

(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
2024年8月15日(15.08.2024)

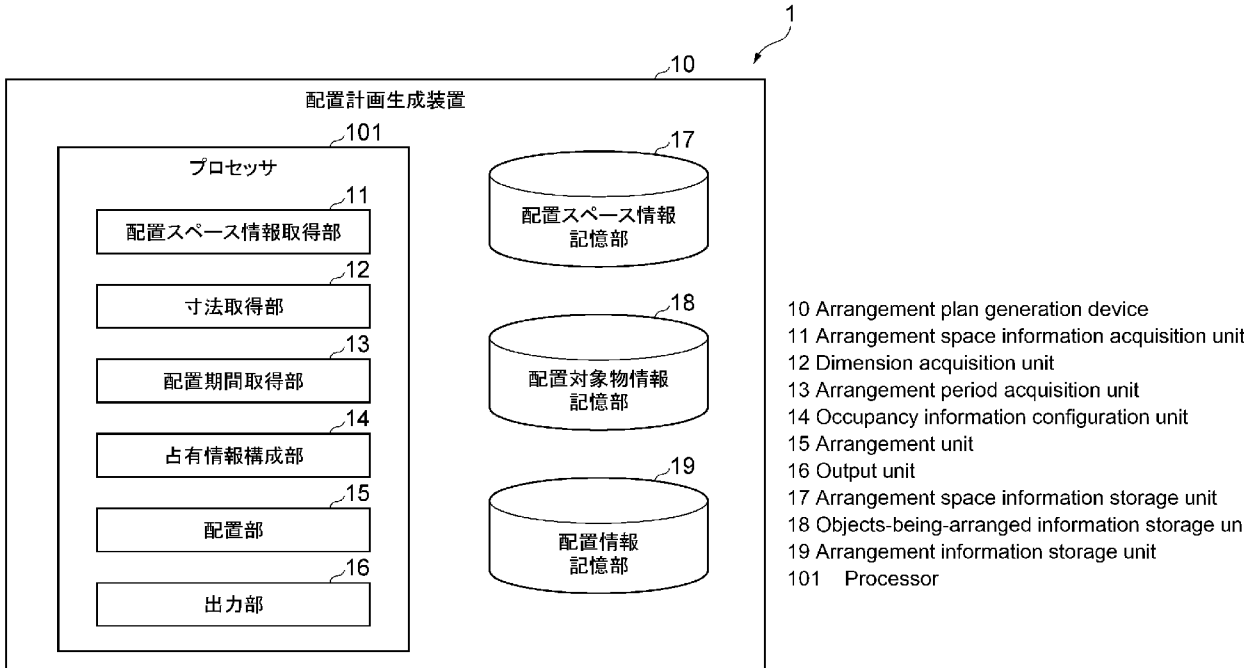


(10) 国際公開番号
WO 2024/166458 A1

- (51) 国際特許分類:
G06Q 10/04 (2023.01) *G06F 30/20* (2020.01)
B65G 1/137 (2006.01)
- (72) 発明者: 松尾 充 (MATSUO Ataru); 〒1358710
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式
会社 I H I 内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/039082
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiki
et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二
丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A
(明治安田生命ビル) 9階 創英国際特
許法律事務所 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2023年10月30日(30.10.2023)
- (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 2023-017739 2023年2月8日(08.02.2023) 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
- (71) 出願人: 株式会社 I H I (IHI CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁
目1番1号 Tokyo (JP).

(54) Title: ARRANGEMENT PLAN GENERATION SYSTEM, ARRANGEMENT PLAN GENERATION METHOD, AND ARRANGEMENT PLAN GENERATION PROGRAM

(54) 発明の名称: 配置計画生成システム、配置計画生成方法及び配置計画生成プログラム



(57) Abstract: This arrangement plan generation system comprises: a dimension acquisition unit that acquires dimension information pertaining to objects being arranged; an arrangement period acquisition unit that acquires arrangement period information pertaining to the objects being arranged; an occupancy information configuration unit that, on the basis of the dimension information and the arrangement period information, configures (n+1)-dimensional occupancy information representing a space and a period in which the objects being arranged occupy an (n+1)-dimensional virtual space defined



KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

by n-dimensional spatial axes and a time axis; an arrangement unit that, on the basis of arrangement space information and the occupancy information pertaining to the objects being arranged, arranges the objects being arranged, through use of a prescribed algorithm, within an (n+1)-dimensional virtual arrangement space composed of the n-dimensional spatial and time axis; and an output unit that outputs arrangement information representing the virtual arrangement space where the objects being arranged are arranged.

(57) 要約：配置計画生成システムは、各配置対象物の寸法情報を取得する寸法取得部と、配置対象物の配置期間情報を取得する配置期間取得部と、寸法情報及び配置期間情報に基づいて、 n 次元の空間軸及び時間軸により定義される $(n+1)$ 次元の仮想空間を配置対象物が占有するスペース及び期間を表す $(n+1)$ 次元の占有情報を構成する占有情報構成部と、各配置対象物の占有情報及び配置スペース情報に基づいて、所定のアルゴリズムにより、 n 次元の空間及び時間軸からなる $(n+1)$ 次元の仮想配置スペース空間に配置対象物を配置する配置部と、配置対象物が配置された仮想配置スペース空間を表す配置情報を出力する出力部とを備える。

明 細 書

発明の名称：

配置計画生成システム、配置計画生成方法及び配置計画生成プログラム 技術分野

[0001] 本開示は、配置スペースに一定期間配置される配置対象物の、配置スペースにおける配置を最適化する配置計画生成システム、配置計画生成方法及び配置計画生成プログラムに関する。

背景技術

[0002] 製品、部品及び資材等は、それらを保管するための置き場に一定期間保管されることがある。保管対象の製品等は時期に応じて変わるため、その時間軸に応じた変化に応じて、製品等を適切に置き場に配置しなければならない。従来、製品等を置き場に配置するための配置スケジュールは、人手により作成されていた。また、類似の問題を扱う技術として、輸送対象製品を船倉に積み込むための船積み計画を作成する技術が知られている（例えば、特許文献1 参照）。この技術では、輸送対象製品を輸送対象製品群に分類し、輸送対象製品群の荷姿を作成し、製品群の荷姿の平面視上の形状及び大きさと船倉の底面の形状及び大きさに基づいて、製品群の配置計画が作成される。製品群の配置に際しては、複数の多角形を互いに重ならないようにして一つの矩形の中に詰め込む多角形詰込み問題を解く手法等が利用される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-207614号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 製品等の配置対象物を所定の配置スペースに一定期間配置するための配置計画を人手により作成することは、非常に困難であり、また、多大な時間を要していた。また、工場等における敷地を配置スペースとする場合において

、人手による配置計画の策定では効率改善に限界があり、配置スペースが足りなくなる場合があった。このような場合には、工場等以外の敷地を一時的に借りることが行われており、その借用コスト及び製品等の輸送コストが嵩んでいた。さらに、製品等の形状に対応する長方形を、配置スペースの形状に対応する長方形の中に詰め込む、いわゆる長方形詰め込み問題を解決するための既存の手法では、ある時点における静的な配置を解決することは可能であるが、配置対象物が時間経過に応じて変化するような動的な配置の問題を解決できなかった。

[0005] そこで、本開示の一側面は、時間の経過に伴い変動する配置対象物を配置スペースに効率的に配置する配置計画を容易に得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本開示の一側面に係る配置計画生成システムは、配置スペースに一定期間配置される配置対象物の配置計画を生成する配置計画生成システムであって、各配置対象物の n 次元空間（ n は 1 以上の整数）における少なくとも大きさを表す寸法情報を取得する寸法取得部と、配置対象物を配置スペースに配置する配置期間を表す配置期間情報を取得する配置期間取得部と、寸法情報及び配置期間情報に基づいて、 n 次元の空間軸及び時間軸により定義される $(n + 1)$ 次元の仮想空間を配置対象物が占有するスペース及び期間を表す $(n + 1)$ 次元の占有情報を構成する占有情報構成部と、各配置対象物の占有情報及び配置スペースの n 次元空間における形状及び寸法を含む配置スペース情報に基づいて、 $(n + 1)$ 次元の空間における $(n + 1)$ 次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、配置スペースの n 次元の空間及び時間軸からなる $(n + 1)$ 次元の仮想配置スペース空間に配置対象物を配置する配置部と、配置対象物が配置された仮想配置スペース空間を表す配置情報を出力する出力部と、を備える。

[0007] 上記課題を解決するために、本開示の一側面に係る配置計画生成方法は、配置スペースに一定期間配置される配置対象物の配置計画を生成する配置計画生成システムにおける配置計画生成方法であって、各配置対象物の n 次元

空間（ n は 1 以上の整数）における少なくとも大きさを表す寸法情報を取得する寸法取得ステップと、配置対象物を配置スペースに配置する配置期間を表す配置期間情報を取得する配置期間取得ステップと、寸法情報及び配置期間情報に基づいて、 n 次元の空間軸及び時間軸により定義される $(n + 1)$ 次元の仮想空間を配置対象物が占有するスペース及び期間を表す $(n + 1)$ 次元の占有情報を構成する占有情報構成ステップと、各配置対象物の占有情報及び配置スペースの n 次元空間における形状及び寸法を含む配置スペース情報に基づいて、 $(n + 1)$ 次元の空間における $(n + 1)$ 次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、配置スペースの n 次元の空間及び時間軸からなる $(n + 1)$ 次元の仮想配置スペース空間に配置対象物を配置する配置ステップと、配置対象物が配置された仮想配置スペース空間を表す配置情報を出力する出力ステップと、を有する。

[0008] 上記課題を解決するために、本開示の一側面に係る配置計画生成プログラムは、コンピュータを、配置スペースに一定期間配置される配置対象物の配置計画を生成する配置計画生成システムとして機能させるための配置計画生成プログラムであって、コンピュータに、各配置対象物の n 次元空間（ n は 1 以上の整数）における少なくとも大きさを表す寸法情報を取得する寸法取得機能と、配置対象物を配置スペースに配置する配置期間を表す配置期間情報を取得する配置期間取得機能と、寸法情報及び配置期間情報に基づいて、 n 次元の空間軸及び時間軸により定義される $(n + 1)$ 次元の仮想空間を配置対象物が占有するスペース及び期間を表す $(n + 1)$ 次元の占有情報を構成する占有情報構成機能と、各配置対象物の占有情報及び配置スペースの n 次元空間における形状及び寸法を含む配置スペース情報に基づいて、 $(n + 1)$ 次元の空間における $(n + 1)$ 次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、配置スペースの n 次元の空間及び時間軸からなる $(n + 1)$ 次元の仮想配置スペース空間に配置対象物を配置する配置機能と、配置対象物が配置された仮想配置スペース空間を表す配置情報を出力する出力機能と、を実現させる。

- [0009] 上記の側面によれば、配置対象物の寸法情報及び配置期間情報に基づいて、占有情報が生成される。占有情報は、寸法情報に対して時間軸を加えることにより1次元拡張された仮想の配置対象物を表す情報である。従って、占有情報は、配置スペースにおいて配置対象物が占めるスペースに加えて、当該スペースを占有する時間を、時間軸を含む $(n+1)$ 次元の仮想空間における、時間軸に沿う大きさとして表す。そして、 n 次元の空間である配置スペースに対して時間軸を加えることにより $(n+1)$ 次元に拡張された仮想配置スペース空間に対して、占有情報により $(n+1)$ 次元で表される仮想の配置対象物を配置する詰め込み問題として、所定のアルゴリズムにより仮想配置スペース空間に配置対象物を配置することにより、時間の経過に伴う配置対象物の変動が考慮された配置計画を容易に生成できる。
- [0010] 他の側面に係る配置計画生成システムでは、配置部は、仮想配置スペース空間における時間軸に対する自由度をなしとして、所定のアルゴリズムによる配置対象物の配置を実施することとしてもよい。
- [0011] 上記の側面によれば、配置期間が固定された配置対象物を配置スペースに配置するための適切な配置計画を得ることが可能となる。
- [0012] 他の側面に係る配置計画生成システムでは、配置部は、1以上の配置対象物が配置された仮想配置スペース空間に、一の配置対象物を配置するに際して、所定アルゴリズムにおける次元数を1次元減じた、 n 次元の空間における n 次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、一の配置対象物の配置期間に相当する仮想配置スペース空間における、配置済みの配置対象物が占める空間を除く空間に一の配置対象物を配置することとしてもよい。
- [0013] 上記の側面によれば、一の配置対象物を配置する配置計画の生成を、一の配置対象物の配置期間に相当する期間の仮想配置スペース空間に配置済みの配置対象物が占める仮想空間を考慮して、一の配置対象物を仮想配置スペース空間に配置する問題に帰結させることができる。従って、当該問題の解決のために、 n 次元の空間における n 次元の物の配置を最適化するための所定

のアルゴリズムを適用できるので、容易に配置計画を生成できる。

[0014] 他の側面に係る配置計画生成システムでは、寸法取得部は、各配置対象物の2次元空間における大きさを表す寸法情報を取得し、占有情報構成部は、2次元の空間軸及び時間軸により定義される3次元の仮想空間を配置対象物が占有するスペース及び期間を表す3次元の占有情報を構成し、配置部は、各配置対象物の占有情報及び配置スペースの2次元空間における形状及び寸法を含む配置スペース情報に基づいて、3次元の空間における3次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、配置スペースの2次元の空間及び時間軸からなる3次元の仮想配置スペース空間に配置対象物を配置することとしてもよい。

[0015] 上記の側面によれば、配置対象物を平面の配置スペースに効率的に配置するための配置計画を容易に生成できる。

[0016] 他の側面に係る配置計画生成システムでは、所定のアルゴリズムは、詰め込み問題を解決するアルゴリズムであって、Bottom-Left法、Best-Fit法、Next-Fit法及びSequence-Pair法のうちのいずれかであることとしてもよい。

[0017] 上記の側面によれば、列挙されたアルゴリズムのいずれかを適用することにより、配置対象物を効率的に配置スペースに配置できる好適な配置計画を生成できる。

発明の効果

[0018] 本開示の一側面によれば、時間の経過に伴い変動する配置対象物を配置スペースに効率的に配置する配置計画を容易に得ることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]配置計画生成システム及び配置計画生成装置の機能構成を示すブロック図である。

[図2]配置計画生成装置のハードウェア構成を示す図である。

[図3]配置スペース情報の例を模式的に示す図である。

[図4]配置対象物の寸法情報及び配置期間情報の例、並びに、占有情報の例を

模式的に示す図である。

[図5]占有情報により表される仮想の配置対象物を仮想配置スペース空間に配置する配置処理を模式的に示す図である。

[図6]配置対象物の配置期間に相当する仮想配置スペース空間に、配置対象物を配置する配置処理を模式的に示す図である。

[図7]所定のアルゴリズムの一例であるBottom-Left法を概略的に説明する図である。

[図8]配置計画生成方法の処理内容を示すフローチャートである。

[図9]配置計画生成方法の処理内容を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、添付図面を参照しながら本開示の実施形態を詳細に説明する。なお、図面の説明において同一又は同等の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0021] 図1は、本実施形態に係る配置計画生成システム及び配置計画生成装置の機能構成を示すブロック図である。本実施形態の配置計画生成システム1は、配置計画生成装置10を含んで構成される。配置計画生成システム1は、配置スペースに一定期間配置される配置対象物の配置計画を生成する。

[0022] 配置計画生成装置10は、図1に示されるように、プロセッサ101を含むコンピュータにより構成され、機能的には、配置スペース情報取得部11、寸法取得部12、配置期間取得部13、占有情報構成部14、配置部15及び出力部16を備える。これらの各機能部11～16は、図2を参照して説明されるプロセッサ101にプログラムP1（配置計画生成プログラム）が読み込まれて、そのプログラムが実行されることにより実現される。各機能部の説明は後述する。なお、本実施形態では、各機能部11～16が、配置計画生成装置10に構成されることとしているが、複数のコンピュータに分散して構成されることとしてもよい。

[0023] また、配置計画生成装置10は、配置スペース情報記憶部17、配置対象物情報記憶部18及び配置情報記憶部19といった記憶手段を備える。なお

、これらの記憶部１７～１９は、図１に示す例では、配置計画生成装置１０に構成されることとしているが、配置計画生成装置１０からアクセス可能に構成された他の装置に構成されてもよい。各記憶部の説明は後述する。

[0024] 図２は、配置計画生成装置１０のハードウェア構成の一例を示す図であって、配置計画生成装置１０として機能するコンピュータ１００を示す。

[0025] 一例として、コンピュータ１００はハードウェア構成要素として、プロセッサ１０１、主記憶部１０２、補助記憶部１０３、および通信部１０４を備える。

[0026] プロセッサ１０１は、オペレーティングシステムおよびアプリケーションプログラムを実行する演算装置である。プロセッサの例としてCPU (Central Processing Unit) およびGPU (Graphics Processing Unit) が挙げられるが、プロセッサ１０１の種類はこれらに限定されない。例えば、プロセッサ１０１は専用回路の組合せでもよい。専用回路はFPGA (Field-Programmable Gate Array) のようなプログラム可能な回路でもよいし、他の種類の回路でもよい。

[0027] 主記憶部１０２は、配置計画生成装置１０又は配置計画生成システム１を実現するためのプログラム、プロセッサ１０１から出力された演算結果などを記憶する装置である。主記憶部１０２は例えばROM (Read Only Memory) およびRAM (Random Access Memory) のうちの少なくとも一つにより構成される。

[0028] 補助記憶部１０３は、一般に主記憶部１０２よりも大量のデータを記憶することが可能な装置である。補助記憶部１０３は例えばハードディスク、フラッシュメモリなどの不揮発性記憶媒体によって構成される。補助記憶部１０３は、コンピュータ１００を配置計画生成装置１０又は配置計画生成システム１として機能させるためのプログラムP１と各種のデータとを記憶する。本実施形態では、配置計画生成装置１０又は配置計画生成システム１を実現させる配置計画生成プログラムは、プログラムP１として実装される。ま

た、各記憶部 17～19 が配置計画生成装置 10 に含まれる場合には、各記憶部 17～19 は、主記憶部 102、補助記憶部 103 及びその他の記憶素子のいずれかに構成されてもよい。

[0029] 通信部 104 は、通信ネットワークを介して他のコンピュータとの間でデータ通信を実行する装置である。通信部 104 は例えばネットワークカードまたは無線通信モジュールにより構成される。

[0030] 配置計画生成装置 10 の各機能要素は、プロセッサ 101 または主記憶部 102 の上に、対応するプログラム P1 を読み込ませてプロセッサ 101 にそのプログラムを実行させることで実現される。プログラム P1 は、配置計画生成装置 10 の各機能要素を実現するためのコードを含む。プロセッサ 101 はプログラム P1 に従って通信部 104 を動作させ、主記憶部 102 または補助記憶部 103 におけるデータの読み出しおよび書き込みを実行する。このような処理により、配置計画生成装置 10 又は配置計画生成システム 1 の各機能要素が実現される。

[0031] プログラム P1 は、CD-ROM、DVD-ROM、半導体メモリなどの有形の記録媒体に固定的に記録された上で提供されてもよい。あるいは、プログラム P1 は、搬送波に重畳されたデータ信号として通信ネットワークを介して提供されてもよい。

[0032] 再び図 1 を参照して、配置計画生成装置 10 の各機能部及び各記憶部を説明する。なお、以下に説明する本実施形態の配置計画生成装置 10 の一例では、2次元の平面である配置スペースに、高さ方向に重ならせることなく配置対象物を配置するための配置計画が生成される。しかしながら、配置スペース及び配置される配置対象物の次元数は限定されない。

[0033] 配置スペース情報取得部 11 は、配置対象物が配置される配置スペースの n 次元空間（ n は 1 以上の整数）における形状及び寸法を含む配置スペース情報を取得する。本実施形態では、前述のとおり、配置スペース情報取得部 11 は、2次元の平面である配置スペースの 2次元空間における寸法等を含む配置スペース情報を取得する。

- [0034] 図3は、配置スペース情報の例を模式的に示す図である。図3に示されるように、配置スペース情報 r_s は、2次元の平面（ $x-y$ 平面）形状を有し、 x 軸及び y 軸に沿うそれぞれの寸法（97m, 17m）を含む。配置スペース情報は、例えば、予め配置スペース情報記憶部17に記憶されていてもよい。即ち、配置スペース情報記憶部17は、配置スペース情報を記憶している記憶手段である。この場合には、配置スペース情報取得部11は、配置スペース情報記憶部17から配置スペース情報を取得する。
- [0035] 寸法取得部12は、各配置対象物の n 次元空間における大きさを表す寸法情報を取得する。寸法情報は、 n 次元空間に設定された n 本の各座標軸に沿った寸法を表す情報であってもよく、また、配置対象物の大きさ及び形状を表す情報であってもよい。本実施形態では、 $n=2$ として、寸法取得部12は、配置対象物の2次元空間における寸法を表す寸法情報を取得する。また、寸法情報は、配置対象物の実体が3次元のオブジェクトである場合には、平面に配置されたときの平面上を占める形状及び寸法を表す情報であってもよい。
- [0036] 配置期間取得部13は、配置対象物を配置スペースに配置する配置期間を表す配置期間情報を取得する。
- [0037] 寸法情報及び配置期間情報は、配置対象物情報として配置対象物情報記憶部18に予め記憶されていてもよい。即ち、配置対象物情報記憶部18は、寸法情報及び配置期間情報を含む配置対象物情報を記憶している記憶手段である。寸法取得部12及び配置期間取得部13は、配置対象物情報記憶部18から寸法情報及び配置期間情報を配置対象物情報として取得する。
- [0038] 占有情報構成部14は、寸法情報及び配置期間情報に基づいて、 n 次元の空間軸及び時間軸により定義される $(n+1)$ 次元の仮想空間を配置対象物が占有するスペース及び期間を表す $(n+1)$ 次元の占有情報を構成する。本実施形態では、 $n=2$ として、占有情報構成部14は、2次元の空間軸及び1次元の時間軸により定義される3次元の仮想空間を配置対象物が占有するスペース及び期間を表す3次元の占有情報を構成する。

- [0039] 占有情報は、寸法情報に対して時間軸に沿う配置期間情報を加えることにより1次元拡張された、仮想の配置対象物を表す情報である。従って、占有情報は、配置スペースにおいて配置対象物が占めるスペースに加えて、当該スペースを占有する時間を、時間軸を含む $(n+1)$ 次元の仮想空間における、時間軸に沿う大きさとして表す。
- [0040] 図4は、配置対象物の寸法情報及び配置期間情報の例、並びに、占有情報の例を模式的に示す図である。図4に例示されるように、寸法取得部12は、寸法情報 s_z を取得する。寸法情報 s_z は、配置対象物の2次元空間(x y 平面)における x 軸及び y 軸に沿った寸法($5\text{ m} \times 5\text{ m}$)を表す。
- [0041] また、配置期間取得部13は、配置期間情報 d_t を取得する。配置期間情報 d_t は、配置対象物が配置スペースに配置される期間の始期及び終期($2022/10/1-2022/11/1$)を含む。
- [0042] 占有情報構成部14は、寸法情報 s_z 及び配置期間情報 d_t に基づいて占有情報 o_c を構成する。図4に例示されるように、占有情報 o_c は、2次元空間(x y 平面)における x 軸及び y 軸並びに時間軸からなる3次元の仮想空間における、配置対象物が占めるスペース及び時間を、3次元の仮想の配置対象物として表す。占有情報 o_c における時間軸 t に沿う長さは、配置対象物が配置スペースに配置される始期 d_t1 から終期 d_t2 までの配置期間を表す。
- [0043] 配置部15は、各配置対象物の占有情報及び配置スペース情報に基づいて、 $(n+1)$ 次元の空間における $(n+1)$ 次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、配置スペースの n 次元の空間及び時間軸からなる $(n+1)$ 次元の仮想配置スペース空間に配置対象物を配置する。
- [0044] 本実施形態では、 $n=2$ として、配置部15は、3次元空間において3次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、配置スペースの2次元の空間及び1次元の時間軸からなる3次元の仮想配置スペース空間に、占有情報により表される仮想の3次元の配置対象物を配置する。
- [0045] 所定のアルゴリズムには、例えば、長方形状のスペースに長方形状のオブ

ジェクトを詰め込む、いわゆる詰め込み問題を解決する周知のアルゴリズムを適用できる。詰め込み問題を解決するアルゴリズムとしては、例えば、Bottom-Left法、Best-Fit法、Next-Fit法及びSequence-Pair法等が知られている。また、これらのアルゴリズムを3次元に拡張した、3次元の詰め込み問題を解決するためのアルゴリズムが知られており、例えば、Bottom-Left法を3次元に拡張したDeepest-Bottom-Left法が知られている。

[0046] 図5は、占有情報により表される仮想の配置対象物を仮想配置スペース空間に配置する配置処理を模式的に示す図である。配置部15は、配置スペースの2次元の空間及び時間軸(t)からなる3次元の仮想配置スペース空間vsに、仮想配置対象物vo1(vo)を、所定のアルゴリズムを用いて配置する。仮想配置対象物voは、配置対象物のxy平面における平面形状及び配置期間に相当する時間軸(t)に沿う大きさからなる、3次元のオブジェクトとして表現される。具体的には、図5に示される例では、配置部15は、所定のアルゴリズムにより、仮想配置対象物vo0(vo)が配置済みの仮想配置スペース空間vsに、仮想配置対象物vo1を配置する。

[0047] なお、配置対象物を配置スペースに配置する期間が、配置期間情報に示される配置期間に固定されている場合、即ち、当該配置対象物の配置期間を他の配置対象物の配置状況等に応じて変更する余地がない場合には、配置部15は、仮想配置対象物vo1の時間軸に対する自由度をなしとして、3次元の詰め込み問題を解決するための所定のアルゴリズムを用いて、配置を実施してもよい。

[0048] 一方で、配置対象物を配置スペースに配置する期間を変更する余地がある場合には、配置部15は、配置期間の変更の余地に応じた仮想配置対象物vo1の時間軸に対する自由度を設定して、3次元の詰め込み問題を解決するための所定のアルゴリズムを用いて、配置を実施してもよい。

[0049] また、配置部15は、1以上の配置対象物が配置された仮想配置スペース空間に、一の配置対象物を配置するに際して、前述の所定アルゴリズムにお

ける次元数を1次元減じた n 次元の空間における n 次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、一の配置対象物の配置期間に相当する仮想配置スペース空間における、配置済みの配置対象物が占める空間を除く空間に、その空間を配置不可空間とする制約を付して、一の配置対象物を配置してもよい。

[0050] 本実施形態では、 $n = 2$ として、2次元の空間における2次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、一の配置対象物の配置期間に相当する仮想配置スペース空間における、配置済みの配置対象物が占める空間を除く空間に、その空間を配置不可空間とする制約を付して、一の配置対象物を配置する。

[0051] 図6は、配置対象物の配置期間に相当する仮想配置スペース空間に、配置対象物を配置する配置処理を模式的に示す図である。図6に示される例では、仮想配置対象物 $v o 1 1$ 、 $v o 1 2$ 、 $v o 1 3$ 、 $v o 1 4$ 、 $v o 1 5$ が既に配置された仮想配置スペース空間 $v s$ に仮想配置対象物 $v o 1 6$ が配置される。

[0052] 配置部15は、仮想配置対象物 $v o 1 6$ の配置期間 $d t 6$ に相当する期間の仮想配置スペース空間 $v s$ を、仮想配置スペース空間 $v s 6$ として抽出する。仮想配置スペース空間 $v s 6$ における仮想期間 $v t 6$ には、配置済みの仮想配置対象物 $v o 1 2$ 、 $v o 1 3$ 、 $v o 1 4$ の配置期間が重複しているので、配置部15は、仮想配置スペース空間 $v s 6$ における配置済みの仮想配置対象物 $v o 1 2$ 、 $1 3$ 、 $1 4$ が占める空間を配置不可空間とする制約を付して、仮想配置対象物 $v o 1 6$ を配置不可空間以外の仮想配置スペース空間 $v s 6$ に配置する。図示されるように、配置部15は、2次元の空間における2次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、仮想配置スペース空間 $v s 6$ に仮想配置対象物 $v o 1 6$ を配置することができる。

[0053] このように、図6に示される例では、一の配置対象物を配置する配置計画の生成を、一の配置対象物の配置期間に相当する期間の仮想配置スペース空間に配置済みの配置対象物が占める仮想空間を考慮して、一の配置対象物を

仮想配置スペース空間に配置する問題に帰結させることができる。従って、一の配置対象物を仮想配置スペース空間に配置する詰め込み問題の解決のために、２次元の空間における２次元の物の配置を最適化するための周知のアルゴリズムを適用できるので、容易に配置計画を生成できる。

[0054] 図 7 は、２次元空間にオブジェクトを配置する（詰め込む）Bottom-Left 法を概略的に説明する図である。Bottom-Left 法は、一般的には、長方形の空間に複数の長方形のオブジェクトを配置するアルゴリズムである。Bottom-Left 法では、オブジェクトは、空間の配置可能な位置のうちの最も下の位置に配置され、配置可能な最も下の位置が複数ある場合（１つの位置に限定されない場合）には、その位置のうちの最も左の位置に配置される。

[0055] 図 7 では、ステップ S T 1 に示されるように、空間 s p にオブジェクト o b 1 ～ o b 4 を配置する例が説明される。ステップ S T 2 において、オブジェクト o b 1 は、空間 s p の配置可能な位置のうちの最も下の位置であり、その位置のうちの最も左の位置である、左下端部に配置される。

[0056] ステップ S T 3 において、オブジェクト o b 2 は、下端が空間 s p の下端に接する位置のうちの最も左の位置である、オブジェクト o b 1 に左端が接する位置に配置される。

[0057] ステップ S T 4 において、オブジェクト o b 3 は、下端がオブジェクト o b 2 の上端に接する位置のうちの、左端が空間 s p の左端に接する位置に配置される。

[0058] ステップ S T 4 において、オブジェクト o b 4 は、下端がオブジェクト o b 1 の上端に接する位置のうちの、左端が空間 s p の左端に接する位置に配置される。

[0059] 再び図 1 を参照して、出力部 1 6 は、配置対象物が配置された仮想配置スペース空間を表す配置情報を出力する。配置情報は、少なくとも、仮想配置スペース空間における各配置対象物が配置された位置を含む。配置情報は、各配置対象物の仮想配置スペース空間における配置期間を更に含んでもよい。

。

- [0060] 出力部 16 による配置情報の出力の態様は限定されない。出力部 16 は、配置情報を配置情報記憶部 19 に記憶させてもよい。即ち、配置情報記憶部 19 は、配置情報を記憶させるための記憶手段である。
- [0061] また、出力部 16 は、配置情報をディスプレイ等の所定の表示手段に表示させてもよい。また、出力部 16 は、配置情報を端末等の他のコンピュータに送信してもよい。
- [0062] 次に、図 8 を参照して、本実施形態の配置計画生成システム 1 の動作の例について説明する。図 8 は、配置計画生成システム 1 において実施される配置計画生成方法の処理内容を示すフローチャートである。
- [0063] ステップ S 1 において、配置スペース情報取得部 11 は、配置スペースの n 次元空間（ n は 1 以上の整数）における形状及び寸法を含む配置スペース情報を取得する。
- [0064] ステップ S 2 において、変数 i が 0（ゼロ）にセットされる。続くステップ S 3 において、変数 i が所定数 k 未満であるか否かが判定される。変数 i は、配置処理済みの配置対象物の数である。所定数 k は、配置対象の配置対象物の数である。変数 i が所定数 k 未満であると判定された場合には、処理はステップ S 4 に進む。一方、変数 i が所定数 k 未満であると判定されなかった場合には、処理はステップ S 10 に進む。
- [0065] ステップ S 4 において、寸法取得部 12 は、 i 番目の配置対象物の寸法情報を取得する。また、配置期間取得部 13 は、 i 番目の配置対象物の配置期間情報を取得する。
- [0066] ステップ S 5 において、占有情報構成部 14 は、寸法情報及び配置期間情報に基づいて、 n 次元の空間軸及び 1 次元の時間軸により定義される（ $n + 1$ ）次元の仮想空間を配置対象物が占有するスペース及び期間を表す（ $n + 1$ ）次元の占有情報を構成する。
- [0067] ステップ S 6 において、配置部 15 は、配置対象物の占有情報及び配置スペース情報に基づいて、所定のアルゴリズムにより、仮想配置スペース空間

に配置対象物を配置することを試みる。

[0068] ステップS 7において、配置部1 5は、配置可能であるか否かを判断する。配置可能であると判断された場合には、処理はステップS 8に進む。一方、配置可能であると判断されなかった場合には、処理はステップS 9に進む。

[0069] ステップS 8において、配置部1 5は、配置対象物を仮想配置スペース空間に配置する。ステップS 9において、変数 i はインクリメントされ、処理はステップS 3に戻る。

[0070] 処理がステップS 3からステップS 1 0に進められると、出力部1 6は、配置対象物が配置された仮想配置スペース空間を表す配置情報を出力する。

[0071] 次に、図9を参照して、本実施形態の配置計画生成システム1の動作の他の例について説明する。図9は、配置計画生成システム1において実施される配置計画生成方法の他の例の処理内容を示すフローチャートである。

[0072] ステップS 2 1において、配置スペース情報取得部1 1は、配置スペースの n 次元空間（ n は1以上の整数）における形状及び寸法を含む配置スペース情報を取得する。

[0073] ステップS 2 2において、変数 i が0（ゼロ）にセットされる。続くステップS 2 3において、変数 i が所定数 k 未満であるか否かが判定される。変数 i は、配置処理済みの配置対象物の数である。所定数 k は、配置対象の配置対象物の数である。変数 i が所定数 k 未満であると判定された場合には、処理はステップS 2 4に進む。一方、変数 i が所定数 k 未満であると判定されなかった場合には、処理はステップS 3 1に進む。

[0074] ステップS 2 4において、寸法取得部1 2は、 i 番目の配置対象物の寸法情報を取得する。また、配置期間取得部1 3は、 i 番目の配置対象物の配置期間情報を取得する。

[0075] ステップS 2 5において、占有情報構成部1 4は、寸法情報及び配置期間情報に基づいて、 n 次元の空間軸及び1次元の時間軸により定義される（ $n + 1$ ）次元の仮想空間を配置対象物が占有するスペース及び期間を表す（ n

+ 1) 次元の占有情報を構成する。

[0076] ステップS 2 6において、配置部 1 5は、 i 番目の配置対象物の配置期間に相当する期間の仮想配置スペース空間を、その期間に配置済みの配置対象物が占める空間の情報と共に抽出する。

[0077] ステップS 2 7において、配置部 1 5は、仮想配置スペース空間における配置済みの配置対象物が占める空間を配置不可空間とする制約を付して、所定アルゴリズムを用いて、ステップS 2 6において抽出した仮想配置スペース空間に配置対象物を配置することを試みる。

[0078] ステップS 2 8において、配置部 1 5は、配置可能であるか否かを判断する。配置可能であると判断された場合には、処理はステップS 2 9に進む。一方、配置可能であると判断されなかった場合には、処理はステップS 3 0に進む。

[0079] ステップS 2 9において、配置部 1 5は、配置対象物を仮想配置スペース空間に配置する。ステップS 3 0において、変数 i はインクリメントされ、処理はステップS 2 3に戻る。

[0080] 処理がステップS 2 3からステップS 3 1に進められると、出力部 1 6は、配置対象物が配置された仮想配置スペース空間を表す配置情報を出力する。

[0081] 以上説明した本実施形態の配置計画生成システム 1、配置計画生成装置 1 0、配置計画生成方法及び配置計画生成プログラムによれば、配置対象物の寸法情報及び配置期間情報に基づいて、占有情報が生成される。占有情報は、寸法情報に対して時間軸を加えることにより 1 次元拡張された仮想の配置対象物を表す情報である。従って、占有情報は、配置スペースにおいて配置対象物が占めるスペースに加えて、当該スペースを占有する時間を、時間軸を含む $(n + 1)$ 次元の仮想空間における、時間軸に沿う大きさとして表す。そして、 n 次元の空間である配置スペースに対して時間軸を加えることにより $(n + 1)$ 次元に拡張された仮想配置スペース空間に対して、占有情報により $(n + 1)$ 次元で表される仮想の配置対象物を配置する詰め込み問題

として、所定のアルゴリズムにより仮想配置スペース空間に配置対象物を配置することにより、時間の経過に伴う配置対象物の変動が考慮された配置計画を容易に生成できる。

[0082] 以上、本開示をその実施形態に基づいて詳細に説明した。しかし、本開示は上記実施形態に限定されるものではない。本開示は、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変形が可能である。

[0083] 本実施形態では、 $n = 2$ として、2次元の平面である配置スペースに、高さ方向に重ならせることなく配置対象物を配置するための配置計画が生成される例を示したが、 n は2に限定されない。例えば、 $n = 1$ として、細長いラックに棒状の物を配置する場合には、本実施形態の配置計画生成システム1は、1次元で表される配置スペースに1次元の大きさを有する配置対象物を配置する問題に適用可能である。さらに、 $n = 3, 4, \dots$ であってもよい。

[0084] 以下、本開示の要旨を示す。

[1]

配置スペースに一定期間配置される配置対象物の配置計画を生成する配置計画生成システムであって、

各配置対象物の n 次元空間（ n は1以上の整数）における少なくとも大きさを表す寸法情報を取得する寸法取得部と、

前記配置対象物を前記配置スペースに配置する配置期間を表す配置期間情報を取得する配置期間取得部と、

前記寸法情報及び前記配置期間情報に基づいて、 n 次元の空間軸及び時間軸により定義される $(n + 1)$ 次元の仮想空間を前記配置対象物が占有するスペース及び期間を表す $(n + 1)$ 次元の占有情報を構成する占有情報構成部と、

各配置対象物の前記占有情報及び前記配置スペースの n 次元空間における形状及び寸法を含む配置スペース情報に基づいて、 $(n + 1)$ 次元の空間における $(n + 1)$ 次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、

前記配置スペースの n 次元の空間及び時間軸からなる $(n + 1)$ 次元の仮想配置スペース空間に前記配置対象物を配置する配置部と、

前記配置対象物が配置された前記仮想配置スペース空間を表す配置情報を出力する出力部と、

を備える配置計画生成システム。

[2]

前記配置部は、前記仮想配置スペース空間における時間軸に対する自由度をなしとして、前記所定のアルゴリズムによる前記配置対象物の配置を実施する、

[1] に記載の配置計画生成システム。

[3]

前記配置部は、1 以上の配置対象物が配置された前記仮想配置スペース空間に、一の配置対象物を配置するに際して、前記所定アルゴリズムにおける次元数を 1 次元減じた、 n 次元の空間における n 次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、前記一の配置対象物の配置期間に相当する仮想配置スペース空間における、配置済みの前記配置対象物が占める空間を除く空間に前記一の配置対象物を配置する、

[2] に記載の配置計画生成システム。

[4]

前記寸法取得部は、各配置対象物の 2 次元空間における大きさを表す前記寸法情報を取得し、

前記占有情報構成部は、2 次元の空間軸及び時間軸により定義される 3 次元の仮想空間を前記配置対象物が占有するスペース及び期間を表す 3 次元の占有情報を構成し、

前記配置部は、各配置対象物の前記占有情報及び前記配置スペースの 2 次元空間における形状及び寸法を含む配置スペース情報に基づいて、3 次元の空間における 3 次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、前記配置スペースの 2 次元の空間及び時間軸からなる 3 次元の仮想配置スパー

ス空間に前記配置対象物を配置する、

[1] または [2] に記載の配置計画生成システム。

[5]

前記所定のアルゴリズムは、詰め込み問題を解決するアルゴリズムであって、Bottom-Left法、Best-Fit法、Next-Fit法及びSequence-Pair法のうちのいずれかである、

[1] ~ [4] のいずれかに記載の配置計画生成システム。

[6]

配置スペースに一定期間配置される配置対象物の配置計画を生成する配置計画生成システムにおける配置計画生成方法であって、

各配置対象物の n 次元空間（ n は1以上の整数）における少なくとも大きさを表す寸法情報を取得する寸法取得ステップと、

前記配置対象物を前記配置スペースに配置する配置期間を表す配置期間情報を取得する配置期間取得ステップと、

前記寸法情報及び前記配置期間情報に基づいて、 n 次元の空間軸及び時間軸により定義される $(n+1)$ 次元の仮想空間を前記配置対象物が占有するスペース及び期間を表す $(n+1)$ 次元の占有情報を構成する占有情報構成ステップと、

各配置対象物の前記占有情報及び前記配置スペースの n 次元空間における形状及び寸法を含む配置スペース情報に基づいて、 $(n+1)$ 次元の空間における $(n+1)$ 次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、前記配置スペースの n 次元の空間及び時間軸からなる $(n+1)$ 次元の仮想配置スペース空間に前記配置対象物を配置する配置ステップと、

前記配置対象物が配置された前記仮想配置スペース空間を表す配置情報を出力する出力ステップと、

を有する配置計画生成方法。

[7]

コンピュータを、配置スペースに一定期間配置される配置対象物の配置計

画を生成する配置計画生成システムとして機能させるための配置計画生成プログラムであって、

前記コンピュータに、

各配置対象物の n 次元空間（ n は 1 以上の整数）における少なくとも大きさを表す寸法情報を取得する寸法取得機能と、

前記配置対象物を前記配置スペースに配置する配置期間を表す配置期間情報を取得する配置期間取得機能と、

前記寸法情報及び前記配置期間情報に基づいて、 n 次元の空間軸及び時間軸により定義される（ $n + 1$ ）次元の仮想空間を前記配置対象物が占有するスペース及び期間を表す（ $n + 1$ ）次元の占有情報を構成する占有情報構成機能と、

各配置対象物の前記占有情報及び前記配置スペースの n 次元空間における形状及び寸法を含む配置スペース情報に基づいて、（ $n + 1$ ）次元の空間における（ $n + 1$ ）次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、前記配置スペースの n 次元の空間及び時間軸からなる（ $n + 1$ ）次元の仮想配置スペース空間に前記配置対象物を配置する配置機能と、

前記配置対象物が配置された前記仮想配置スペース空間を表す配置情報を出力する出力機能と、

を実現させる配置計画生成プログラム。

符号の説明

- [0085] 1 配置計画生成システム
 - 1 0 配置計画生成装置
 - 1 1 配置スペース情報取得部
 - 1 2 寸法取得部
 - 1 3 配置期間取得部
 - 1 4 占有情報構成部
 - 1 5 配置部
 - 1 6 出力部

- 1 7 配置スペース情報記憶部
- 1 8 配置対象物情報記憶部
- 1 9 配置情報記憶部
- P 1 プログラム

請求の範囲

- [請求項1] 配置スペースに一定期間配置される配置対象物の配置計画を生成する配置計画生成システムであって、
- 各配置対象物の n 次元空間（ n は 1 以上の整数）における少なくとも大きさを表す寸法情報を取得する寸法取得部と、
- 前記配置対象物を前記配置スペースに配置する配置期間を表す配置期間情報を取得する配置期間取得部と、
- 前記寸法情報及び前記配置期間情報に基づいて、 n 次元の空間軸及び時間軸により定義される（ $n + 1$ ）次元の仮想空間を前記配置対象物が占有するスペース及び期間を表す（ $n + 1$ ）次元の占有情報を構成する占有情報構成部と、
- 各配置対象物の前記占有情報及び前記配置スペースの n 次元空間における形状及び寸法を含む配置スペース情報に基づいて、（ $n + 1$ ）次元の空間における（ $n + 1$ ）次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、前記配置スペースの n 次元の空間及び時間軸からなる（ $n + 1$ ）次元の仮想配置スペース空間に前記配置対象物を配置する配置部と、
- 前記配置対象物が配置された前記仮想配置スペース空間を表す配置情報を出力する出力部と、
- を備える配置計画生成システム。
- [請求項2] 前記配置部は、前記仮想配置スペース空間における時間軸に対する自由度をなしとして、前記所定のアルゴリズムによる前記配置対象物の配置を実施する、
- 請求項 1 に記載の配置計画生成システム。
- [請求項3] 前記配置部は、1 以上の配置対象物が配置された前記仮想配置スペース空間に、一の配置対象物を配置するに際して、前記所定のアルゴリズムにおける次元数を 1 次元減じた、 n 次元の空間における n 次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、前記一の配置対

象物の配置期間に相当する仮想配置スペース空間における、配置済みの前記配置対象物が占める空間を除く空間に前記一の配置対象物を配置する、

請求項 2 に記載の配置計画生成システム。

[請求項4] 前記寸法取得部は、各配置対象物の 2 次元空間における大きさを表す前記寸法情報を取得し、

前記占有情報構成部は、2 次元の空間軸及び時間軸により定義される 3 次元の仮想空間を前記配置対象物が占有するスペース及び期間を表す 3 次元の占有情報を構成し、

前記配置部は、各配置対象物の前記占有情報及び前記配置スペースの 2 次元空間における形状及び寸法を含む配置スペース情報に基づいて、3 次元の空間における 3 次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、前記配置スペースの 2 次元の空間及び時間軸からなる 3 次元の仮想配置スペース空間に前記配置対象物を配置する、

請求項 1 または 2 に記載の配置計画生成システム。

[請求項5] 前記所定のアルゴリズムは、詰め込み問題を解決するアルゴリズムであって、Bottom-Left 法、Best-Fit 法、Next-Fit 法及びSequence-Pair 法のうちのいずれかである、

請求項 1 に記載の配置計画生成システム。

[請求項6] 配置スペースに一定期間配置される配置対象物の配置計画を生成する配置計画生成システムにおける配置計画生成方法であって、

各配置対象物の n 次元空間（ n は 1 以上の整数）における少なくとも大きさを表す寸法情報を取得する寸法取得ステップと、

前記配置対象物を前記配置スペースに配置する配置期間を表す配置期間情報を取得する配置期間取得ステップと、

前記寸法情報及び前記配置期間情報に基づいて、 n 次元の空間軸及び時間軸により定義される $(n + 1)$ 次元の仮想空間を前記配置対象

物が占有するスペース及び期間を表す $(n + 1)$ 次元の占有情報を構成する占有情報構成ステップと、

各配置対象物の前記占有情報及び前記配置スペースの n 次元空間における形状及び寸法を含む配置スペース情報に基づいて、 $(n + 1)$ 次元の空間における $(n + 1)$ 次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、前記配置スペースの n 次元の空間及び時間軸からなる $(n + 1)$ 次元の仮想配置スペース空間に前記配置対象物を配置する配置ステップと、

前記配置対象物が配置された前記仮想配置スペース空間を表す配置情報を出力する出力ステップと、

を有する配置計画生成方法。

[請求項7]

コンピュータを、配置スペースに一定期間配置される配置対象物の配置計画を生成する配置計画生成システムとして機能させるための配置計画生成プログラムであって、

前記コンピュータに、

各配置対象物の n 次元空間 (n は 1 以上の整数) における少なくとも大きさを表す寸法情報を取得する寸法取得機能と、

前記配置対象物を前記配置スペースに配置する配置期間を表す配置期間情報を取得する配置期間取得機能と、

前記寸法情報及び前記配置期間情報に基づいて、 n 次元の空間軸及び時間軸により定義される $(n + 1)$ 次元の仮想空間を前記配置対象物が占有するスペース及び期間を表す $(n + 1)$ 次元の占有情報を構成する占有情報構成機能と、

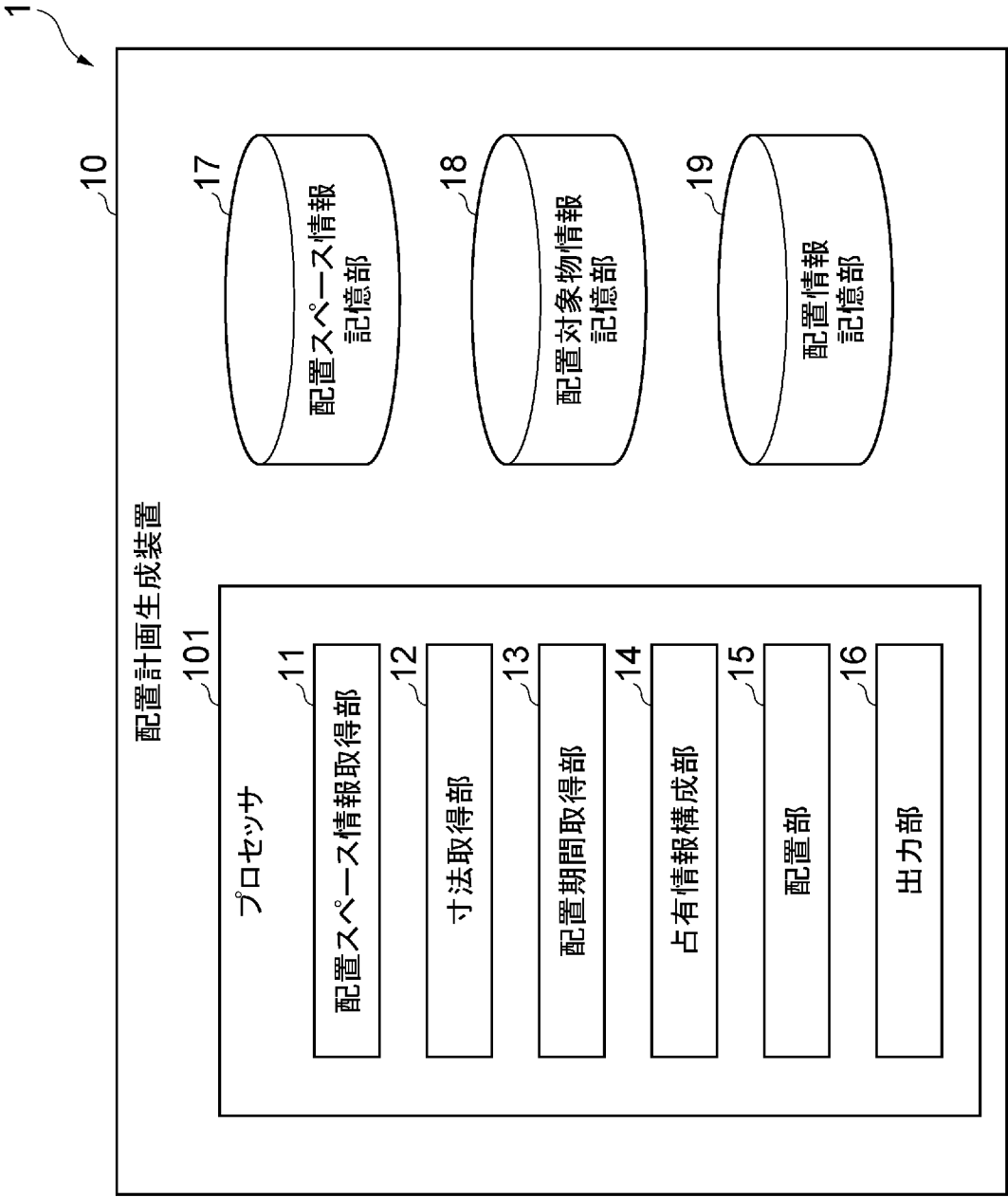
各配置対象物の前記占有情報及び前記配置スペースの n 次元空間における形状及び寸法を含む配置スペース情報に基づいて、 $(n + 1)$ 次元の空間における $(n + 1)$ 次元の物の配置を最適化する所定のアルゴリズムにより、前記配置スペースの n 次元の空間及び時間軸からなる $(n + 1)$ 次元の仮想配置スペース空間に前記配置対象物を配置

する配置機能と、

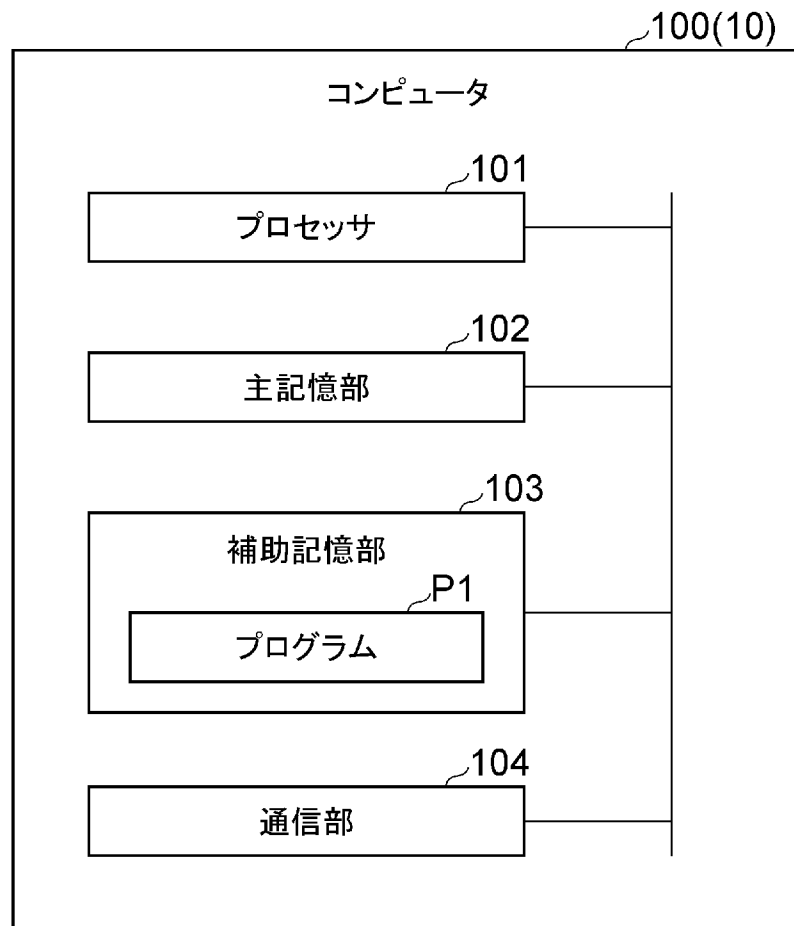
前記配置対象物が配置された前記仮想配置スペース空間を表す配置
情報を出力する出力機能と、

を実現させる配置計画生成プログラム。

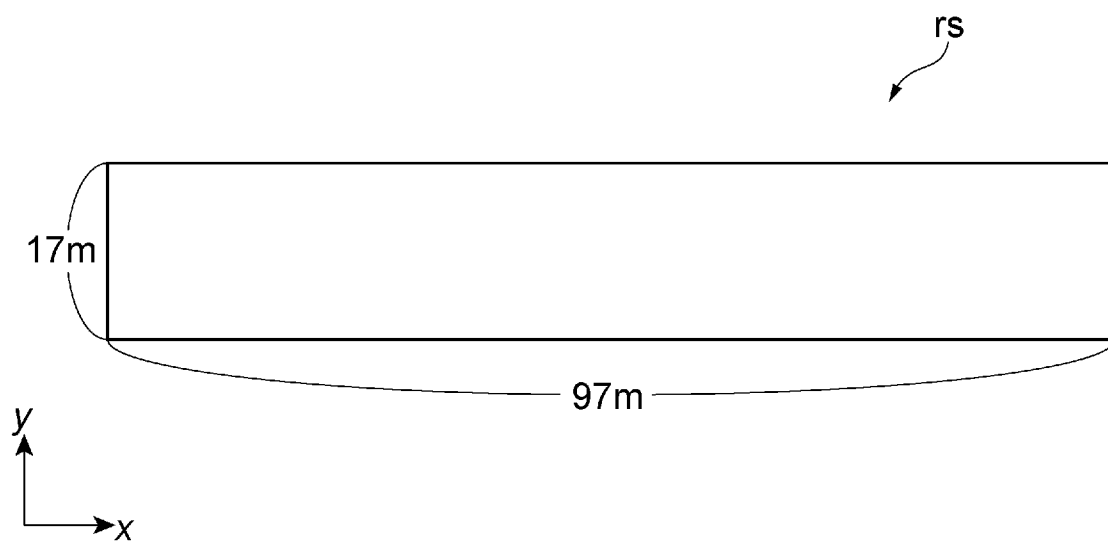
[図1]



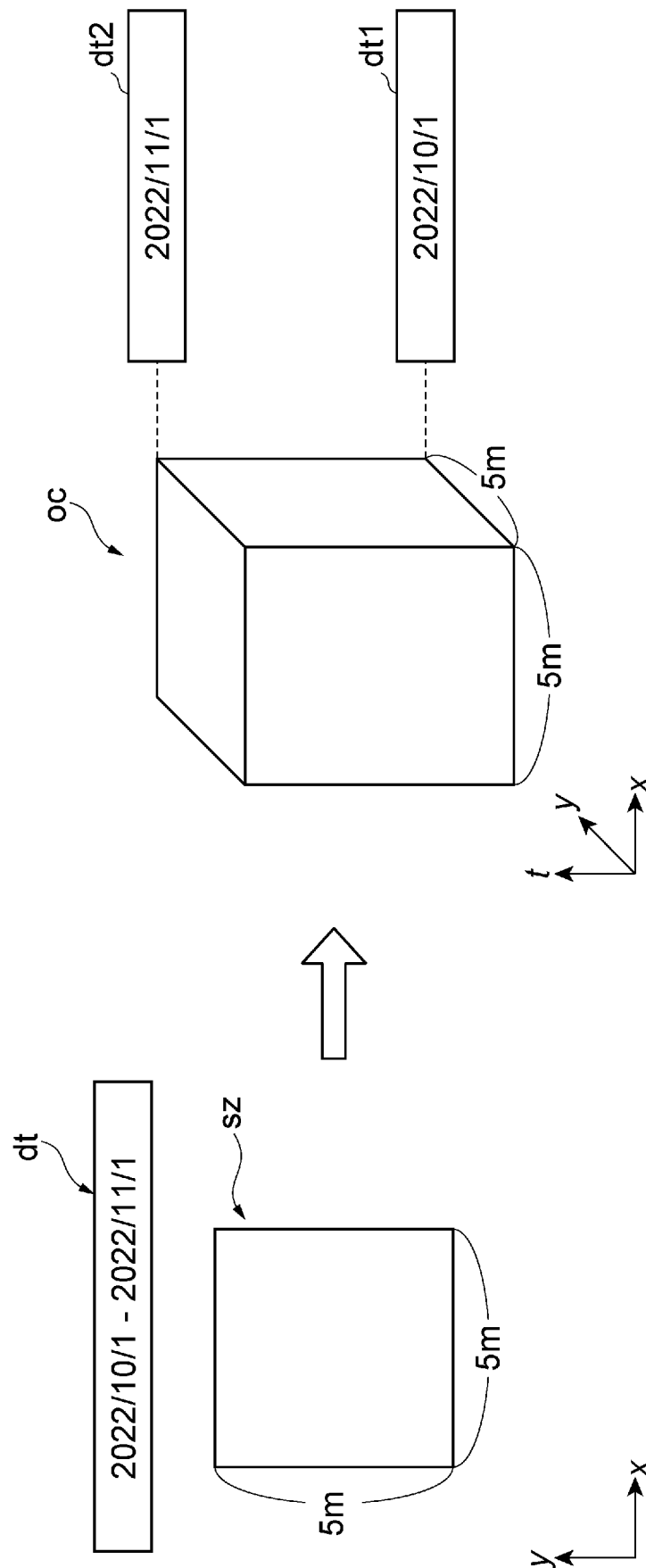
[図2]



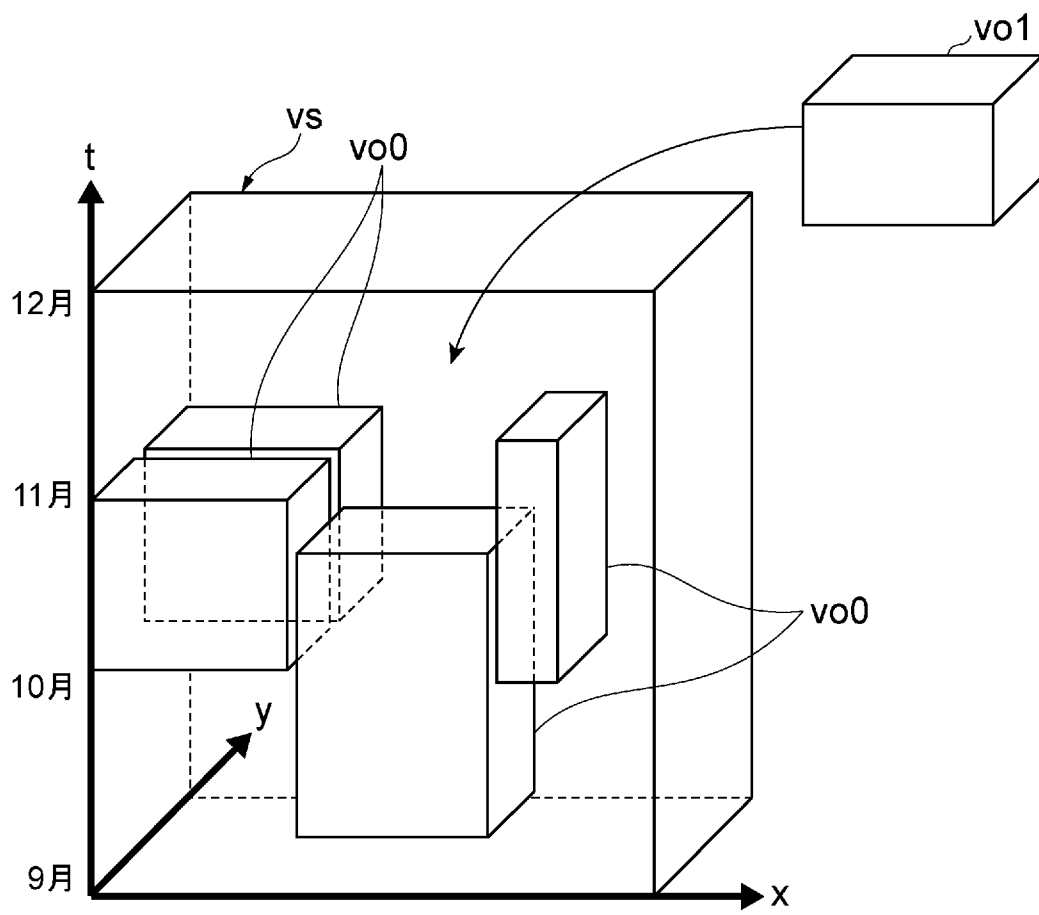
[図3]



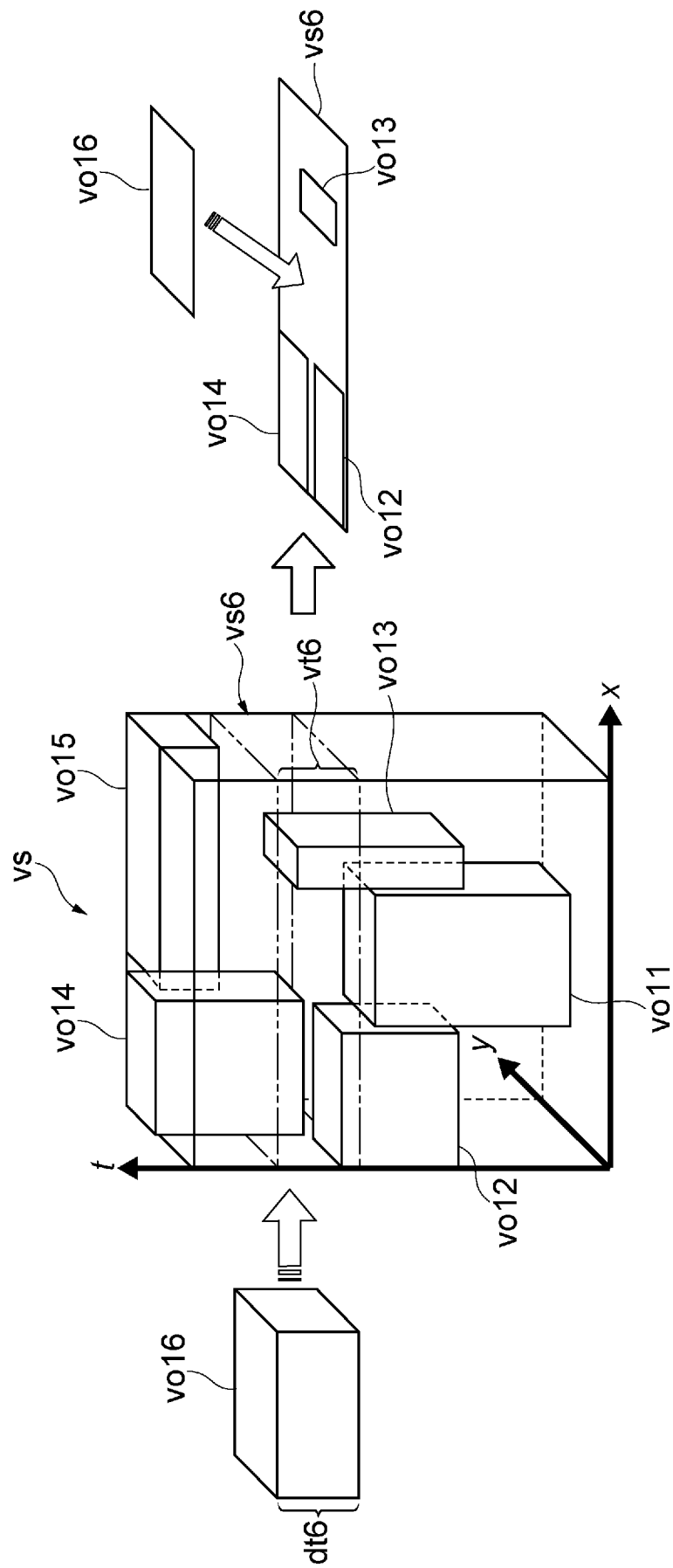
[図4]



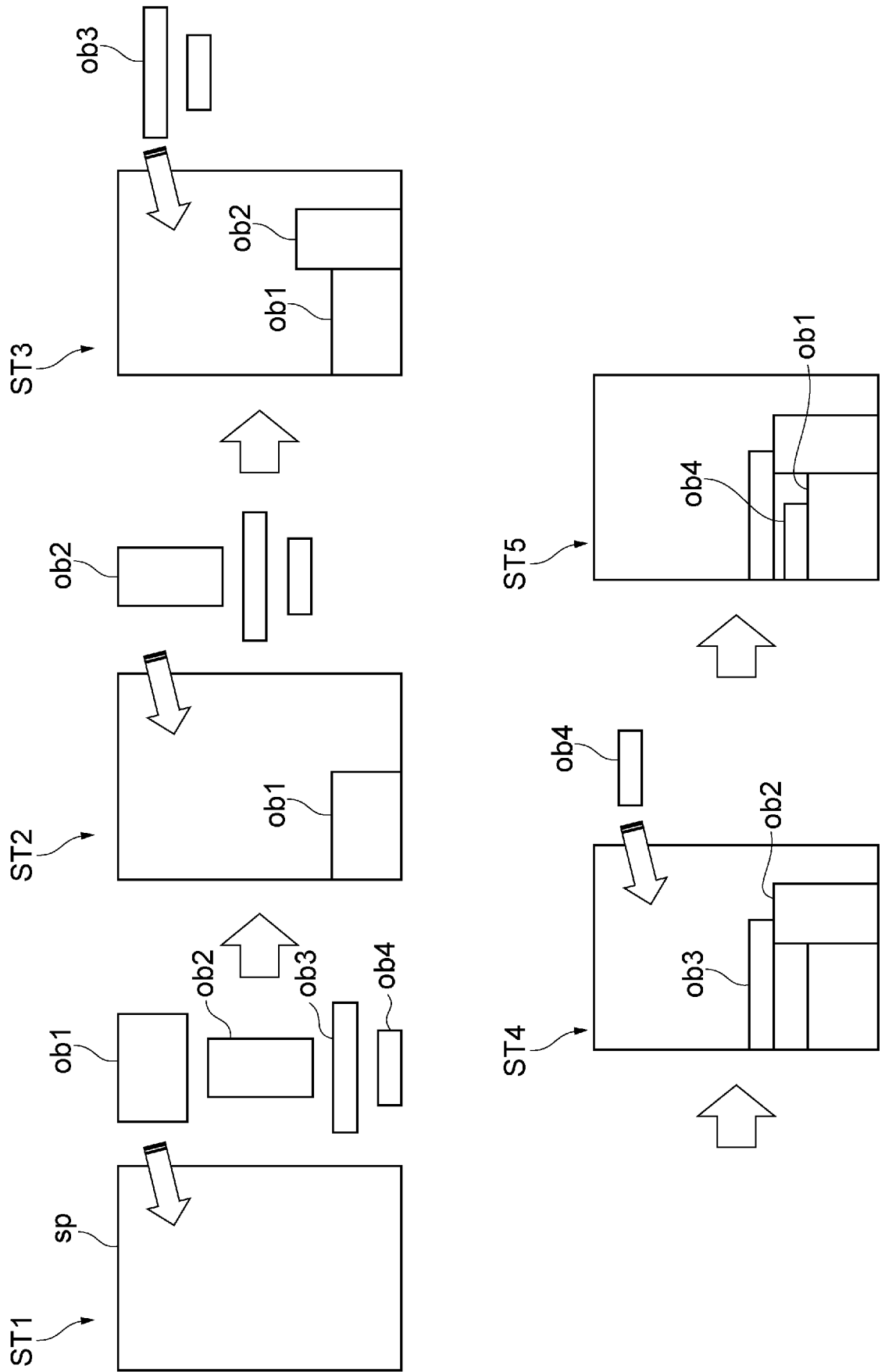
[図5]



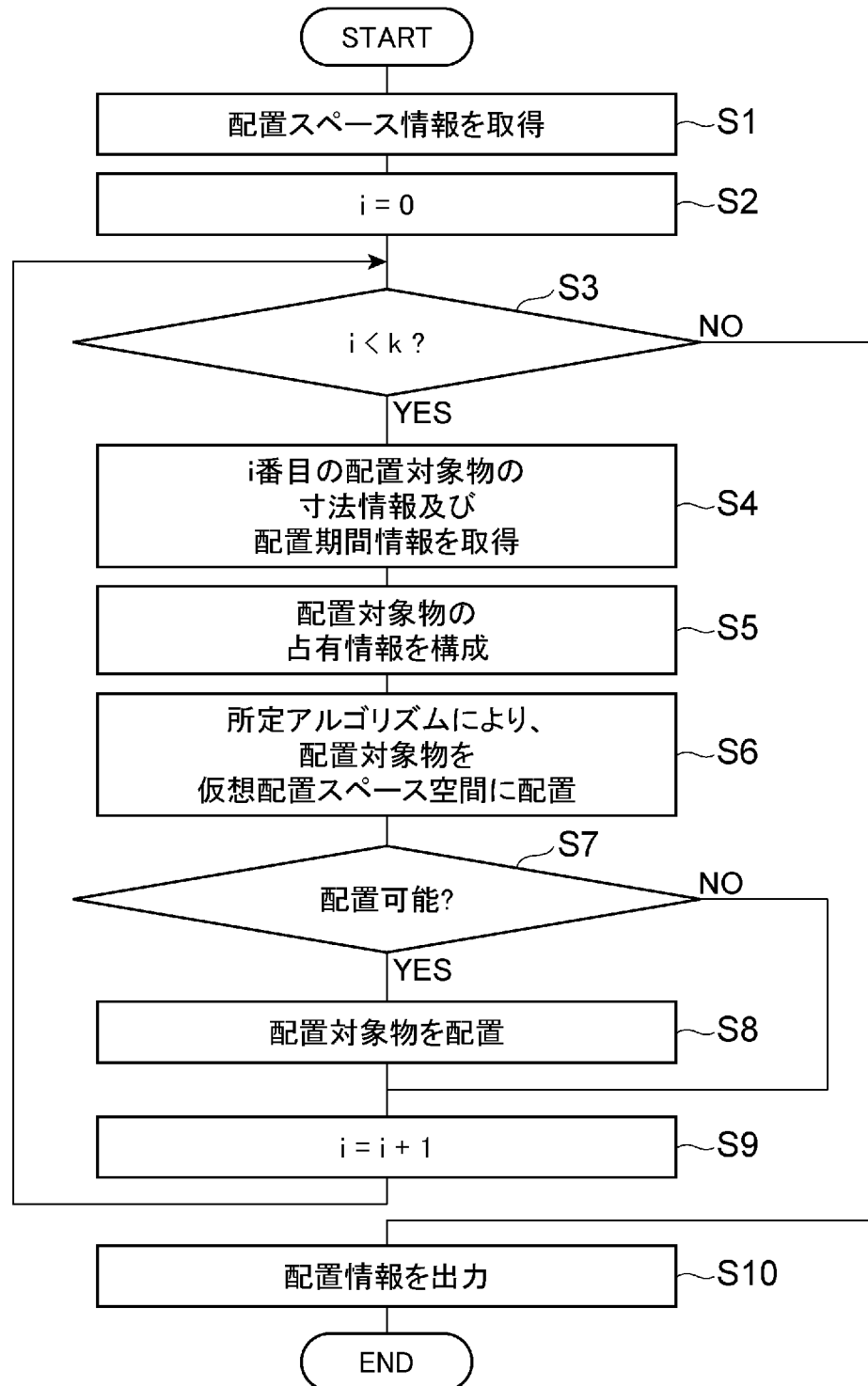
[図6]



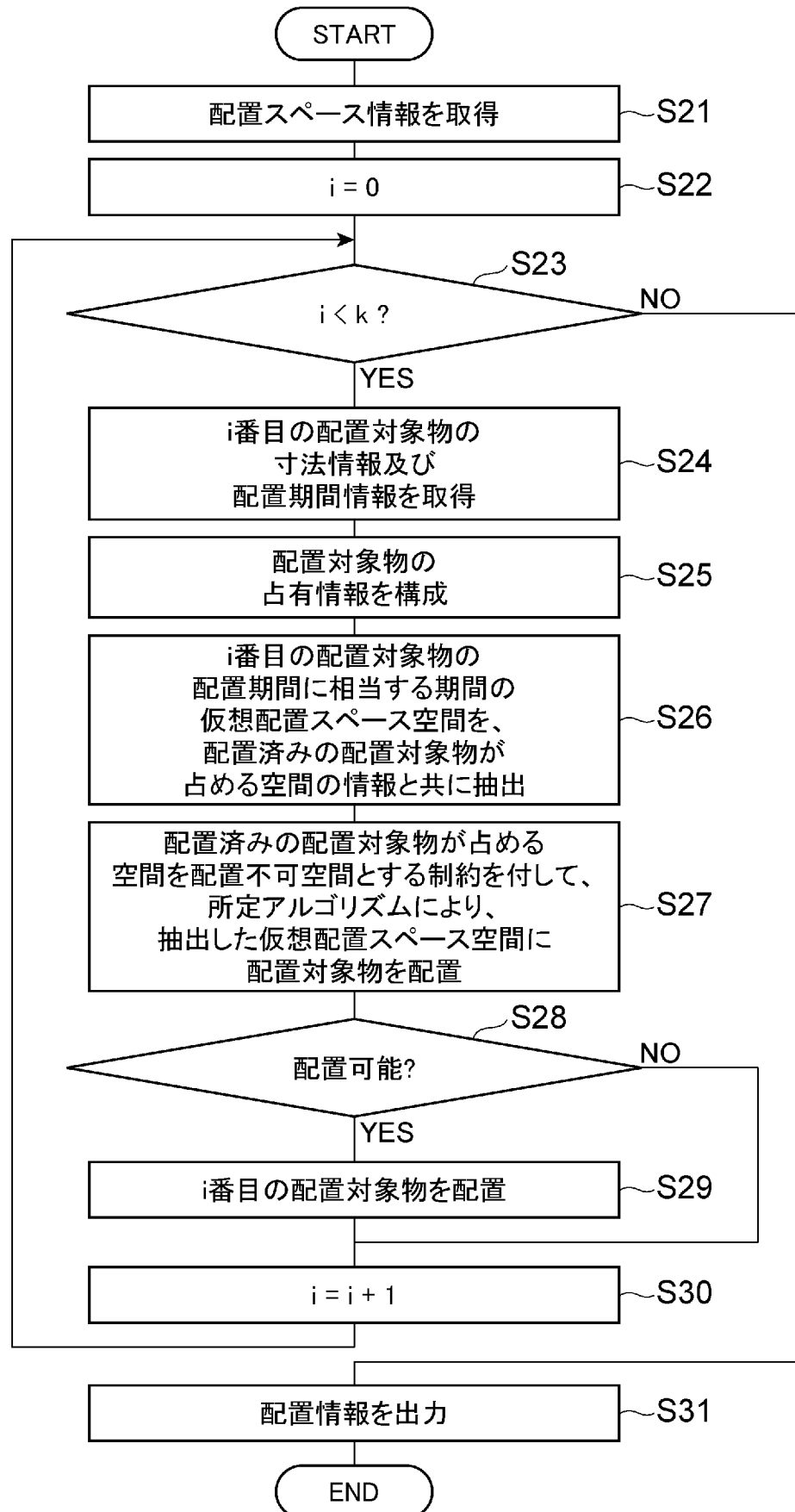
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/039082

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06Q 10/04**(2023.01)i; **B65G 1/137**(2006.01)i; **G06F 30/20**(2020.01)i

FI: G06Q10/04; B65G1/137 Z; G06F30/20

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)

G06Q10/00 - 99/00; B65G1/137; G06F30/20

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
X	WO 2014/167704 A1 (HITACHI, LTD.) 16 October 2014 (2014-10-16) paragraphs [0014]-[0080], fig. 1, 3, 8A-8B	1-4, 6-7
Y	paragraphs [0014]-[0080], fig. 1, 3, 8A-8B	5
Y	WO 2016/121120 A1 (TECH RES ASSOCIATION FUTURE ADDITIVE MANUFACTURING) 04 August 2016 (2016-08-04) paragraph [0002]	5
A	JP 2021-128717 A (JFE PROJECT ONE CO., LTD.) 02 September 2021 (2021-09-02) entire text, all drawings	1-7
A	JP 10-275175 A (FUJITSU LIMITED) 13 October 1998 (1998-10-13) entire text, all drawings	1-7

☐ 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

07 December 2023

Date of mailing of the international search report

19 December 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/039082

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2014/167704	A1	16 October 2014	US 2016/0054923 A1 paragraphs [0037]-[0103], fig. 1, 3, 8A-8B	
WO	2016/121120	A1	04 August 2016	US 2016/0371398 A1 paragraph [0002] EP 3130450 A1	
JP	2021-128717	A	02 September 2021	(Family: none)	
JP	10-275175	A	13 October 1998	US 2002/0032554 A1 entire text, all drawings US 6374200 B1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06Q 10/04(2023.01)i; B65G 1/137(2006.01)i; G06F 30/20(2020.01)i FI: G06Q10/04; B65G1/137 Z; G06F30/20		
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）） G06Q10/00 - 99/00; B65G1/137; G06F30/20		
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 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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
X	WO 2014/167704 A1（株式会社日立製作所）16.10.2014（2014 - 10 - 16） 段落[0014]-[0080], [図1], [図3], [図8A]-[図8B]	1-4, 6-7
Y	段落[0014]-[0080], [図1], [図3], [図8A]-[図8B]	5
Y	WO 2016/121120 A1（技術研究組合次世代3D積層造形技術総合開発機構） 04.08.2016（2016 - 08 - 04） 段落[0002]	5
A	JP 2021-128717 A（JFEプロジェクトワン株式会社）02.09.2021（2021 - 09 - 02） 全文, 全図	1-7
A	JP 10-275175 A（富士通株式会社）13.10.1998（1998 - 10 - 13） 全文, 全図	1-7
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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 07.12.2023	国際調査報告の発送日 19.12.2023	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 上田 威 5L 8382 電話番号 03-3581-1101 内線 3562	

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/039082

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2014/167704	A1	16.10.2014	US 2016/0054923 A1 段落[0037]-[0103], [図1], [図3], [図8A]-[図8B]	
WO	2016/121120	A1	04.08.2016	US 2016/0371398 A1 段落[0002] EP 3130450 A1	
JP	2021-128717	A	02.09.2021	(ファミリーなし)	
JP	10-275175	A	13.10.1998	US 2002/0032554 A1 全文, 全図 US 6374200 B1	