

(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
2020年5月22日(22.05.2020)



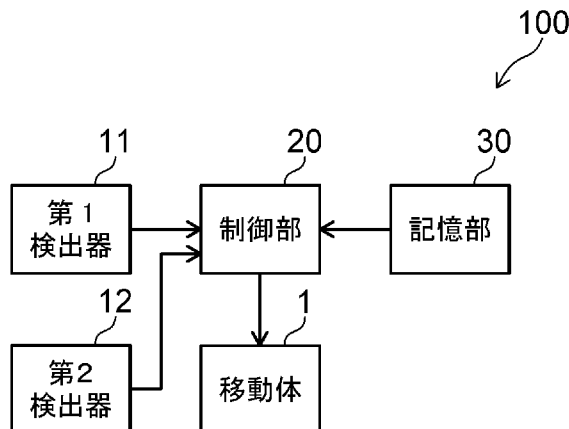
(10) 国際公開番号

WO 2020/100437 A1

- (51) 国際特許分類:
G05D 1/02 (2006.01) *B25J 19/06* (2006.01)
B25J 5/02 (2006.01) *B65G 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/037288
- (22) 国際出願日: 2019年9月24日(24.09.2019)
- (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 2018-214175 2018年11月14日(14.11.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 高橋 宏昌 (TAKAHASHI, Hiromasa); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内 Tokyo (JP). 寺田 明人 (TERADA, Akihito); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内 Tokyo (JP). 小林 大介 (KOBAYASHI, Daisuke); 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 日向寺 雅彦, 外 (HYUGAJI, Masahiko et al.); 〒2318966 神奈川県横浜市中区桜木町一丁目1番地8 日石横浜ビル Kanagawa (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,

(54) Title: CONTROL SYSTEM, CONTROL METHOD, PROGRAM, AND STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: 制御システム、制御方法、プログラム、及び記憶媒体



1 Mobile body 20 Control unit
11 First detector 30 Storage unit
12 Second detector

(57) Abstract: This control system of an embodiment comprises a first detector, a second detector, and a control unit. The first detector detects the position of a mobile body moving within a prescribed first section. The second detector detects the position of a person within the first section. The control unit receives the detection results by the first detector and the second detector. The control unit controls the movement of the mobile body. When a person is detected within the first section by the second detector, the control unit references a plurality of regions set corresponding to the first section, and between a first area comprising one or more of the regions including the region in which the mobile body exists, and a second area comprising one or more of the other of the regions including the region in which the person exists, further sets a third area comprising another one or more of the regions, and moves the mobile body within the first area.

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, 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))

(57) 要約: 実施形態に係る制御システムは、第1検出器、第2検出器、及び制御部を備える。前記第1検出器は、所定の第1区画内を移動する移動体の位置を検出する。前記第2検出器は、前記第1区画内における人の位置を検出する。前記制御部は、前記第1検出器及び前記第2検出器による検出結果を受信する。前記制御部は、前記移動体の移動を制御する。前記制御部は、前記第2検出器により前記第1区画内で人が検出されると、前記第1区画に対応して設定された複数の領域を参照し、前記移動体が存在する前記領域を含む1つ以上の前記領域からなる第1エリアと、前記人が存在する前記領域を含む別の1つ以上の前記領域からなる第2エリアと、の間に、さらに別の1つ以上の前記領域からなる第3エリアを設定し、前記第1エリア内で前記移動体を移動させる。

明 細 書

発明の名称：

制御システム、制御方法、プログラム、及び記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、制御システム、制御方法、プログラム、及び記憶媒体に関する。

背景技術

[0002] 移動体（例えばロボット）は、様々な作業に用いられている。また、移動体が移動する区画内に、人が入って作業する場合がある。人がその区画内に入った際、人と移動体の接触をより確実に防止でき、安全性を向上できる技術の開発が求められている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2007／029306号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明が解決しようとする課題は、人と移動体の接触をより確実に防止でき、安全性を向上できる、制御システム、制御方法、プログラム、及び記憶媒体を提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 実施形態に係る制御システムは、第1検出器、第2検出器、及び制御部を備える。前記第1検出器は、所定の第1区画内を移動する移動体の位置を検出する。前記第2検出器は、前記第1区画内における人の位置を検出する。前記制御部は、前記第1検出器及び前記第2検出器による検出結果を受信する。前記制御部は、前記移動体の移動を制御する。前記制御部は、前記第2検出器により前記第1区画内で人が検出されると、前記第1区画に対応して

設定された複数の領域を参照し、前記移動体が存在する前記領域を含む1つ以上の前記領域からなる第1エリアと、前記人が存在する前記領域を含む別の1つ以上の前記領域からなる第2エリアと、の間に、さらに別の1つ以上の前記領域からなる第3エリアを設定し、前記第1エリア内で前記移動体を移動させる。

図面の簡単な説明

- [0006] [図1]実施形態に係る制御システムの構成を表すブロック図である。
- [図2]実施形態に係る制御システムが適用される現場の一例を表す模式的斜視図である。
- [図3]実施形態に係る制御システムが適用される現場の一例を表す模式的平面図である。
- [図4]実施形態に係る制御システムによる処理を例示する模式図である。
- [図5]実施形態に係る制御システムによる処理を例示する模式図である。
- [図6]実施形態の第1変形例に係る制御システムの構成を表すブロック図である。
- [図7]実施形態の第2変形例に係る制御システムの構成を表すブロック図である。
- [図8]実施形態の第2変形例に係る制御システムによる処理を例示する模式図である。
- [図9]実施形態に係る制御システムが適用される現場の別の一例を表す模式的平面図である。
- [図10]実施形態に係る制御システムによる処理を例示する模式図である。
- [図11]実施形態に係る制御システムによる処理を例示する模式図である。
- [図12]実施形態に係る制御システムによる処理を例示する模式図である。
- [図13]実施形態に係る制御システムによる処理を例示する模式図である。
- [図14]実施形態に係る制御システムのハードウェア構成を表すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下に、本発明の各実施形態について図面を参照しつつ説明する。

図面は模式的または概念的なものであり、各部分の厚みと幅との関係、部分間の大きさの比率などは、必ずしも現実のものと同一とは限らない。同じ部分を表す場合であっても、図面により互いの寸法や比率が異なって表される場合もある。

本願明細書と各図において、既に説明したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。

[0008] 図1は、実施形態に係る制御システムの構成を表すブロック図である。

図1に表した制御システム100は、移動体1を制御するために用いられる。移動体1は、ある区画内を移動し、所定の作業を行う。ここでは、移動体1が移動する区画を、第1区画という。第1区画内に人が立ち入ったときには、安全性の観点から、移動体1は人から離れた位置で動作することが望ましい。制御システム100は、移動体1と人との接触を回避するため、移動体1を人から離れた位置で動作させる。

[0009] 具体的には、制御システム100は、第1検出器11、第2検出器12、及び制御部20を備える。図1に表す例では、制御システム100は、さらに記憶部30を備える。移動体1は、制御システム100に含まれても良いし、制御システム100とは別に設けられても良い。

[0010] 移動体1は、第1区画内を移動する。本願では、「移動」とは、移動体1が備える移動機構の動作により、移動体1の位置（例えば、移動機構の位置）が変化することを言う。移動機構は、例えば、タイヤ、クローラ、及びリニアガイドの少なくともいずれかを含む。移動体1がドローンなどの飛翔体である場合、移動機構は、例えばプロペラを含む。移動体1が自立して歩行する場合、移動機構は、例えば、脚として機能するシリアルリンク機構を含む。また、「動作」とは、移動体1の少なくとも一部が動くことを言う。移動は、動作の一種である。例えば、移動の他に、移動体1のアーム等を用いた作業が動作に含まれる。

[0011] 第1検出器11は、第1区画内における移動体1の位置を検出する。第2

検出器 1 2 は、第 1 区画内における人の位置を検出する。第 1 検出器 1 1 及び第 2 検出器 1 2 は、検出結果を制御部 2 0 へ送信する。制御部 2 0 は、第 1 検出器 1 1 及び第 2 検出器 1 2 による検出結果を受信する。制御部 2 0 は、検出結果に基づいて移動体 1 の移動を制御する。

[0012] 図 2 は、実施形態に係る制御システムが適用される現場の一例を表す模式的斜視図である。

ここでは、図 2 に表した現場に実施形態に係る制御システム 1 0 0 を適用した場合について説明する。

[0013] 図 2 に表した現場では、複数のコンベア C 1 ～C 1 0 が設けられている。コンベア C 1 ～C 5 は、それぞれ、コンベア C 6 ～C 1 0 と並んで設けられている。コンベア C 1 ～C 5 では、矢印 A 1 の方向に向けて物品 B が流れてくる。コンベア C 6 ～C 1 0 では、矢印 A 2 の方向に向けて物品 B が流れていく。

[0014] 図 2 の例では、移動体 1 は台車を有する。台車は、タイヤと、タイヤに連結された不図示のモータと、を有する。モータの回転によりタイヤが動き、移動体 1 が移動する。移動体 1 は、コンベア C 1 ～C 5 と、コンベア C 6 ～C 1 0 と、の間を移動する。

[0015] 移動体 1 には、物品 B をピックアップするためのアームが設けられている。移動体 1 は、コンベア C 1 ～C 5 のそれぞれの端に流れてきた物品 B を、アームを用いてコンベア C 6 ～C 1 0 のいずれかに搬送する。例えば、コンベア C 1 ～C 5 とコンベア C 6 ～C 1 0 との間の空間が、第 1 区画に対応する。

[0016] 第 1 区画には、複数の領域が設定される。各領域は、第 1 区画の一部に対応する。複数の領域の全体で、第 1 区画の全体に対応する。複数の領域は、例えば、水平方向に沿って 1 次元状又は 2 次元状に配列される。又は、複数の領域は、3 次元状に配列されても良い。

[0017] 図 3 (a) 及び図 3 (b) は、実施形態に係る制御システムが適用される現場の一例を表す模式的平面図である。

図3（a）は、図2に表した現場の模式的平面図である。

[0018] 例えば図3（a）に表したように、第1区画Dに対して、1次元状に配列された5つの領域E1～E5が設定される。領域E1は、コンベアC1とコンベアC6との間の空間を含む。同様に、領域E2～E5は、それぞれコンベアC2～C5とコンベアC7～C10との間の空間を含む。

[0019] 制御部20は、第2検出器12により人の位置が取得されない間は、移動体1を第1区画D内で移動させる。図3（a）に表した例では、制御部20は、移動範囲の制限を設けずに、第1区画D内の領域E1～E5において移動体1を移動させる。

[0020] 人が第1区画Dに入ると、そのことが第2検出器12によって検出される。制御部20は、第1検出器11及び第2検出器12による検出結果に基づき、移動体1が存在する領域と、人が存在する領域と、を判定する。そして、制御部20は、移動体1が存在する領域を含む1つ以上の領域を、第1エリアとして設定する。制御部20は、人が存在する領域を含む別の1つ以上の領域を、第2エリアとして設定する。制御部20は、第1エリアと第2エリアとの間のさらに別の1つ以上の領域を、第3エリアとして設定する。制御部20は、第1エリア内において移動体1を移動させる。

[0021] 図3（b）は、第1区画Dに人Hが入ったときの様子を表している。図3（b）に表した例では、移動体1が領域E2で検出され、人Hが領域E4で検出される。例えば、制御部20は、領域E1及び領域E2を第1エリアF1として設定する。制御部20は、領域E4及び領域E5を第2エリアF2として設定する。制御部20は、第1エリアF1と第2エリアF2との間の領域E3を、第3エリアF3として設定する。

[0022] なお、第3エリアは、複数の領域が配列された方向において、第1エリアと第2エリアとの間に設定される。複数の領域が湾曲又は屈曲して配列される場合、第3エリアは、その湾曲又は屈曲した配列方向において、第1エリアと第2エリアとの間に設定される。

[0023] 図3（b）の例では、第1エリアF1及び第2エリアF2のそれぞれは、

複数の領域から構成されている。また、第3エリアF3は、1つの領域のみから構成されている。この例に限定されず、第1エリアF1及び第2エリアF2のそれぞれは、1つの領域のみから構成されても良い。第3エリアF3は、2つ以上の領域から構成されても良い。

[0024] 制御部20は、第1エリアF1内で移動体1を移動させる。すなわち、制御部20は、移動体1が第3エリアF3に入らないように、移動体1を第1エリアF1内でのみ移動させる。

[0025] 例えば、複数の領域は、予め設定され、記憶部30に記憶される。例えば、記憶部30は、複数の領域の情報として、各領域の識別情報及び各領域の座標を記憶している。制御部20は、記憶部30にアクセスし、複数の領域の情報を参照する。制御部20は、第1検出器11及び第2検出器12の検出結果から、移動体1及び人Hの座標を特定する。移動体1及び人Hの座標を、複数の領域と同じ座標系で表し、移動体1及び人Hが存在する領域を判定する。

[0026] 実施形態の効果を説明する。

実施形態に係る制御システム100によれば、第1区画内で人が検出されると、制御部20により、移動体1が存在する第1エリアと、人が存在する第2エリアと、の間に、第3エリアが設定される。そして、制御部20は、第1エリア内で移動体1を移動させる。この制御によれば、移動体1の移動エリアと人が存在するエリアとが、第3エリアにより隔離される。従って、移動体1が人と接触することをより確実に防止でき、移動体1が移動する現場における安全性を向上させることができる。

[0027] 制御部20は、第3エリアに移動体1が入らないように、第1エリア内で移動体1を移動させる。しかし、この制御にも拘わらず、移動体1が第3エリアに入る可能性もある。例えば、第1検出器11によって検出された移動体1の位置に誤差がある場合、移動体1が第3エリアに入る可能性がある。又は、移動体1がアームなどの可動部分を備える場合、この可動部分が第3エリアに入る可能性がある。

[0028] 例えば、制御部20は、第1検出器11により移動体1が第1エリア内に存在することが検出されている間、第1エリア内で移動体1を動作させる通常モードを実行する。制御部20は、第1検出器11により移動体1の少なくとも一部が第3エリアへ入ったことが検出されると、通常モードとは異なる非常モードを実行する。例えば、制御部20は、移動体1の少なくとも一部が、第3エリアを超えて第2エリアへ入ったことが第1検出器11により検出されると、通常モードとは異なる非常モードを実行する。非常モードは、例えば、移動体1の減速、報知、及び移動体1の第1エリアへの移動の少なくともいずれかを含む。

[0029] 例えば、制御部20は、移動体1を減速させる。これにより、移動体1が人に接近した場合でも、人が移動体1を避け易くなる。減速は、停止を含む。すなわち、制御部20は、移動体1が第3エリアに入ると、移動体1を減速させて停止させても良い。

制御部20は、移動体1が人と接触する可能性があることを報知しても良い。報知は、例えば、音、光、振動などを用いて行われる。音、光、又は振動を発する機器は、移動体1に取り付けられても良いし、第1区画の床、壁、設備などに取り付けられても良い。第1区画内の人が端末装置を所持している場合は、この端末装置に通知を送信しても良い。報知により、移動体1が人に接近する可能性があることを、第1区画内の人に知らせることができる。

制御部20は、移動体1を第2エリア又は第3エリアから第1エリアへ移動させても良い。このとき、制御部20は、移動体1を減速させても良いし、加速させても良い。移動体1が第1エリアへ移動することで、移動体1と人との距離を離すことができる。

非常モードが実行されることで、安全性をさらに向上させることができる。

[0030] 非常モードにおいては、制御部20は、移動体1を第2エリア又は第3エリアから第1エリアへ移動させることが好ましい。第1エリアへの移動後、

移動体 1 は、第 1 エリア内を移動できる。移動体 1 は、停止せずに、作業を継続できる。このため、移動体 1 による作業効率を向上させることができる。

[0031] 図 4 (a) ~ 図 4 (c) 及び図 5 (a) ~ 図 5 (c) は、実施形態に係る制御システムによる処理を例示する模式図である。

図 4 (a) ~ 図 4 (c) 及び図 5 (a) ~ 図 5 (c) では、第 1 区画に対応して設定された複数の領域 E 1 ~ E 5 を表している。

[0032] 制御部 20 は、さらに、人の位置に応じて、第 1 エリア ~ 第 3 エリアのそれぞれの範囲又は位置を変更する。図 4 (a) に表した例では、移動体 1 が領域 E 1 に存在し、人 H が領域 E 4 に存在する。領域 E 1 及び領域 E 2 が、第 1 エリア F 1 として設定されている。領域 E 4 及び領域 E 5 が、第 2 エリア F 2 として設定されている。領域 E 3 が、第 3 エリア F 3 として設定されている。

[0033] 制御部 20 は、第 2 エリア F 2 内を人 H が移動している間は、各エリアの範囲又は位置を変更しない。例えば、人 H が、領域 E 4 から領域 E 3 へ移動する。すなわち、人 H が、第 3 エリア F 3 に入る。第 2 検出器 12 によって人 H の第 3 エリア F 3 への進入が検出されると、制御部 20 は、第 3 エリア F 3 を、第 2 エリア F 2 から第 1 エリア F 1 に向かう第 1 方向 G 1 へ遷移させる。この結果、図 4 (b) に表したように、領域 E 3 は第 3 エリア F 3 から外れ、領域 E 2 が第 3 エリア F 3 となる。領域 E 3 は、第 2 エリア F 2 に加えられる。第 1 エリア F 1 は、領域 E 1 のみを含む。制御部 20 は、変更後の第 1 エリア F 1 内で移動体 1 を移動させる。

[0034] このように、制御部 20 は、人 H の移動に応じて、第 3 エリア F 3 を再度設定する。これにより、人 H が移動体 1 に接近するように第 1 区画 D 内を移動した場合でも、移動体 1 を人 H から離すことができる。従って、移動体 1 が人と接触することをより確実に防止でき、安全性をさらに向上させることができる。

[0035] 例えば移動体 1 が第 3 エリア F 3 に隣接する領域に存在する場合がある。

このとき、人Hが第3エリアF 3に入ると、移動体1と人Hとの距離が近くなる。また、第3エリアF 3が遷移されると、遷移後の第3エリアF 3に移動体1が存在することになる。この場合、制御部20は、例えば、非常モードを実行する。又は、移動体1が移動しているときに、第1エリアF 1、第2エリアF 2、及び第3エリアF 3が変更された結果、変更後の第2エリアF 2に移動体1が存在する可能性もある。この場合、制御部20は、例えば、非常モードを実行する。すなわち、制御部20は、移動体1の減速、第1方向G 1に向けた移動体1の移動、及び報知の少なくともいずれかを実行する。これにより、移動体1が人と接触することをより確実に防止でき、安全性をさらに向上させることができる。

[0036] 非常モードにおいては、制御部20は、移動体1を変更後の第2エリア又は第3エリアから、変更後の第1エリアへ移動させることが好ましい。第1エリアへの移動後、移動体1は、第1エリア内を移動できる。移動体1は、停止せずに、作業を継続できる。このため、移動体1による作業効率を向上させることができる。

[0037] 例えば、第2検出器12が、図4(c)に表したように、人Hが第3エリアF 3から離れる第2方向G 2へ移動したことを検出する。このとき、制御部20は、図4(c)に表したように、第3エリアF 3を第2方向G 2へ遷移させても良い。すなわち、制御部20は、第3エリアF 3を、人Hに近づく方向に向けて遷移させる。これにより、領域E 2は第3エリアF 3から外れ、領域E 3が第3エリアF 3となる。領域E 2は、第2エリアF 2に加えられる。この処理によれば、人Hの移動に応じて、第1エリアF 1の範囲が拡張される。すなわち、移動体1の移動範囲が、適宜拡張される。このため、移動体1による作業効率を向上させることができる。

[0038] 例えば、第2検出器12により人Hが第1区画Dから居なくなったことが検出されると、制御部20は、第1区画Dの全てを第1エリアF 1に設定する。これにより、移動体1の移動範囲が広がり、移動体1による作業効率を向上させることができる。

[0039] また、第1区画Dに人Hが入った際に設定される第3エリアF3の位置は、適宜調整可能である。例えば図5(a)に表したように、移動体1が存在する領域E1と、人が存在する領域E5と、の間に2つ以上の領域が存在する。この場合、制御部20は、領域E1と第3エリアF3との間の距離（領域の数）が、領域E5と第3エリアF3との間の距離よりも長くなるように、第3エリアF3を設定する。この設定方法によれば、移動体1が移動できる範囲をより広くできる。このため、移動体1の作業効率を向上させることができる。

[0040] 制御部20は、図5(b)に表したように、領域E5と第3エリアF3との間の距離が、領域E1と第3エリアF3との間の距離よりも長くなるように、第3エリアF3を設定しても良い。この設定方法によれば、移動体1の移動範囲を、人Hからより離すことができる。このため、安全性をさらに向上させることができる。

[0041] 制御部20は、図5(c)に表したように、領域E1と第3エリアF3との間の距離が、領域E5と第3エリアF3との間の距離と等しくなるように、第3エリアF3を設定しても良い。この設定は、例えば、移動体1が存在する領域と、人Hが存在する領域と、の間の領域の数が奇数の場合に実行される。

[0042] また、図4(a)～図4(c)及び図5(a)～図5(c)に表した例では、第3エリアF3が1つの領域のみからなる例を説明した。第3エリアF3は、2つ以上の領域を含んでも良い。第1エリアF1と第2エリアF2との間において第3エリアF3がより多くの領域を含むほど、人Hと移動体1との間の距離を長く保てる。すなわち、人と移動体の接触をより確実に防止でき、安全性を向上させることができる。

[0043] 以下で、各構成要素の具体例について説明する。

第1検出器11は、移動体1の位置を直接的に検出しても良いし、間接的に検出しても良い。第2検出器12は、人の位置を直接的に検出しても良いし、間接的に検出しても良い。例えば、第1検出器11は、透過センサ、レ

ーザセンサ、マグネットセンサ、超音波センサ、赤外線センサ、圧力センサ、及びイメージセンサの少なくともいずれかを含む。例えば、第2検出器12は、透過センサ、レーザセンサ、マグネットセンサ、超音波センサ、赤外線センサ、圧力センサ、イメージセンサ、及び光位置センサの少なくともいずれかを含む。

[0044] 透過センサは、例えば、発光部から受光部に向けて光を照射する。発光部と受光部との間に移動体1又は人が移動すると、光が遮られて受光部における受光量が変化する。透過センサは、この変化を基に、移動体1又は人の存在を検出する。

レーザセンサは、例えば、発光部から光を照射し、その反射光を受光部で結像する。光が照射される位置に移動体1又は人が存在すると、結像される位置が基準位置から変化する。レーザセンサは、この変化を基に、移動体1又は人の存在を検出する。

マグネットセンサは、例えば、第1区画内の各領域の床に設けられる。移動体1又は人がマグネットセンサの上を移動すると、その重さによってマグネットの位置が変化する。マグネットセンサは、マグネットの位置が変化した際の磁力の変化から、移動体1又は人の存在を検出する。

赤外線センサは、例えば、赤外線を照射し、その反射光を検出する。赤外線の照射エリアを移動体1又は人が通過すると、反射光の強度が変化する。赤外線センサは、反射光の強度の変化から、移動体1又は人の存在を検出する。

圧力センサは、例えば、第1区画内の各領域の床に設けられる。移動体1又は人が圧力センサの上を移動すると、その重さによって圧力センサに歪みが生じる。この歪みの量から、移動体1又は人の存在を検出する。

超音波センサは、検出対象に向けて超音波を発する。超音波センサは、超音波を発してから、反射波の強度のピークが検出されるまでの時間を測定する。この時間は、反射した物体の位置に応じて変化する。超音波センサは、この時間に基づき、超音波を発した位置における移動体1又は人の存在を検

出する。

イメージセンサは、対象物から発せられた光を検出し、画像を生成する。例えば、イメージセンサは、処理回路を備える。この処理回路は、撮影時刻の異なる2つの画像を比較し、ある位置における移動体1又は人の進入又は退出を検出する。

光位置センサは、発光部及び受光部を含む。発光部は、スポット光を移動体1に向けて発する。受光部は、移動体1で反射された光を集光させる。受光部は、発光部と異なる位置に設けられる。受光部で集光された光の位置は、移動体1の位置に応じて変化する。光位置センサは、集光された光の位置の変化に基づき、移動体1の位置の変化を検出する。光位置センサは、例えば処理回路を備える。この処理回路は、移動体1の位置の変化から、移動体1の第1区画における位置を検出（推定）する。

[0045] 例えば、複数の領域のそれぞれに、いずれかのセンサを設ける。これにより、移動体1又は人が存在する位置を直接的に検出できる。1つのセンサが、第1検出器11及び第2検出器12として機能しても良い。この場合、センサには、例えば、移動体1とそれ以外（人）とを判別するために、2段階の閾値が設定される。

[0046] 第1検出器11及び第2検出器12は、発信機及び受信機を含んでも良い。例えば、第1区画D内に複数の発信機を設置する。移動体1及び人に、受信機を取り付ける。各発信機は、識別情報を含む電波を発する。受信機は、電波を受信すると、その識別情報及び電波強度を検出する。例えば、受信機は、複数の発信機から電波を受信する。受信機は、それらの識別情報及び電波強度に基づき、移動体1及び人の位置を検出する。

[0047] 第1検出器11は、オドメトリを含んでも良い。例えば、第1検出器11は、移動体1のタイヤ又はクローラを駆動させる各モータの回転数を検出する。第1検出器11は、各モータの回転数に基づき、移動体1の位置を検出する。

[0048] 第1検出器11及び第2検出器12は、全地球測位システム（GPS）信

号を受信しても良い。移動体 1 及び人にそれぞれ付帯された第 1 検出器 1 1 及び第 2 検出器 1 2 は、受信した G P S 信号に基づき、移動体 1 及び人の位置を検出する。

[0049] 第 1 検出器 1 1 は、Simultaneous Localization and Mapping (S L A M) を実行しても良い。例えば、第 1 区画の電子地図が予め設定され、所定の記憶部に記憶される。第 1 検出器 1 1 は、移動体 1 に取り付けられ、この電子地図を参照する。第 1 検出器 1 1 は、レーザーレンジスキャナー(測域センサ)又はカメラを含み、これらの機器により移動体 1 の周囲の環境情報を取得する。第 1 検出器 1 1 は、取得した環境情報と電子地図を照合し、移動体 1 の位置を検出する。

[0050] 第 1 検出器 1 1 及び第 2 検出器 1 2 は、ライトカーテンを含んでも良い。ライトカーテンは、複数の発光部及び複数の受光部を含む。複数の発光部からそれぞれ複数の受光部へ光線が照射される。発光部と受光部との間を移動体 1 又は人が通過すると、移動体 1 又は人により光が遮られる。ライトカーテンは、例えば、遮られた光線の数から、通過した対象を判別する。ライトカーテンは、例えば、各領域同士の境界に設けられ、ある領域から別の領域への通過を検出する。

[0051] 制御部 2 0 は、例えば、処理回路を含む中央演算処理装置を備える。記憶部 3 0 は、例えば、ハードディスクドライブ、ネットワークハードディスク、及びフラッシュメモリの少なくともいずれかを備える。

[0052] 移動体 1 は、図 2 に表したように、物品をピックアップするものであっても良いし、他のものであっても良い。例えば、移動体 1 は、荷物が積載された台車を牽引するものであっても良い。又は、移動体 1 は、上述したように、飛翔体(ドローン)であっても良い。例えば、飛翔体は、物品の搬送、第 1 区画内の撮影などを行う。移動体 1 は、移動機構を備えたロボットであっても良い。例えば、移動体 1 は、自立歩行型のロボットであっても良い。又は、移動体 1 は、無人の状態で作動作するフォークリフトなどであっても良い。

[0053] 又は、移動体 1 は、人を搭載可能なものであっても良い。制御部 20 は、人が乗った移動体 1 を第 1 エリア内で移動させる。この場合、第 2 検出器 12 は、移動体 1 に乗っている人とは別の第 1 区画内の人を検出する。すなわち、第 2 検出器 12 による検出対象には、移動体 1 と一体となって移動する人は含まれない。

[0054] (第 1 変形例)

図 6 は、実施形態の第 1 変形例に係る制御システムの構成を表すブロック図である。

図 6 に表した制御システム 110 では、制御部 20 は、計算部 40 から信号を受信する。計算部 40 は、第 1 区画に対応する複数の領域について、各領域における優先度を算出する。優先度は、移動体 1 がその領域で作業を行うべき度合いを示す。優先度が高いほど、移動体 1 が他の領域よりもその領域で優先的に作業すべきことを示す。例えば、移動体 1 による作業が存在しない領域では、優先度はゼロに設定される。

[0055] 優先度は、例えば、各領域における作業の量及び各領域における作業の重要度の少なくともいずれかに基づいて算出される。図 2 及び図 3 に表した例の場合、各領域の優先度は、各領域において搬送されるべき物品 B の量と各物品 B の重要度とに基づいて算出される。計算部 40 は、各領域における優先度を算出し、算出結果を制御部 20 に送信する。

[0056] 制御部 20 は、計算部 40 から送信される優先度に基づいて移動体 1 を移動させ、移動体 1 に作業を行わせる。例えば、制御部 20 は、第 1 エリア内で、各時刻において優先度が最も高い領域に移動体 1 を移動させ、移動体 1 に作業を行わせる。第 1 エリアの範囲が変更されると、制御部 20 は、変更後の第 1 エリアの範囲内において、優先度に基づいて移動体 1 を移動させる。

[0057] また、図 6 に表した制御システム 110 では、制御部 20 は、履歴記憶部 50 を参照する。履歴記憶部 50 は、過去の第 2 エリア及び第 3 エリアの設定履歴を記憶している。例えば、履歴記憶部 50 は、時刻と、その時刻にお

ける各エリアの範囲と、を記憶している。又は、履歴記憶部50は、過去の第2検出器12による検出結果を記憶していても良い。過去の第2検出器12による検出結果も、実質的に、過去の第2エリア及び第3エリアの設定履歴を示すものとする。

[0058] 制御部20は、履歴記憶部50を参照し、計算部40から送信された優先度を補正しても良い。例えば、制御部20は、第2エリア又は第3エリアに含まれる頻度が高い領域における優先度を高める。制御部20は、第2エリア又は第3エリアに含まれる頻度が低い領域における優先度を低めても良い。

[0059] ある領域が第2エリア又は第3エリアに含まれている間、移動体1は、その領域へ移動できない。従って、移動体1がその領域で作業できない間に、その領域で多くの作業又は重要な作業が滞る可能性がある。この作業の滞りにより、それよりも下流の作業に支障が生じ、作業効率が低下する可能性がある。

[0060] この課題について、制御部20は、第3エリアに含まれる頻度に応じて、各領域における優先度を補正する。これにより、ある特定の領域において多量の作業又は重要な作業が滞ることを抑制できる。この結果、第1区画で行われる作業を含む全体の作業の効率性を向上させることができる。

[0061] 計算部40及び履歴記憶部50は、制御システム110とは別に設けられても良いし、制御システム110に含まれても良い。計算部40は、例えば、処理回路を含む中央演算処理装置を備える。制御部20が計算部40としての機能を備えていても良い。履歴記憶部50は、例えば、ハードディスクドライブ、ネットワークハードディスク、及びフラッシュメモリの少なくともいずれかを備える。1つの記憶媒体が、記憶部30及び履歴記憶部50として機能しても良い。

[0062] (第2変形例)

図7は、実施形態の第2変形例に係る制御システムの構成を表すブロック図である。

図 7 に表した制御システム 120 では、制御部 20 は、操作部 60 から信号を受信する。

[0063] 操作部 60 は、複数の領域の一部を指定する操作が入力される。例えば、第 1 区画に人が入る際、その人は、入る領域を操作部 60 により指定する。操作が入力されると、操作部 60 は、指定された領域を示す信号を制御部 20 に送信する。

[0064] 制御部 20 は、操作部 60 から信号を受信すると、指定された複数の領域の一部を含む 1 つ以上の領域を第 2 エリアとする。そして、移動体 1 が存在する領域と第 2 エリアとの間に、第 3 エリアを設定する。例えば、制御部 20 は、複数の領域のうち、第 2 エリア及び第 3 エリア以外の領域を、第 1 エリアとする。

[0065] 指定された複数の領域の一部に移動体 1 が存在する場合、制御部 20 は、例えば、移動体 1 の減速、指定された領域から離れる方向に向けた移動体 1 の移動、及び報知の少なくともいずれかを実行する。

また、指定された複数の領域の一部が、移動体 1 が存在する領域と隣接する場合もある。この場合、第 3 エリアを設定することができない。従って、制御部 20 は、例えば、移動体 1 の減速、複数の領域の当該一部から離れる方向に向けた移動体 1 の移動、及び報知の少なくともいずれかを実行する。

これらの制御により、指定した領域に人が入る際に、人と移動体 1 が接触する可能性を低減できる。また、指定された領域から離れる方向へ移動体 1 を移動させる場合、移動後に第 1 エリア及び第 3 エリアが設定されても良い。第 3 エリアの設定後、制御部 20 は、第 1 エリア内で移動体 1 を移動させる。

[0066] 操作部 60 は、制御システム 120 とは別に設けられても良いし、制御システム 120 に含まれても良い。操作部 60 は、例えば、第 1 区画の外に設置される。操作部 60 は、表示部及び入力部を有する。第 1 区画に入る人は、入力部を操作して複数の領域の一部を選択する。表示部は、例えば、複数の領域の全体及び選択された領域を表示する。人は、表示部に示された情報

を確認しながら、操作部を操作する。例えば、表示部はモニタであり、操作部はボタンである。操作部60は、表示部及び操作部として機能するタッチパネルを有しても良い。又は、スマートフォンなどの端末装置が操作部60として機能しても良い。又は、操作部60は、マイクロフォンを有していても良い。この場合、音声操作により、複数の領域の一部を指定できる。

[0067] 図8(a)及び図8(b)は、実施形態の第2変形例に係る制御システムによる処理を例示する模式図である。

例えば図8(a)に表したように、移動体1が領域E3に存在する。このとき、第1区画Dに入る人が、操作部60を用いて、領域E3を指定する。制御部20は、この操作を受け、移動体1を領域E1に移動させる。そして、制御部20は、図8(b)に表したように、領域E3を第2エリアF2として設定する。領域E2及び領域E4を第3エリアF3として設定する。そして、残りの領域E1及び領域E5を第1エリアF1として設定する。

[0068] 複数の領域のうち、第2エリアF2及び第3エリアF3以外の領域を第1エリアF1として設定する場合、図8(b)に表したように、互いに分断された複数の第1エリアF1が設定される可能性がある。この場合、制御部20は、複数の第1エリアF1の1つの中で移動体1を移動させる。

[0069] 制御システム120において、制御部20は、制御システム110のように計算部40及び履歴記憶部50から情報を受信しても良い。例えば、制御部20は、操作部60から信号を受信すると、第1エリアF1～第3エリアF3を仮設定する。制御部20は、仮設定において、互いに分断された複数の第1エリアF1が存在するか判定する。分断された複数の第1エリアF1が存在する場合、制御部20は、分断後の各第1エリアF1に含まれる領域の優先度を参照する。例えば、制御部20は、分断後の各第1エリアF1に含まれる領域の優先度の合計がより大きい第1エリアF1へ、移動体1を移動させる。制御部20は、移動体1の移動後に、第1エリアF1～第3エリアF3を設定する。

[0070] 上記の例では、操作部60への操作によって、分断された複数の第1エリ

アF 1 が設定された。上記の技術は、人Hの第 1 区画内への進入時に、分断された複数の第 1 エリアF 1 が設定された場合にも、適用できる。すなわち、人Hが第 1 区画内へ進入すると、制御部 20 は、第 1 エリアF 1 ～第 3 エリアF 3 を仮設定する。制御部 20 は、仮設定において、互いに分断された複数の第 1 エリアF 1 が存在するか判定する。分断された複数の第 1 エリアF 1 が存在する場合、制御部 20 は、分断後の各第 1 エリアF 1 に含まれる領域の優先度を参照する。例えば、制御部 20 は、分断後の各第 1 エリアF 1 に含まれる領域の優先度の合計がより大きい第 1 エリアF 1 へ、移動体 1 を移動させる。制御部 20 は、移動体 1 の移動後に、第 1 エリアF 1 ～第 3 エリアF 3 を設定する。

[0071] この設定方法によれば、移動体 1 と人Hとの接触をより確実に防止しつつ、移動体 1 による作業効率を向上させることができる。

[0072] 図 9 は、実施形態に係る制御システムが適用される現場の別の一例を表す模式的平面図である。

図 10 (a)、図 10 (b)、及び図 11 は、実施形態に係る制御システムによる処理を例示する模式図である。

[0073] 図 9 に表した現場では、コンベアC 1 ～C 12 が設置されている。例えば、移動体 1 は、コンベアC 1 ～C 12 の 1 つで物品Bをピックアップし、コンベアC 1 ～C 12 の別の 1 つへ物品Bを搬送する。

[0074] 図 3 ～図 5 に表した例では、複数の領域は、一方向に配列されていた。図 9 に表したように、複数の領域は、二方向に沿って 2 次元状に配列されても良い。図 9 に表した例では、第 1 区画Dに対して、5 つの列と 5 つの行からなる複数の領域が設定されている。

[0075] 例えば図 10 (a) に表したように、第 1 区画D内で人Hが検出されると、制御部 20 は、人Hが検出された領域を第 2 エリアF 2 として設定する。制御部 20 は、第 2 エリアF 2 の周りに、第 3 エリアF 3 を設定する。制御部 20 は、第 2 エリアF 2 及び第 3 エリアF 3 以外の領域を、第 1 エリアF 1 として設定する。第 1 エリアF 1 に含まれる領域と、第 2 エリアF 2 に含

まれる領域と、は第3エリアF3によって分断される。この設定方法によれば、移動体1が移動できる範囲をより広くでき、移動体1の作業効率を向上させることができる。

[0076] 図10(b)に表したように、制御部20は、移動体1が検出された領域と、人Hが検出された領域と、の中間に第3エリアF3を設定しても良い。例えば、第3エリアF3は、移動体1と人Hとを結ぶ方向と交差する方向に沿って設定される。

[0077] 図11に表したように、制御部20は、移動体1が検出された領域を第1エリアF1として設定する。制御部20は、第1エリアF1の周りに、第3エリアF3を設定する。制御部20は、第1エリアF1及び第3エリアF3以外の領域を、第2エリアF2として設定する。この設定方法によれば、移動体1の移動範囲を人Hからより離すことができ、安全性をさらに向上させることができる。

[0078] 図12(a)～図12(c)及び図13(a)～図13(c)は、実施形態に係る制御システムによる処理を例示する模式図である。

図12(a)に表したように、複数の領域は、円周方向に配列されている。図12(a)では、ある現場に対応して、円周方向に並んだ10個の領域E1～E10が設定されている。

[0079] 図12(a)の例では、第1検出器11により、領域E1で移動体1が検出されている。第2検出器12により、領域E5で人Hが検出されている。制御部20は、例えば、領域E1と領域E5との間に位置する領域E3及び領域E7を第3エリアF3に設定する。制御部20は、領域E1、領域E2、及び領域E8～E10を第1エリアF1に設定する。制御部20は、領域E4～E6を第2エリアF2に設定する。

[0080] 例えば、図12(a)に表した状態から、人Hが領域E3へ移動する。この移動が第2検出器12により検出されると、制御部20は、第3エリアF3を遷移させる。具体的には、図12(b)に表したように、制御部20は、第2エリアF2から進入が検出された第3エリアF3へ向かう第1方向G

1へ、第3エリアF3を遷移させる。これにより、領域E2及び領域E5が第3エリアF3として設定される。

[0081] 又は、図12(a)に表した状態から、人Hが領域E7へ移動する。この移動が第2検出器12により検出されると、制御部20は、図12(c)に表したように、第1方向G1へ第3エリアF3を遷移させる。これにより、領域E5及び領域E8が第3エリアF3として設定される。

[0082] 図13(a)に表したように、複数の領域は、円弧状に配列されていても良い。図13(a)では、ある現場に対応して、円弧状に並んだ5個の領域E1～E5が設定されている。

[0083] 図13(a)の例では、第1検出器11により、領域E1で移動体1が検出されている。第2検出器12により、領域E4で人Hが検出されている。制御部20は、例えば、領域E1と領域E4との間に位置する領域E3を第3エリアF3に設定する。制御部20は、領域E1及び領域E2を第1エリアF1に設定する。制御部20は、領域E4及び領域E5を第2エリアF2に設定する。

[0084] 例えば、図13(a)に表した状態から、人Hが領域E3へ移動する。この移動が第2検出器12により検出されると、制御部20は、第3エリアF3を遷移させる。具体的には、図13(b)に表したように、制御部20は、第2エリアF2から進入が検出された第3エリアF3へ向かう第1方向G1へ、第3エリアF3を遷移させる。これにより、領域E2が第3エリアF3として設定される。

[0085] その後、例えば、人Hが領域E3へ移動する。この移動が第2検出器12により検出されると、制御部20は、図13(c)に表したように、第3エリアF3から離れる第2方向G2へ第3エリアF3を遷移させる。これにより、領域E3が第3エリアF3として設定される。

[0086] 図14は、実施形態に係る制御システムのハードウェア構成を表すブロック図である。

例えば、制御システム100～120の制御部20は、コンピュータであ

り、ROM(Read Only Memory) 20a、RAM(Random Access Memory) 20b、CPU(Central Processing Unit) 20c、およびHDD(Hard Disk Drive) 20dを有する。

[0087] ROM 20aは、コンピュータの動作を制御するプログラムを格納している。ROM 20aには、コンピュータを、制御部20として機能させるために必要なプログラムが格納されている。

[0088] RAM 20bは、ROM 20aに格納されたプログラムが展開される記憶領域として機能する。CPU 20cは、処理回路を含む。CPU 20cは、ROM 20aに格納された制御プログラムを読み込み、当該制御プログラムに従ってコンピュータの動作を制御する。また、CPU 20cは、コンピュータの動作によって得られた様々なデータをRAM 20bに展開する。HDD 20dは、読み取りに必要な情報や、読み取りの過程で得られた情報を記憶する。HDD 20dは、例えば、図1に表した記憶部30として機能する。

[0089] 制御部20は、HDD 20dに代えて、eMMC (embedded Multi Media Card)、SSD (Solid State Drive)、SSHDD (Solid State Hybrid Drive)などを有していても良い。

[0090] 制御部20には、入力装置21及び出力装置22が接続されても良い。入力装置21は、制御部20へユーザが情報を入力するために用いられる。入力装置21は、マイク、キーボード、マウス(音声入力)、及びタッチパッドの少なくともいずれかを含む。出力装置22には、制御部20から送信された情報が出力される。出力装置22は、モニタ、スピーカ、プリンタ、及びプロジェクタの少なくともいずれかを含む。タッチパネルのように、入力装置21と出力装置22の両方の機能を備えた機器が用いられても良い。

[0091] 制御システム110における計算部40にも、図14と同様のハードウェア構成を適用できる。又は、制御システム110において、1つのコンピュータが制御部20及び計算部40として機能しても良い。制御部20及び計算部40のそれぞれの処理及び機能は、より多くのコンピュータによる協働

によって実現されても良い。

[0092] 以上で説明した実施形態に係る制御システム及び制御方法を用いることで、人と移動体の接触をより確実に防止でき、安全性を向上できる。同様に、コンピュータを、制御システムとして動作させるためのプログラムを用いることで、人と移動体の接触をより確実に防止でき、安全性を向上できる。

[0093] 上記の種々のデータの処理は、例えば、プログラム（ソフトウェア）に基づいて実行される。例えば、コンピュータが、このプログラムを記憶し、このプログラムを読み出すことにより、上記の種々の情報の処理が行われる。

[0094] 上記の種々の情報の処理は、コンピュータに実行させることのできるプログラムとして、磁気ディスク（フレキシブルディスク及びハードディスクなど）、光ディスク（CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD±R、DVD±RWなど）、半導体メモリ、または、他の記録媒体に記録されても良い。

[0095] 例えば、記録媒体に記録された情報は、コンピュータ（または組み込みシステム）により読み出されることが可能である。記録媒体において、記録形式（記憶形式）は任意である。例えば、コンピュータは、記録媒体からプログラムを読み出し、このプログラムに基づいてプログラムに記述されている指示をCPUで実行させる。コンピュータにおいて、プログラムの取得（または読み出し）は、ネットワークを通じて行われても良い。

[0096] 実施形態に係る制御部は、1つまたは複数の装置（例えばパーソナルコンピュータなど）を含む。実施形態に係る制御部は、ネットワークにより接続された複数の装置を含んでも良い。

[0097] 以上、本発明のいくつかの実施形態を例示したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更などを行うことができる。これら実施形態やその変形例は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる

。また、前述の各実施形態は、相互に組み合わせて実施することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 所定の第1区画内を移動する移動体の位置を検出する第1検出器と、
、
前記第1区画内における人の位置を検出する第2検出器と、
前記第1検出器及び前記第2検出器による検出結果を受信し、前記移動体の移動を制御する制御部と、
を備え、
前記制御部は、前記第2検出器により前記第1区画内で人が検出されると、
前記第1区画に対応して設定された複数の領域を参照し、
前記移動体が存在する前記領域を含む1つ以上の前記領域からなる第1エリアと、前記人が存在する前記領域を含む別の1つ以上の前記領域からなる第2エリアと、前記第1エリアと前記第2エリアの間のさらに別の1つ以上の前記領域からなる第3エリアと、を設定し、
前記第1エリア内で前記移動体を移動させる、
制御システム。
- [請求項2] 前記制御部は、
前記第1検出器により前記移動体が前記第1エリア内に存在することが検出されている間、前記第1エリア内で前記移動体を動作させる通常モードを実行し、
前記第1検出器により前記移動体の少なくとも一部が前記第3エリアへ入ったことが検出されると、前記通常モードとは異なる非常モードを実行する、
請求項1記載の制御システム。
- [請求項3] 前記非常モードは、前記移動体の減速、前記移動体の前記第1エリアへの移動、及び報知の少なくともいずれかを含む請求項2記載の制御システム。
- [請求項4] 前記第2検出器により前記人が前記第3エリアへ入ったことが検出

されると、前記制御部は、前記第2エリアから前記第1エリアに向かう第1方向へ前記第3エリアを遷移させる請求項1～3のいずれか1つに記載の制御システム。

[請求項5] 前記制御部は、前記移動体が存在する領域が遷移された前記第3エリアに含まれるときには、前記移動体の減速、前記第1方向に向けた前記移動体の移動、及び報知の少なくともいずれかを実行する請求項4記載の制御システム。

[請求項6] 前記第2検出器により前記人が前記第3エリアから離れる第2方向へ移動したことが検出されると、前記制御部は、前記第2方向へ前記第3エリアを遷移させる請求項1～5のいずれか1つに記載の制御システム。

[請求項7] 前記第2検出器により前記第1区画から人が離れたことが検出されると、前記制御部は、前記複数の領域の全てを前記第1エリアに設定する請求項1～6のいずれか1つに記載の制御システム。

[請求項8] 前記複数の領域の一部を指定する操作が入力される操作部をさらに備え、

前記制御部は、前記操作部に前記操作が入力されると、前記移動体が存在する前記領域と、指定された前記複数の領域の前記一部と、の間に前記第3エリアを設定する請求項1～7のいずれか1つに記載の制御システム。

[請求項9] 前記制御部は、前記移動体が存在する領域が指定された前記複数の領域の前記一部に含まれる場合、前記移動体の減速、前記複数の領域の前記一部から離れる方向に向けた前記移動体の移動、及び報知の少なくともいずれかを実行する請求項8記載の制御システム。

[請求項10] 前記制御部は、前記複数の領域のそれぞれにおいて、前記移動体による作業の優先度合いを示す優先度を参照し、前記優先度に基づいて前記第1エリア内で前記移動体を移動させる請求項1～9のいずれか1つに記載の制御システム。

[請求項11] 前記制御部は、過去の前記第2エリア及び前記第3エリアの設定履歴を参照し、前記複数の領域のそれぞれにおける前記優先度を、前記複数の領域のそれぞれにおいて前記第2エリア及び前記第3エリアとして設定される頻度に基づいて補正する請求項10記載の制御システム。

[請求項12] 前記制御部は、前記第2検出器により前記第3エリアで前記人が検出されると、

前記人が存在する前記領域を含む新たな前記第2エリアと、前記第2エリアから離れた新たな前記第1エリアと、新たな前記第1エリアと新たな前記第2エリアとの間の新たな前記第3エリアと、を設定し、

設定される新たな前記第3エリアに前記移動体が存在する場合には、前記移動体を新たな前記第1エリアへ移動させる、

請求項1記載の制御システム。

[請求項13] 前記第1区画に対応して設定された複数の領域の一部を指定する操作が入力される操作部をさらに備え、

前記制御部は、前記操作部に前記操作が入力されると、

前記移動体が存在する前記領域を含む1つ以上の前記領域からなる第1エリアと、指定された前記複数の領域の前記一部を含む別の1つ以上の前記領域からなる第2エリアと、前記第1エリアと前記第2エリアの間のさらに別の1つ以上の前記領域からなる第3エリアと、を設定し、前記第1エリア内で前記移動体を移動させ、

前記操作部への前記操作の入力に基づいて設定される前記第2エリア又は前記第3エリアに前記移動体が存在する場合には、前記移動体を前記第1エリアへ移動させる、

請求項1記載の制御システム。

[請求項14] 前記制御部は、前記第1エリア、前記第2エリア、及び前記第3エリアを設定する際に、前記第2エリア及び前記第3エリアによって互

いに分断された複数の前記第1エリアが設定される場合には、前記複数の領域のそれぞれにおける前記移動体による作業の優先度合いを示す優先度を参照し、前記優先度に基づいて前記複数の第1エリアの1つに前記移動体を移動させる、請求項1記載の制御システム。

[請求項15] 前記第1区画に対応して設定された複数の領域の一部を指定する操作が入力される操作部をさらに備え、

前記制御部は、前記操作部に前記操作が入力されると、

前記移動体が存在する前記領域を含む1つ以上の前記領域からなる第1エリアと、指定された前記複数の領域の前記一部を含む別の1つ以上の前記領域からなる第2エリアと、前記第1エリアと前記第2エリアの間のさらに別の1つ以上の前記領域からなる第3エリアと、を設定し、

前記操作部への前記操作の入力に基づいて設定される前記第2エリア及び前記第3エリアによって、互いに分断された複数の前記第1エリアが設定される場合には、前記複数の領域のそれぞれにおける前記移動体による作業の優先度合いを示す優先度を参照し、前記優先度に基づいて前記複数の第1エリアの1つに前記移動体を移動させる、

請求項1記載の制御システム。

[請求項16] 所定の第1区画内を移動する移動体の位置を検出する第1検出器から送信された検出結果と、前記第1区画内における人の位置を検出する第2検出器から送信された検出結果と、を受信し、前記移動体の移動を制御する制御部であって、前記第2検出器により前記第1区画内で人が検出されると、

前記第1区画に対応して設定された複数の領域を参照し、

前記移動体が存在する前記領域を含む1つ以上の前記領域からなる第1エリアと、前記人が存在する前記領域を含む別の1つ以上の前記領域からなる第2エリアと、の間に、さらに別の1つ以上の前記領域からなる第3エリアを設定し、

- 前記第 1 エリア内で前記移動体を移動させる、
前記制御部を備えた制御システム。
- [請求項17] 所定の第 1 区画内を移動する移動体の移動を制御する制御方法であって、
前記第 1 区画内に人が存在する場合、
前記第 1 区画に対応して設定された複数の領域を参照し、
前記移動体が存在する前記領域を含む 1 つ以上の前記領域からなる第 1 エリアと、前記人が存在する前記領域を含む別の 1 つ以上の前記領域からなる第 2 エリアと、の間に、さらに別の 1 つ以上の前記領域からなる第 3 エリアを設定し、
前記第 1 エリア内で前記移動体を移動させる、
制御方法。
- [請求項18] 前記移動体が前記第 1 エリア内に存在する間は、前記第 1 エリア内で前記移動体を動作させる通常モードを実行し、
前記移動体の少なくとも一部が前記第 3 エリアへ入った際には、前記通常モードとは異なる非常モードを実行する、
請求項 17 記載の制御方法。
- [請求項19] 前記非常モードは、前記移動体の減速、前記移動体の前記第 1 エリアへの移動、及び報知の少なくともいずれかを含む請求項 18 記載の制御方法。
- [請求項20] 前記人が前記第 3 エリアへ入ると、前記第 2 エリアから前記第 1 エリアに向かう第 1 方向へ前記第 3 エリアを遷移させる請求項 17～19 のいずれか 1 つに記載の制御方法。
- [請求項21] 前記人が前記第 3 エリアから離れる第 2 方向へ移動すると、前記第 2 方向へ前記第 3 エリアを遷移させる請求項 17～20 のいずれか 1 つに記載の制御方法。
- [請求項22] 制御部に、所定の第 1 区画内を移動する移動体の位置を検出する第 1 検出器から送信された検出結果と、前記第 1 区画内における人の位

置を検出する第2検出器から送信された検出結果と、を受信させ、

前記第2検出器により前記第1区画内で人が検出されると、

前記第1区画に対応して設定された複数の領域を参照させ、

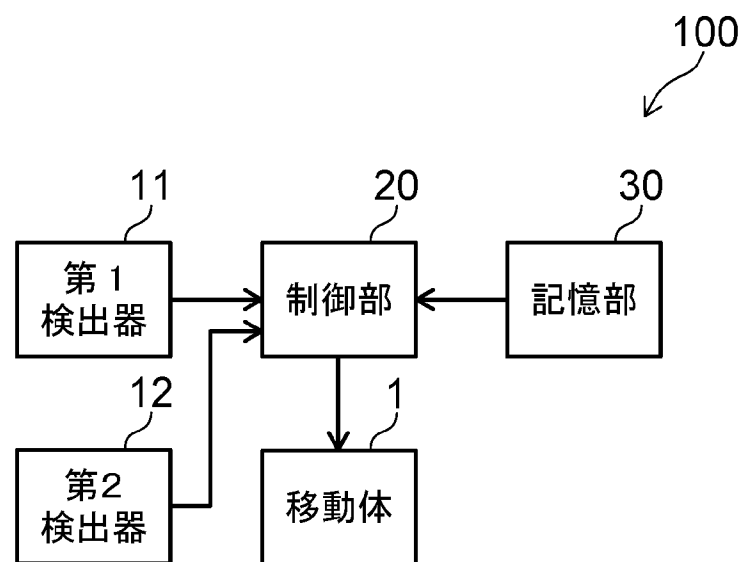
前記移動体が存在する前記領域を含む1つ以上の前記領域からなる第1エリアと、前記人が存在する前記領域を含む別の1つ以上の前記領域からなる第2エリアと、の間に、さらに別の1つ以上の前記領域からなる第3エリアを設定させ、

前記第1エリア内で前記移動体を移動させる、

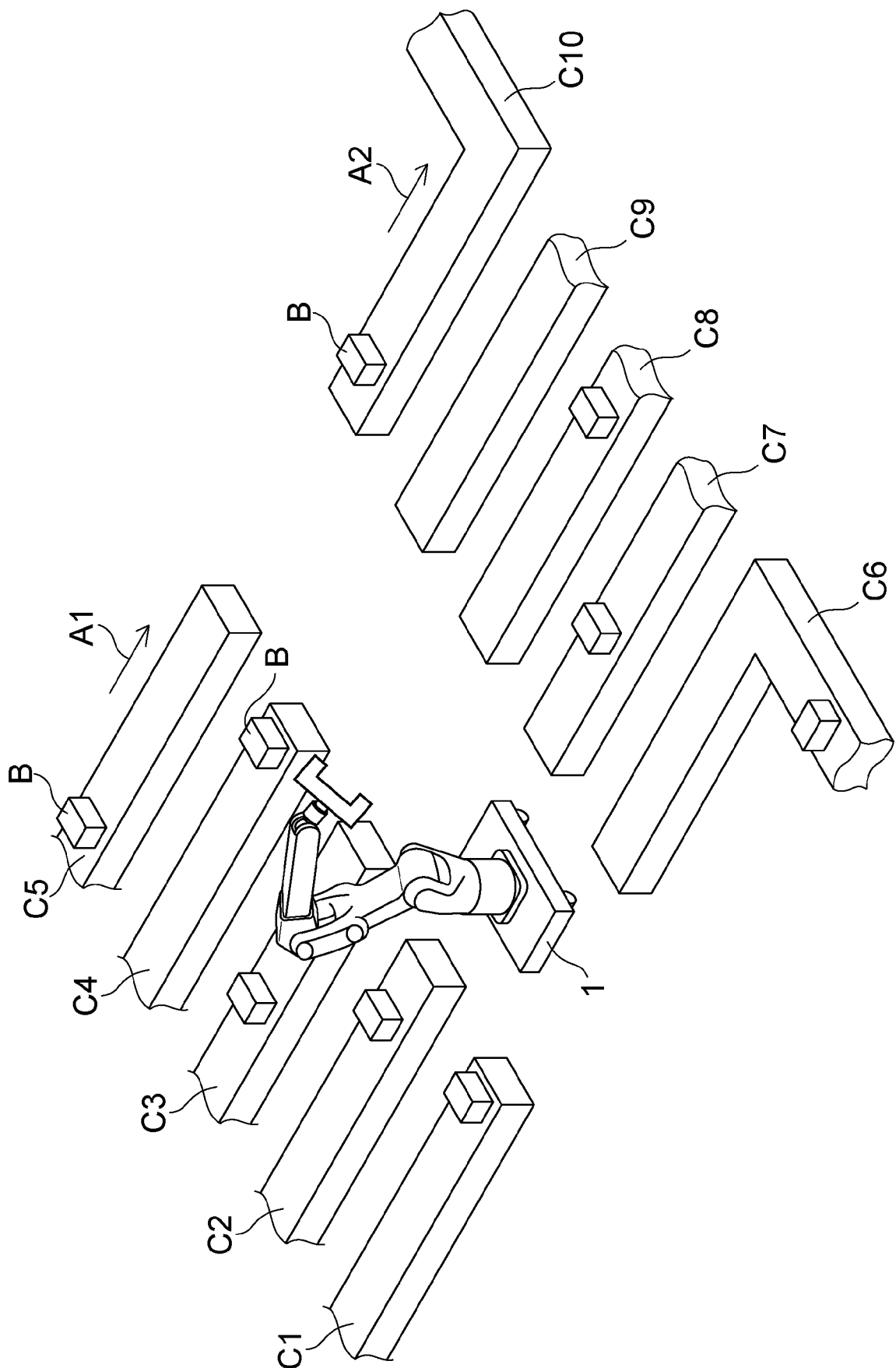
プログラム。

[請求項23] 請求項22記載のプログラムを記憶した記憶媒体。

[図1]

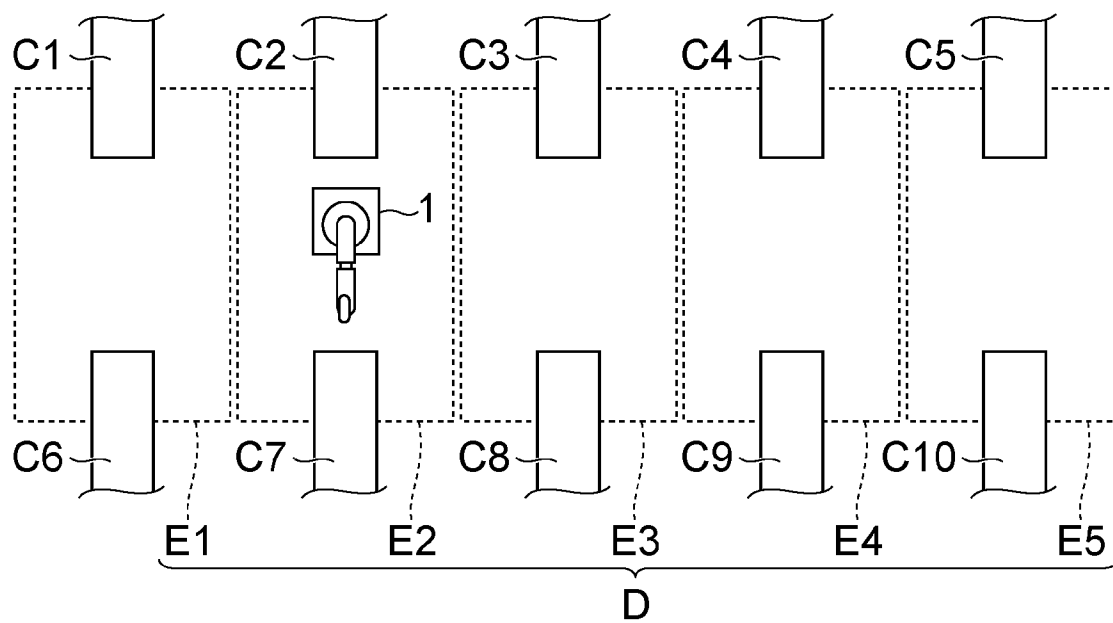


[図2]

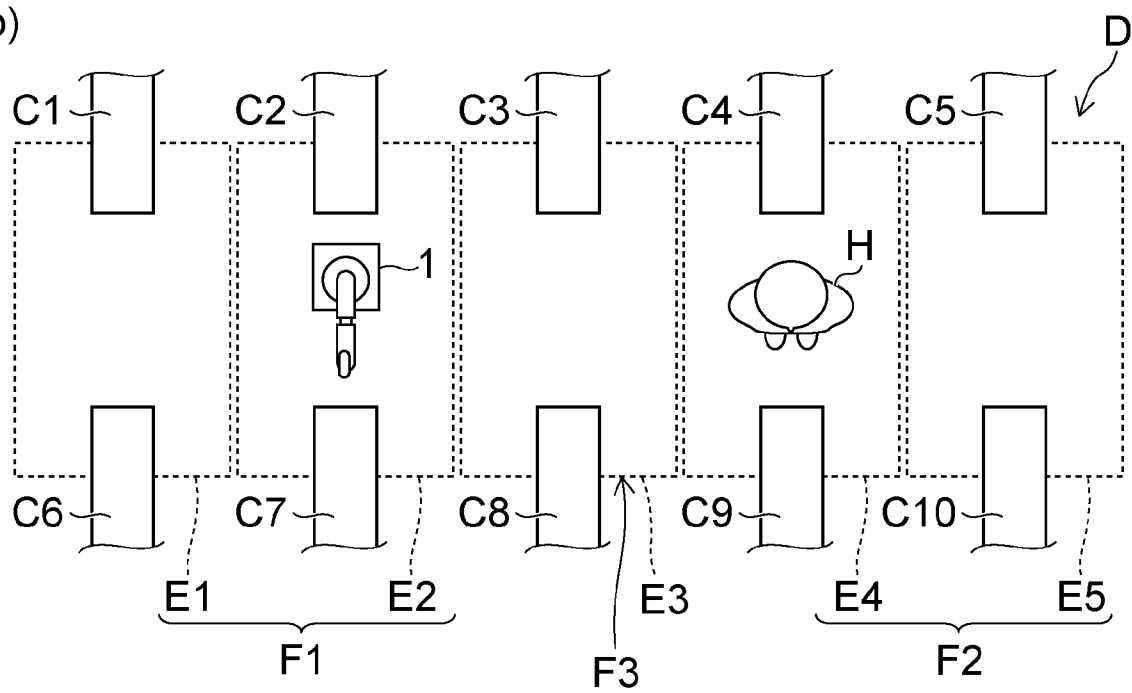


[図3]

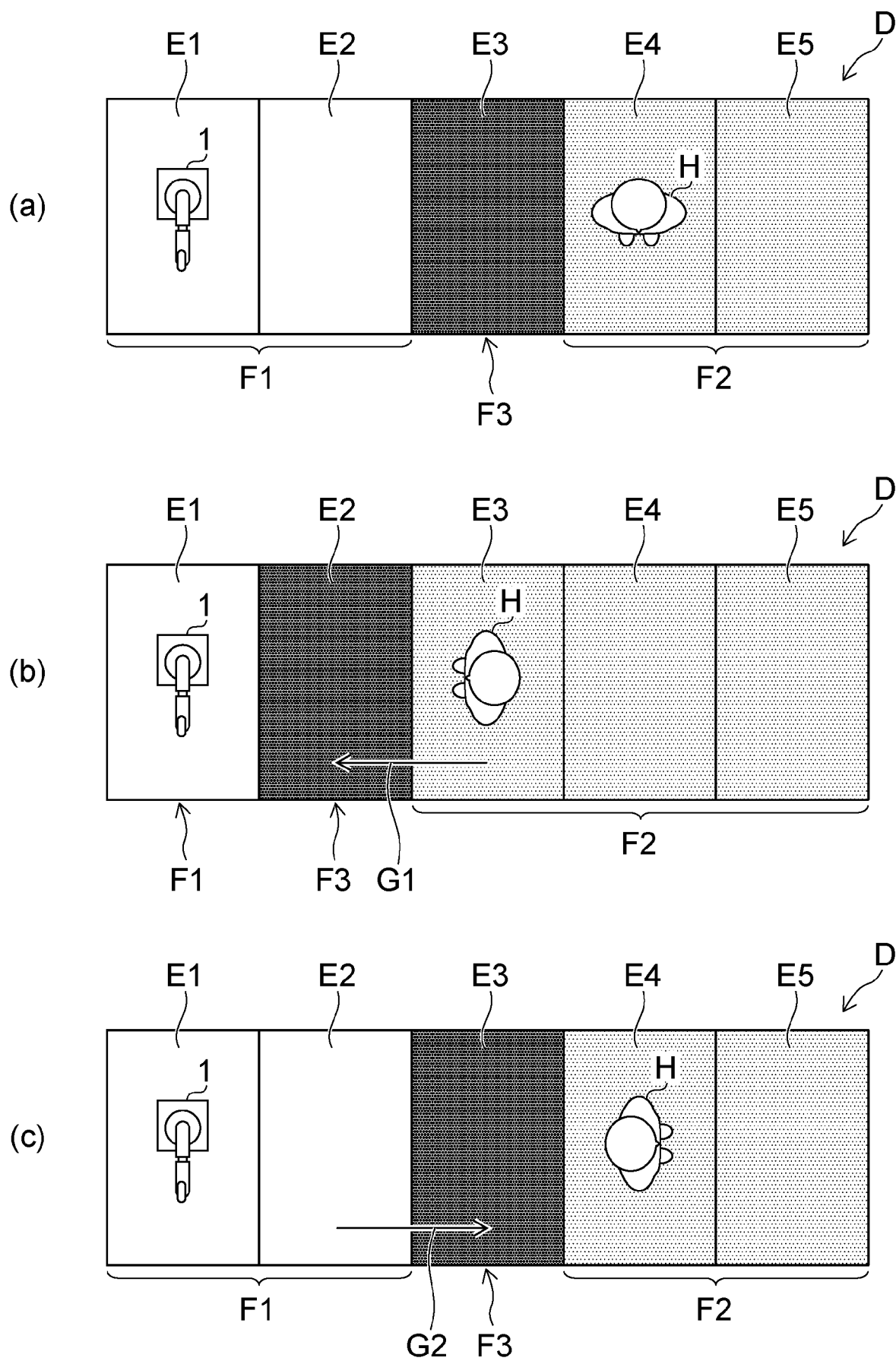
(a)



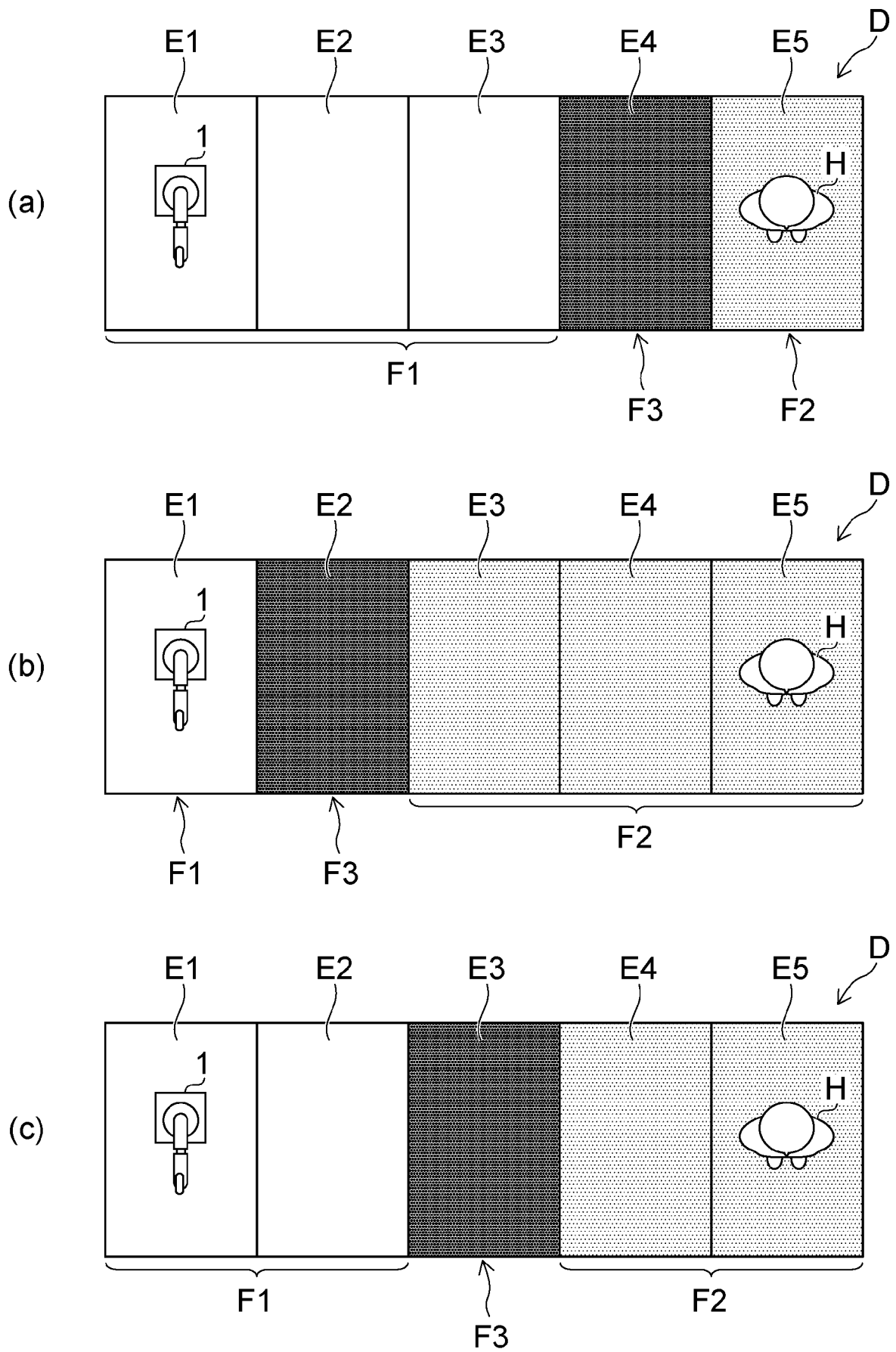
(b)



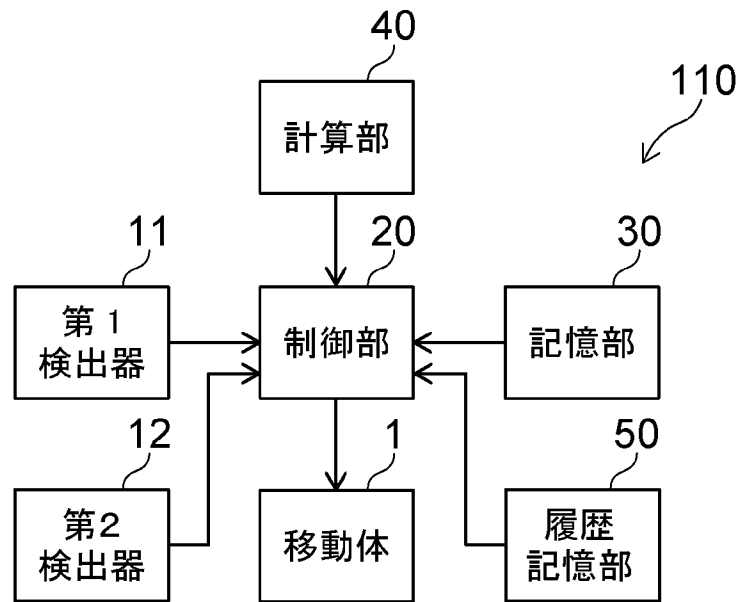
[図4]



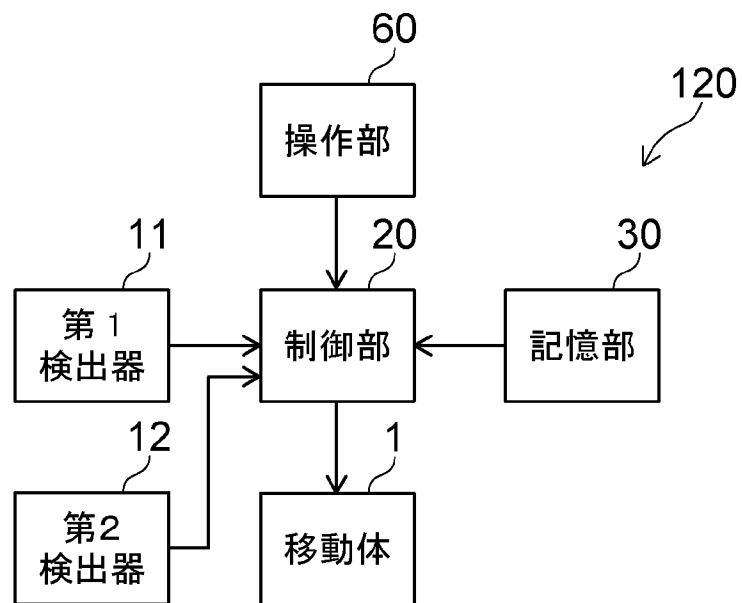
[図5]



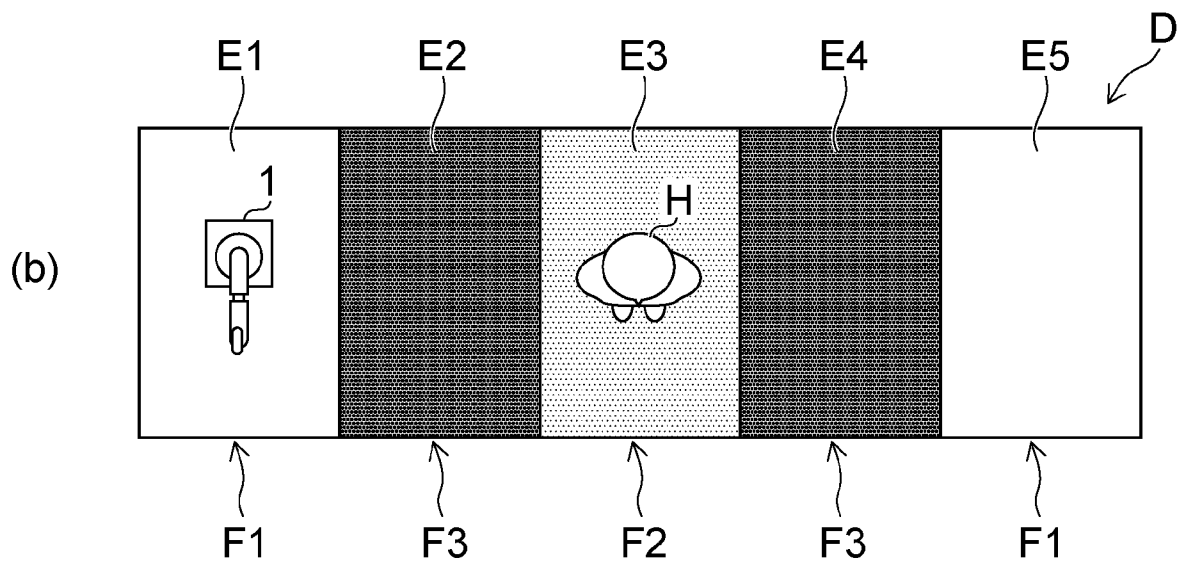
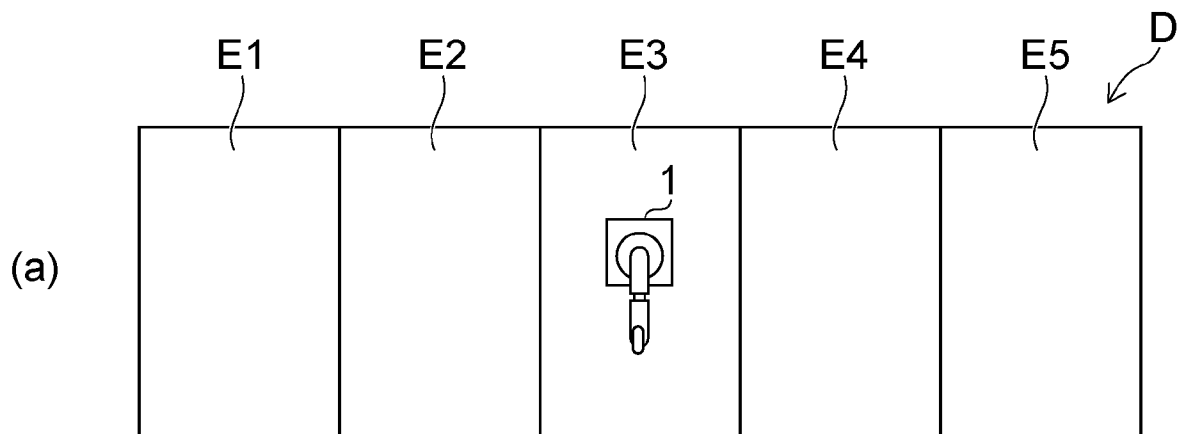
[図6]



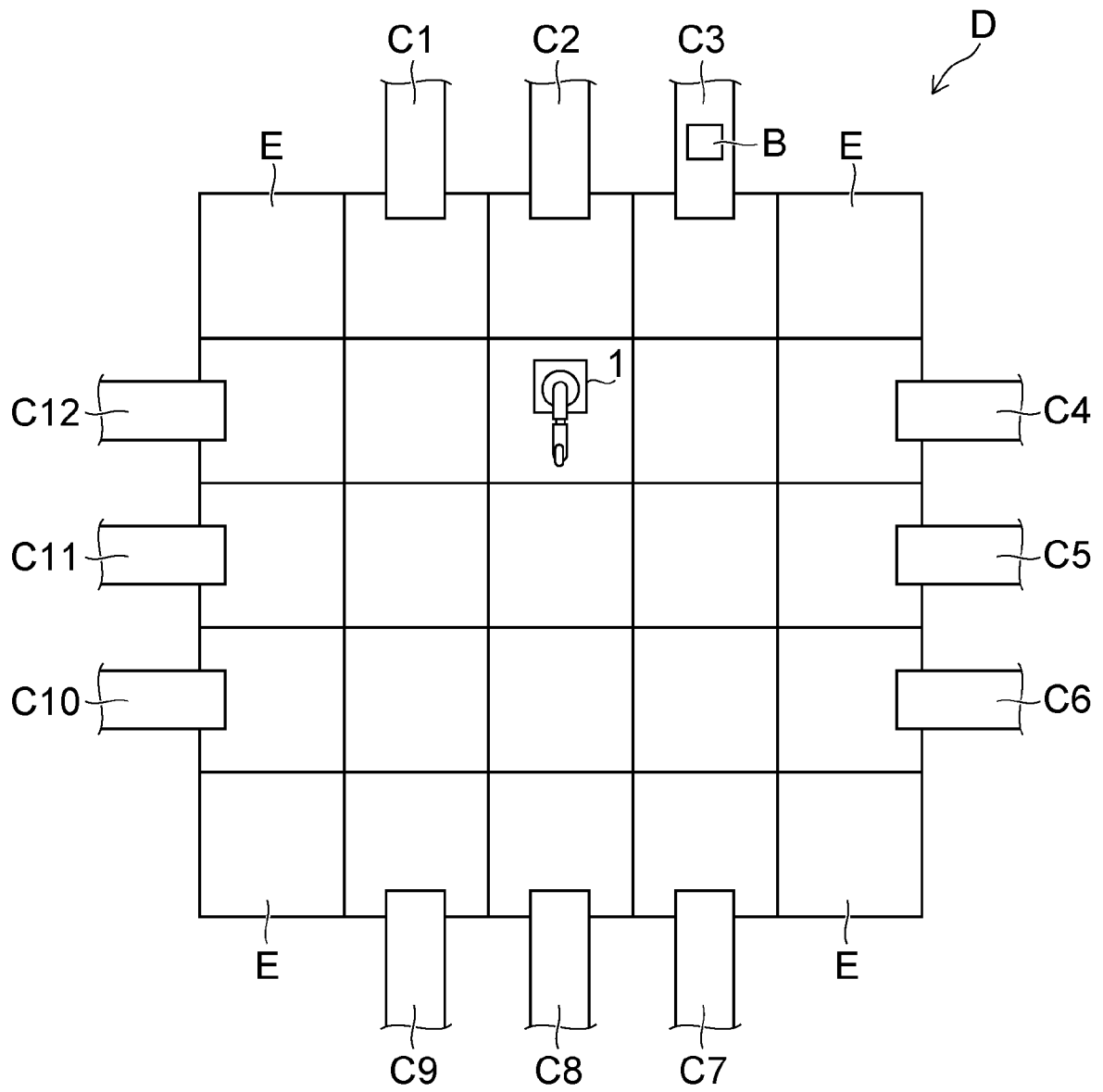
[図7]



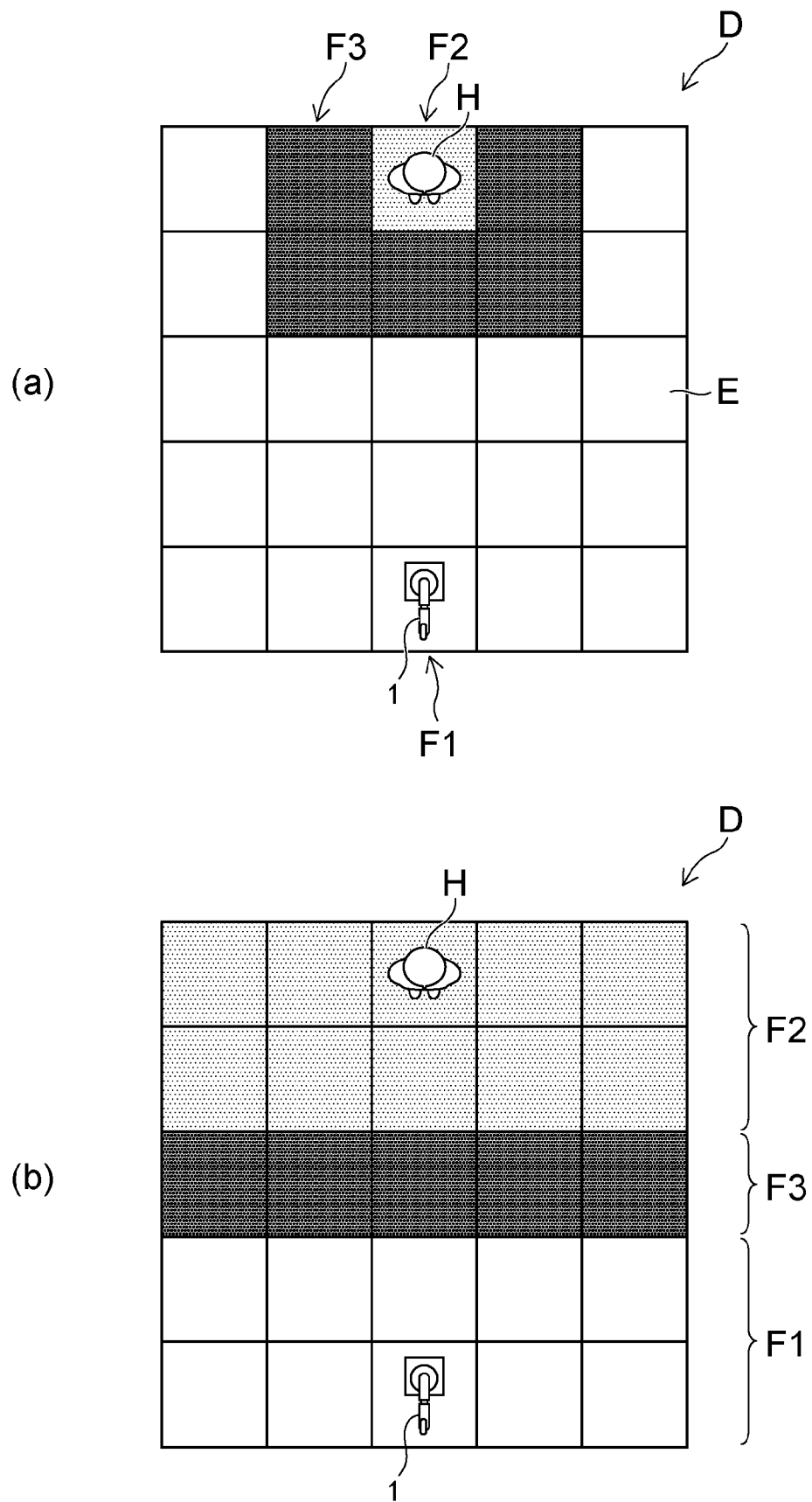
[図8]



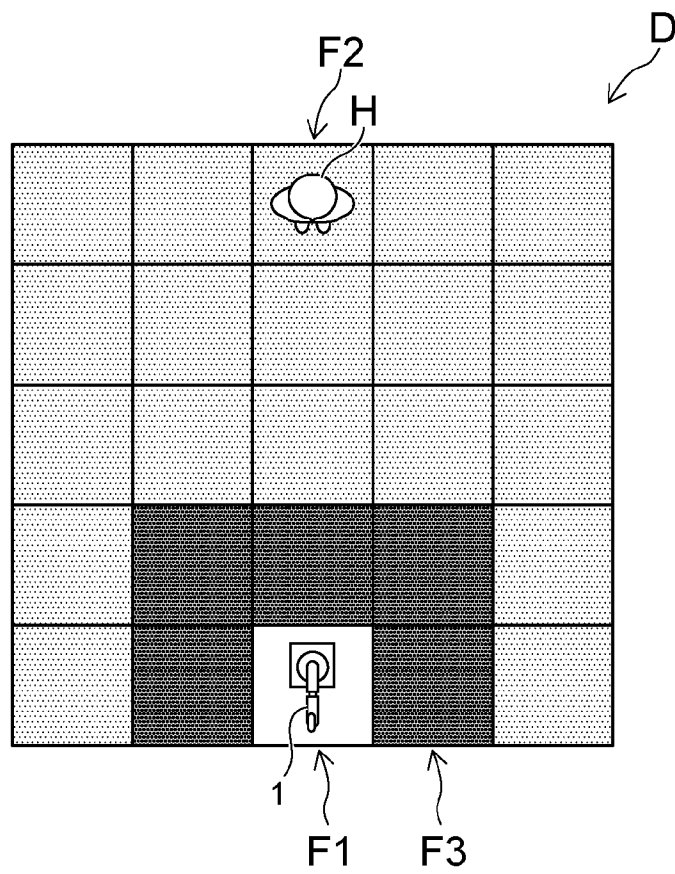
[図9]



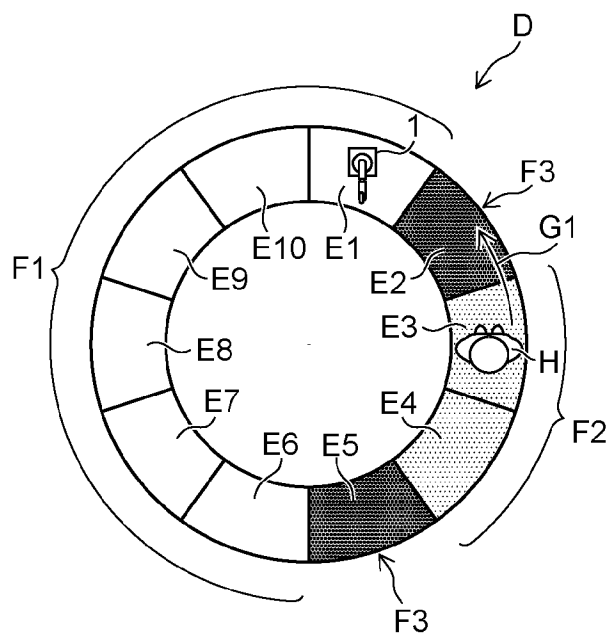
[図10]



[図11]

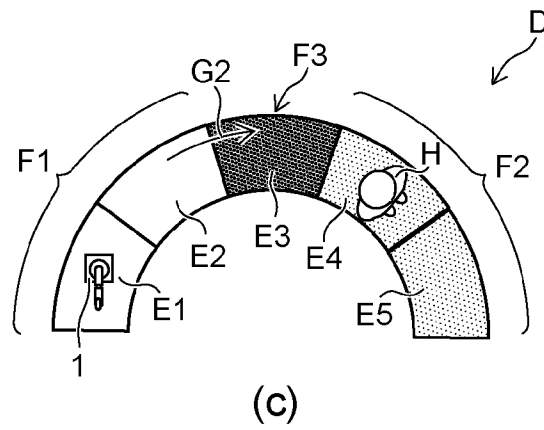
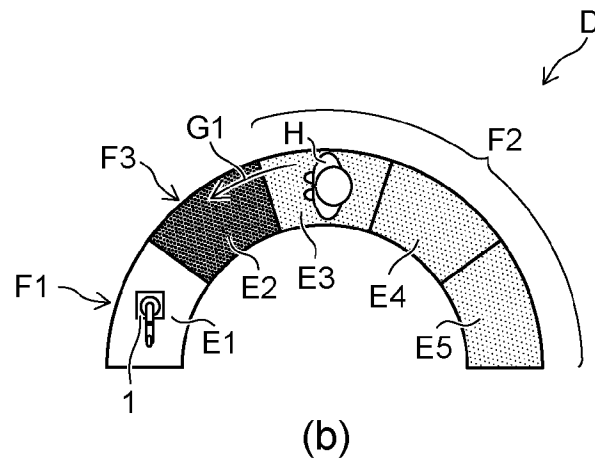
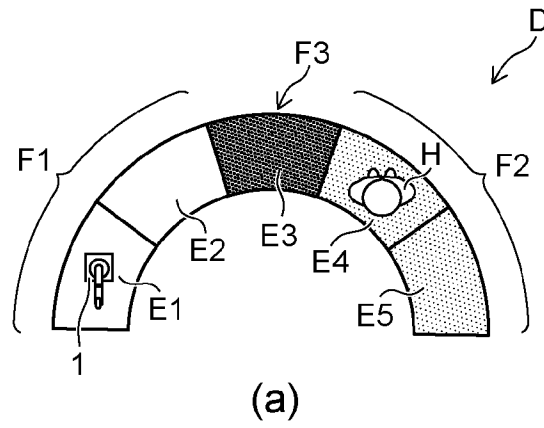


(c)

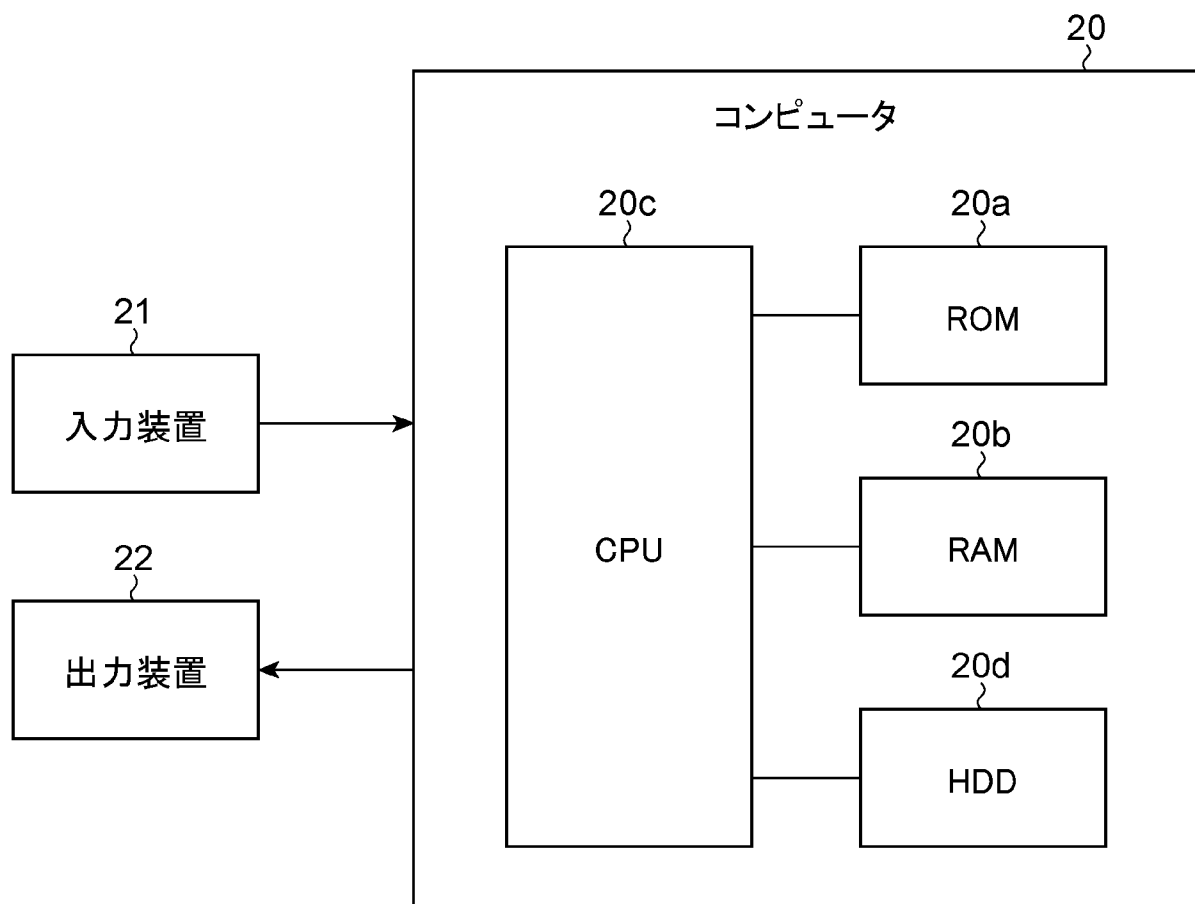


(b)

[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/037288

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G05D1/02(2006.01) i, B25J5/02(2006.01) i, B25J19/06(2006.01) i, B65G1/00(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. G05D1/02, B25J5/02, B25J19/06, B65G1/00

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 2007-66173 A (DAIFUKU CO., LTD.) 15 March 2007, paragraphs [0027], [0029], [0037], [0054], [0056], [0063], [0088], fig. 1-14 (Family: none)	1-23
Y	JP 2016-198839 A (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 01 December 2016, paragraphs [0078]-[0091], fig. 7-9 (Family: none)	1-23
Y	JP 2011-110644 A (FUJITSU LIMITED) 09 June 2011, paragraphs [0006]-[0012] (Family: none)	1-23



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
02.12.2019

Date of mailing of the international search report
10.12.2019

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/JP2019/037288

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2011-0038276 A (SFA ENGINEERING CORP.) 14 April 2011, paragraphs [0063], [0064], fig. 10-12 (Family: none)	1-23
A	US 2012/0328404 A1 (GUEDEL GROUP AG) 27 December 2012, abstract, paragraphs [0055], [0056], fig. 1-5 & WO 2011/038518 A1 & EP 2305437 A1 & CA 2780281 A1 & CN 102762343 A & KR 10-2012-0099661 A	1-23
A	JP 5-146977 A (MURATA MACHINERY LTD.) 15 June 1993, entire text, all drawings (Family: none)	1-23
A	JP 6-226683 A (FANUC LTD.) 16 August 1994, entire text, all drawings (Family: none)	1-23
A	JP 2004-243427 A (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION) 02 September 2004, entire text, all drawings (Family: none)	1-23
A	JP 2014-148027 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 21 August 2014, entire text, all drawings (Family: none)	1-23
A	JP 2000-3950 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 07 January 2000, entire text, all drawings (Family: none)	1-23

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G05D1/02(2006.01)i, B25J5/02(2006.01)i, B25J19/06(2006.01)i, B65G1/00(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. G05D1/02, B25J5/02, B25J19/06, B65G1/00

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2007-66173 A（株式会社ダイフク）2007.03.15, 段落 [0027], [0029], [0037], [0054], [0056], [0063], [0088], 図 1-14（フ ァミリーなし）	1-23
Y	JP 2016-198839 A（富士電機株式会社）2016.12.01, 段落 [0078]-[0091], 図 7-9（ファミリーなし）	1-23
Y	JP 2011-110644 A（富士通株式会社）2011.06.09, 段落 [0006]-[0012]（ファミリーなし）	1-23

☒ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

02.12.2019

国際調査報告の発送日

10.12.2019

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）

山村 秀政

3 U

3744

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

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
A	KR 10-2011-0038276 A (SFA ENGINEERING CORP.) 2011.04.14, 段落 [0063]-[0064], 図 10-12 (ファミリーなし)	1-23
A	US 2012/0328404 A1 (GUEDEL GROUP AG) 2012.12.27, [要約], 段落 [0055]-[0056], 図 1-5 & WO 2011/038518 A1 & EP 2305437 A1 & CA 2780281 A1 & CN 102762343 A & KR 10-2012-0099661 A	1-23
A	JP 5-146977 A (村田機械株式会社) 1993.06.15, 全文, 全図 (ファ ミリーなし)	1-23
A	JP 6-226683 A (ファナック株式会社) 1994.08.16, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1-23
A	JP 2004-243427 A (株式会社安川電機) 2004.09.02, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1-23
A	JP 2014-148027 A (セイコーエプソン株式会社) 2014.08.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-23
A	JP 2000-3950 A (三菱電機株式会社) 2000.01.07, 全文, 全図 (ファ ミリーなし)	1-23