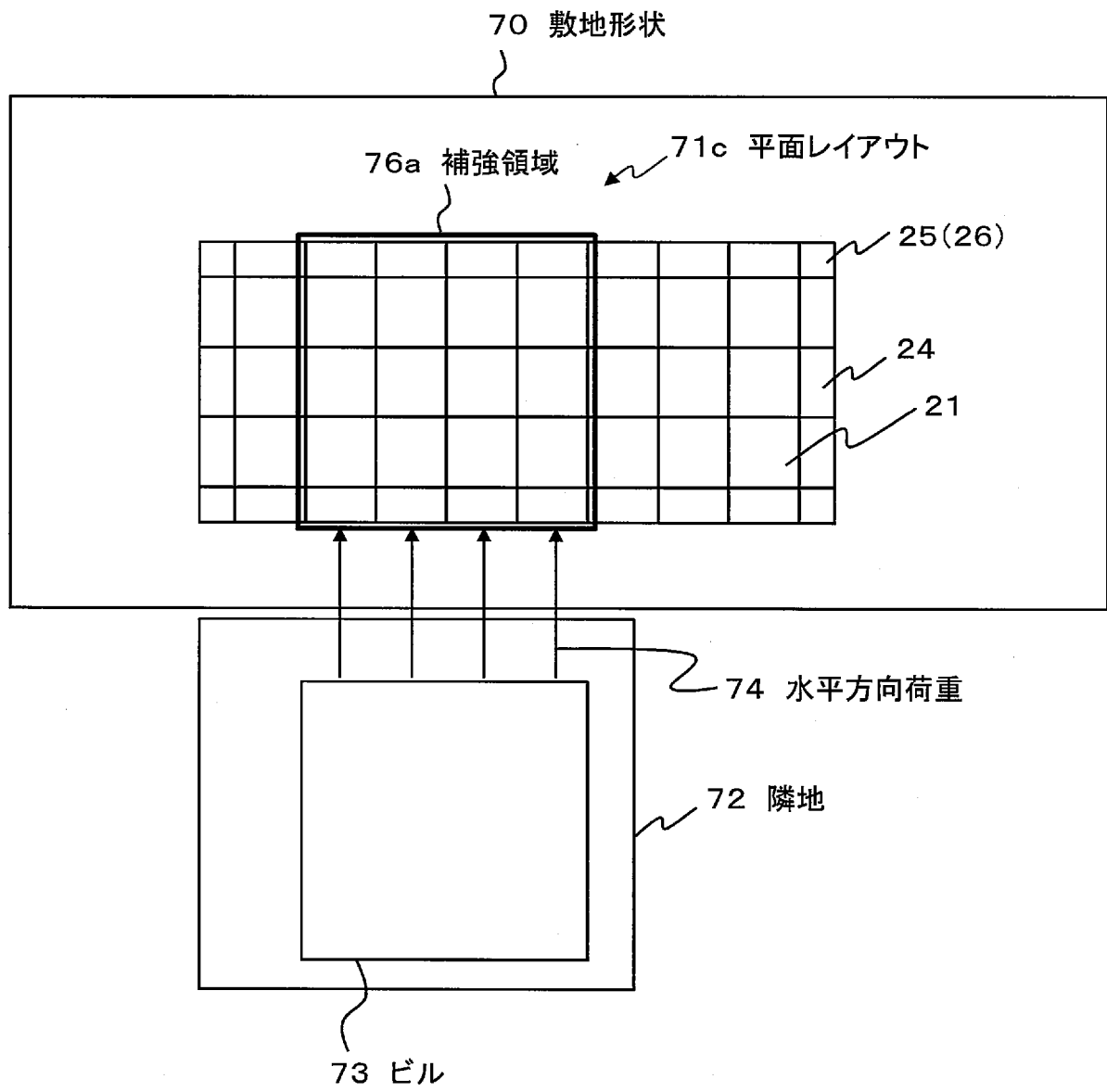


[図23]

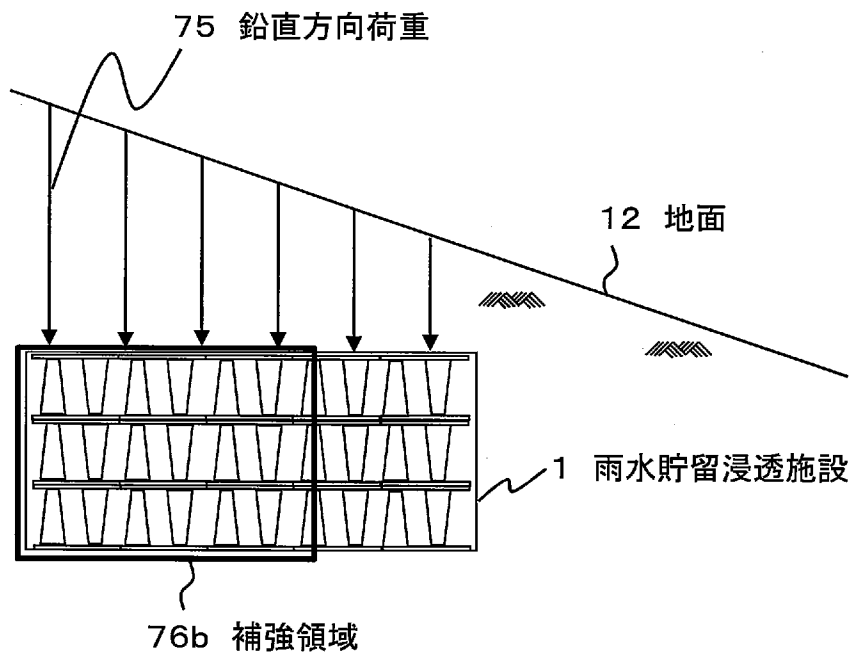
構成要素データ80

81 構成要素の種類	82 強度区分	83 強度	84 単価
本体フル	A	水平方向耐荷重 α kN/m^2 垂直方向耐荷重 β kN/m^2	M21円
本体フル	B	水平方向耐荷重 $\alpha + \gamma$ kN/m^2 垂直方向耐荷重 β kN/m^2	M22円
本体フル	C	水平方向耐荷重 α kN/m^2 垂直方向耐荷重 $\beta + \delta$ kN/m^2	M23円
本体ハーフ	A	水平方向耐荷重 α kN/m^2 垂直方向耐荷重 β kN/m^2	M24円
本体ハーフ	B	水平方向耐荷重 $\alpha + \gamma$ kN/m^2 垂直方向耐荷重 β kN/m^2	M25円
本体ハーフ	C	水平方向耐荷重 α kN/m^2 垂直方向耐荷重 $\beta + \delta$ kN/m^2	M26円
...	...	...	...

[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053758

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E03F1/00(2006.01) i, E03B3/03(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)

E03F1/00, E03B3/03

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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.
A	JP 2007-182708 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 19 July 2007 (19.07.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 4533970 B1 (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 01 September 2010 (01.09.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

☐ 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
14 May, 2012 (14.05.12)Date of mailing of the international search report
22 May, 2012 (22.05.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. E03F1/00(2006.01)i, E03B3/03(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（I P C））

Int.Cl. E03F1/00, E03B3/03

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
A	JP 2007-182708 A（積水化学工業株式会社）2007.07.19, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 8
A	JP 4533970 B1（古河電気工業株式会社）2010.09.01, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 8

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

1 4 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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 秀彦

2 D

9 1 2 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 4 1