

(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
2013年5月10日(10.05.2013)



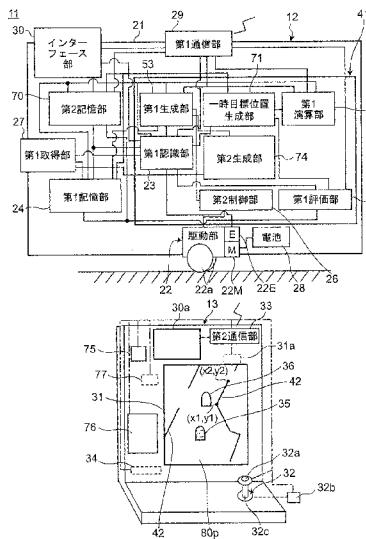
(10) 国際公開番号
WO 2013/065312 A1

- (51) 国際特許分類:
G05D 1/00 (2006.01) G05D 1/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/007019
- (22) 国際出願日: 2012年11月1日(01.11.2012)
- (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 2011-241892 2011年11月4日(04.11.2011) JP
- (71) 出願人: パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 酒井 龍雄(SAKAI, Tatsuo). 村井 亮介 (MURAI, Ryosuke). 上松 弘幸(UEMATSU, Hiroyuki). 木下 慎太郎(KINOSHITA, Shintaro).
- (74) 代理人: 鮫島 睦, 外(SAMEJIMA, Mutsumi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号IMPビル青山特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, PA, 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, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: REMOTE CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称: 遠隔制御システム



(57) Abstract: A remote control apparatus (11) is provided with a moving device (12) which comprises a control unit (41) that stores map information and a moving target position and performs control such that follow-up movement to the moving target position along a movement path is performed, and a remote control unit (13) which transmits the moving target position inputted by an operation unit (32) to the moving device (12), and the control unit (41) is configured to detect the input value of the operation unit (32) as a change amount, and causes the moving device (12) to perform autonomous follow-up movement while changing the target moving position according to the change amount.

(57) 要約: 遠隔制御装置(11)は、地図情報及び移動目標位置を記憶し、移動経路に沿って前記移動目標位置へ追従移動するように制御する制御部(41)を有する移動装置(12)と、操作部(32)により入力された移動目標位置を移動装置(12)へ送信する遠隔制御部(13)と、を備え、制御部(41)は、操作部(32)の入力値を変化量として検出し、この変化量に応じて前記移動目標位置を変更させながら移動装置(12)を自律追従移動させる構成である。

- 30 Interface unit
- 29 First communication unit
- 70 Second storage unit
- 53 First generation unit
- 71 Temporary target position generation unit
- 72 First calculation unit
- 27 First acquisition unit
- 23 First recognition unit
- 74 Second generation unit
- 24 First storage unit
- 26 Second control unit
- 73 First evaluation unit
- 22 Drive unit
- 28 Battery
- 33 Second communication unit

WO 2013/065312 A1

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, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称：遠隔制御システム

技術分野

[0001] 本発明は、移動装置を遠隔地で操作するための遠隔制御システムに関する。

背景技術

[0002] 病院又は商業施設又は展示会場又は美術館などの施設において、移動装置を遠隔から操作することのできる遠隔制御システムが望まれている。このような遠隔制御システムは、移動装置に作業者の役割を代替させ、施設で行なわれる作業の効率化を図ることができる。

[0003] 例えば、対話を補助するためのインターフェース部を備えた移動装置を、複数の病院それぞれに配置することで、患者と患者から離れた遠隔地にいる医者との対話を補助することができる。また、例えば、監視カメラを持つ移動装置を、遠隔制御室で警備員が操作することで、警備員が施設へ行かずに警備を行なうことができる。

[0004] そこで、操作者が操作を行なうための遠隔制御装置と、遠隔制御装置から発信された操作指示に従って移動を行う移動装置とを備えた遠隔制御システムが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

[0005] 図15は、特許文献1の遠隔制御システムにおける遠隔制御装置のモニター1を示す図である。特許文献1の移動装置（ロボット）は、この移動装置のカメラで撮影された画像を遠隔制御装置へ送信する。そして、遠隔制御装置は、移動装置より受信した画像を図15に示す遠隔制御装置のモニター1に表示する。図15に示すように、モニター1に表示される画像5には、フローア・プレーン・グリッド6と、ローテンションテープ7とが重畳されている。ここで、フローア・プレーン・グリッド6は、カメラ視野内の対象物と移動装置との相対距離をユーザに供給するために、移動装置の前方平面を、設定された寸法のグリッドで示すものである。また、ローテンションテープ7は

、カメラに対する移動装置の相対的な回転の角度を示すものである。

[0006] この遠隔制御システムの操作者は、フロアー・プレーン・グリッド6及びローテーションテーブル7で距離感を把握し、遠隔制御装置のマウス等でカーソル3を動かして、この画像5に移動目標位置2を設定する。すると、遠隔制御装置より移動装置へ、移動目標位置2の位置情報が送信される。そして、移動装置は、遠隔制御装置より受信した移動目標位置2へ向って移動する。特許文献1では、このような遠隔制御システムを用いることで、操作者は、移動装置に対して、遠隔操作を行なうことができるとしている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特表2003-532218号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、従来の遠隔制御システムでは、モニタ1に表示された立体空間における移動目標位置2を、操作者が直感的に把握することが難しく、モニタ1上に移動目標位置を設定することが困難な場合がある。具体的には、従来の遠隔制御システムでは、モニタ1に表示された立体空間において、周囲の環境物（壁等）と移動目標位置の位置との間隔を、操作者が直感的に把握することが難しく、モニタ1上に移動目標位置を設定することが困難な場合がある。また、従来の遠隔制御システムでは、操作者は、画像5上の立体的な周囲環境における移動装置の位置を把握することが難しく、最適な移動目標位置を設定することが困難な場合がある。

[0009] 本発明は、これらの課題を解決するものであり、移動装置を移動目標位置へ効率良く移動させることが可能な遠隔制御システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するために、本発明の1つの態様にかかる遠隔制御システ

ムは、移動装置及び遠隔制御装置から構成されるシステムであって、前記遠隔制御装置は、操作部と、前記操作部により入力された移動目標位置を前記移動装置へ送信する通信部と、前記操作部の入力値を変化量として検出する検出部と、を有し、前記移動装置は、地図情報を記憶する記憶部と、移動経路に沿って前記移動目標位置へ自律移動する制御部と、前記変化量に応じて前記移動目標位置を変更させながら自律移動する制御部と、を有することを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、移動装置を移動目標位置へ効率良く移動させることが可能な遠隔制御システムを提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] 本発明のこれらと他の目的と特徴は、添付された図面についての実施形態に関連した次の記述から明らかになる。この図面においては、

[図1]図1は、本発明の第1実施形態にかかる遠隔制御システムの模式図であり、

[図2A]図2Aは、第1実施形態にかかる作動時のモニタ及び操作部の概略説明図であり、

[図2B]図2Bは、第1実施形態にかかる前進操作時のモニタ及び操作部の概略説明図であり、

[図2C]図2Cは、第1実施形態にかかる右折操作時のモニタ及び操作部の概略説明図であり、

[図2D]図2Dは、第1実施形態にかかる右回転操作時のモニタ及び操作部の概略説明図であり、

[図3]図3は、第1実施形態にかかる遠隔制御装置による移動目標位置の設定動作を示すフローチャートであり、

[図4A]図4Aは、第1実施形態にかかる第1状態での遠隔制御装置のモニタを示す図であり、

[図4B]図4Bは、第1実施形態にかかる第2状態での遠隔制御装置のモニタ

を示す図であり、

[図4C]図4Cは、第1実施形態にかかる第3状態での遠隔制御装置のモニタを示す図であり、

[図4D]図4Dは、第1実施形態にかかる第4状態での遠隔制御装置のモニタを示す図であり、

[図5]図5は、第1実施形態にかかる地図情報のノードを示す図であり、

[図6]図6は、第1実施形態にかかる遠隔制御装置の第2移動経路を示す図であり、

[図7]図7は、第1実施形態にかかる移動目標位置の設定を変えた遠隔制御装置の第2移動経路を示す図であり、

[図8A]図8Aは、第1実施形態にかかる遠隔制御の一連のフローの前半部分を示すフローチャートであり、

[図8B]図8Bは、第1実施形態にかかる遠隔制御の一連のフローの後半部分を示すフローチャートであり、

[図9]図9は、第1実施形態にかかる移動装置とその周辺を示す概略図であり、

[図10]図10は、本発明の第2実施形態にかかる遠隔制御装置の概略図であり、

[図11]図11は、第2実施形態にかかる第1アイコンと壁画像との関係を示す図であり、

[図12A]図12Aは、本発明の第3実施形態にかかる遠隔制御システムの模式図であり、

[図12B]図12Bは、第3実施形態にかかる遠隔制御装置のモニタにおいて移動装置の上方より見た画像の図であり、

[図12C]図12Cは、第3実施形態にかかる遠隔制御装置のモニタにおいて周囲撮影部の画像形成部で得られる画像を地図情報に重ねた画像の図であり、

[図12D]図12Dは、第3実施形態の変形例にかかる遠隔制御装置のモニタの図であり、

[図13]図13は、第3実施形態にかかる遠隔制御部のモニタを示す図であり、

[図14]図14は、本発明の第4実施形態にかかる遠隔制御装置のモニタを示す図であり、

[図15]図15は、従来の遠隔制御装置のモニタを示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、同じ構成要素には同じ符号を付しており、説明を省略する場合もある。また、図面は理解し易くするために、それぞれの構成要素を主体に模式的に示している。

[0014] (第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態にかかる遠隔制御システム11の模式図である。第1実施形態の遠隔制御システム11は、移動装置12及び遠隔制御装置13から少なくとも構成されるシステムである。第1実施形態の遠隔制御システム11は、遠隔制御装置13からの移動目標位置に基づいて、移動装置12が自律移動するシステムである。ここで、移動経路（第1移動経路、第2移動経路）とは、移動装置12が自律移動するために第1生成部53で生成された経路を意味する。移動装置12は、移動目標位置までの周囲の環境情報を取得しながら第1生成部53で移動経路を生成し、この移動経路に沿って、例えば駆動輪22a又は脚などの駆動部を駆動させて自律移動し、移動目標位置に対して追従移動する。

[0015] 図1に示すように、移動装置12と遠隔制御装置13とは、無線通信により繋がり、各種情報を送受信している。遠隔制御システム11の操作者は、遠隔制御装置13の操作部32を操作して、移動装置12の移動目標位置を設定する。例えば、遠隔地にいる操作者が、遠隔制御装置13の操作部32を用いて、遠隔制御装置13の第1モニタ31に表示される第1アイコン36の位置を動かして、移動目標位置を設定する。第1アイコン36は、第1モニタ31上で移動目標位置を示すアイコンである。そして、遠隔制御装置

13は、第2通信部33から移動装置12の第1通信部29に、この移動目標位置を無線で送信する。移動装置12は、設定された移動目標位置を受信すると、予め記憶された地図情報における現在位置を認識する。本発明では、現在位置とは、移動装置12の現在位置の情報に加えて、移動装置12の現在姿勢の情報を含む。また、本発明では、移動目標位置とは、移動装置12の移動目標位置の情報に加えて、移動装置12の移動目標姿勢の情報を含む。現在位置の認識を終えた移動装置12は、遠隔制御装置13で設定された移動目標位置に向けて自律移動する。

[0016] 以下の説明において、第1所定時間は、移動装置12の現在位置がこの時間以上変わらない場合に、ノードを用いた第2移動経路を設定する時間である。また、第2所定時間は、移動装置12が移動経路を更新するタイミングである。また、第3所定時間は、移動装置12と遠隔制御装置13との通信タイミングである。また、第4所定時間は、移動装置12の移動目標位置と現在位置とが後述する第6所定距離以上離れた状態でこの時間以上経過すると、移動目標位置への到達が困難だとして遠隔制御装置13の操作者に報知する時間である。また、第1所定距離は、後述する距離 ΔD （又は ΔE ）がこの距離以上離れることで、ノードを用いた第2移動経路を設定する距離である。また、第2所定距離は、後述する距離 ΔD （又は ΔE ）が大きくなり過ぎたとして、遠隔制御装置13の操作者に報知する距離である。また、第3所定距離は、移動目標位置の周辺に設定された、移動目標位置への移動装置12の到達の判定用の距離である。また、第4所定距離は、ノードを用いた第2移動経路から、通常の第1移動経路に戻るための距離 ΔD である。また、第5所定距離は、第1取得部27でセンシングした結果、この距離以上移動する物を移動障害物と認識する距離である。また、第6所定距離は、この距離以上で前述の第4所定時間以上経過すると、移動目標位置への到達が困難だとして遠隔制御装置13の操作者に報知する距離である。また、第7所定距離は、第1取得部27のセンシング可能な範囲の距離である。また、第1移動経路は、移動装置12の通常移動用の移動経路であり、移動装置1

2の現在位置と移動目標位置との最短の経路である。また、第2移動経路は、ノード間を結ぶ経路を通る移動装置12の移動経路であり、第1移動経路で移動できない場合の対策としての移動経路である。

[0017] 最初に、移動装置12の構成について説明する。

[0018] 移動装置12は、車体21と、駆動部22と、第1記憶部24と、第1取得部27と、電池28と、第1通信部29と、インターフェース部30と、第2記憶部70と、第1制御部41とを備える。第1記憶部24は、移動装置12の移動情報を記憶する移動情報記憶部である。第2記憶部70は、地図情報を記憶する地図情報記憶部である。第1取得部27は、移動装置12の周囲の環境情報を、センサを用いて取得する環境情報取得部である。

[0019] 第1制御部41は、第1認識部23と、第2制御部26と、第1生成部53と、第2生成部74と、一時目標位置生成部71と、第1演算部72と、第1評価部73とを含む。第1認識部23は、移動装置12の位置を認識する自己位置認識部である。第2制御部26は、移動装置12の走行を制御する走行制御部である。第1生成部53は、移動装置12が走行する移動経路を生成する経路生成部である。第2生成部74は、障害物の回避ポイントを生成する障害物回避ポイント生成部である。一時目標位置生成部71は、所定の周期で移動経路と現在位置と移動目標位置とを基に、移動経路上に、移動装置12の走行のための一時的な目標位置を生成する。すなわち、移動装置12が移動経路に沿って移動するために、移動経路上に、一時的に、順次、目標位置を一時目標位置生成部71で設定して、そこに順次向かうことで移動装置12が移動するようにしている。第1評価部73は、移動目標位置と現在位置との変化量などを検出して、移動装置12の移動量を評価する移動量評価部である。第1演算部72は、移動装置12と移動目標位置と現在位置との距離を演算する距離演算部である。

[0020] 第1実施形態の移動装置12の処理及び動作は、この第1制御部41などにより制御される。具体的には、第1実施形態1の移動装置12の補正又は比較などの処理と移動動作とは、第1認識部23、第1記憶部24、第2制

御部 26、第 1 取得部 27、第 1 通信部 29、第 1 生成部 53、第 2 記憶部 70、第 2 生成部 74、及び第 1 評価部 73 を、適宜組み合わせて使用することで制御される。

[0021] 駆動部 22 は、電池 28 で正逆回転する一对のモータ 22M と、一对のモータ 22M によりそれぞれ独立して正逆回転する一对の駆動輪 22a とを有する。一对のモータ 22M には、回転数及び回転速度を計測するエンコーダ 22E がそれぞれ設けられている。第 2 制御部 26 は、これらの一对のエンコーダ 22E の出力に基づいて、移動装置 12 の移動距離及び移動方向を検出する。なお、モータ 22M 及びエンコーダ 22E の個数については、一例であり、任意の数でもよい。移動装置 12 の速度は、一定ではなく、適宜、変更可能である。なお、移動装置 12 の最高速度は予め設定されている。

[0022] 第 2 記憶部 70 は、地図情報を予め記憶している。地図情報には、環境物の環境情報も含まれる。周囲の環境物の環境情報とは、移動装置 12 が走行する建物の構造の情報であり、例えば、建物の通路 80P、壁 42、又は階段の情報である。なお、移動装置 12 の落下による事故のリスクが存在する下り階段の周辺領域は、安全性の観点から、移動装置 12 の移動禁止領域として、地図情報に設定されている。また、地図情報には、移動装置 12 が移動可能な通路 80P 上に適当な間隔で配置されたノード 45（位置座標）、及び、それらのノード 45 の接続関係の情報が、環境情報として含まれる。なお、第 1 実施形態における地図情報に含まれる環境情報には、環境物及び移動禁止領域の境界などを示す線分を移動禁止線分として表示するために、移動禁止線分の両端を絶対座標 (x_1, y_1) 、 (x_2, y_2) で示した情報が含まれている。例えば、遠隔制御装置 13 の第 1 モニタ 31 に表示される環境情報の一例である壁 42 の表面は、地図情報に移動禁止線分として記録される。一定の領域を有する環境物又は移動禁止領域は、領域を囲むように移動禁止線分を組み合わせることで構成される。なお、移動装置 12 の移動経路の生成には、例えば、日本特許第 3844247 号に開示の方法などを用いることができる。また、第 1 記憶部 24 には、遠隔制御装置 13 で設定さ

れた移動目標位置が絶対座標として記憶されると共に、第1取得部27で取得する環境情報が記憶される。

[0023] 第1取得部27は、移動装置12が移動する通路80Pの壁42又は障害物などを、センサを用いて環境情報として取得する。このセンサは、一例として、ライダー (Light Detection And Ranging) で構成することができる。この場合、ライダーは、移動装置12の周囲の環境物を検出するために車体21の前面下部中央に設けられ、移動装置12の走行方向の前方側をスキャンする。ライダーは、そのスキャン面内でレーザビームを振って、移動装置12から周囲の環境物までの距離を取得する。第1実施形態では、第1取得部27は、一定の周期で間欠的にスキャンを行なって、1回のスキャン毎に取得する距離データの集合を各時点における環境情報として時系列的に第1記憶部24に記憶させている。なお、第1取得部27は、ライダー (別名、レーザレーダ) の別の例として、超音波センサなどを用いることができる。第1取得部27は、第1記憶部24と接続されている。なお、第1取得部27で障害物を検出した場合は、移動装置12の移動を停止することもできる。第1通信部29は、無線通信機であり、遠隔制御装置13との間で各種情報を送受信する。第1通信部29は、第2記憶部70と、第1認識部23と、インターフェース部30とに、それぞれ接続されている。

[0024] インターフェース部30は、一例として、タッチパネル、カメラ、マイク及びスピーカーを有する。インターフェース部30は、移動装置12の各種設定を行う装置であると共に、遠隔制御装置13を操作する操作者と移動装置12の近くにいる人とのコミュニケーションを補助する装置である。インターフェース部30のカメラ又はマイクで取得する画像情報又は音声情報は、通信部29, 33を介して、遠隔制御装置13へ送られる。また、遠隔制御装置13より送られる画像情報又は音声情報は、通信部33, 29を介して、インターフェース部30より出力される。

[0025] 第1制御部41の第1認識部23は、最初に、移動装置12の現在位置が、初期値として、インターフェース部30を介した人からの入力又は第1取

得部 27 での認識により教示され、移動装置 12 の現在位置（自己位置）を認識する。その後の第 1 認識部 23 は、駆動部 22 のエンコーダ 22 E の出力に基づいて、最初に認識した移動装置 12 の初期値からの変化量を第 1 評価部 73 で検出して、絶対座標における移動装置 12 の現在位置を認識する。ここで、エンコーダ 22 E の出力による認識のみでは、例えば駆動輪 22 a の滑りなどにより、移動装置 12 の実際の位置と現在位置との誤差が生じることがある。そこで、第 1 実施形態では、第 1 取得部 27 で得られる環境情報から建物の壁などの形状を認識して、第 1 認識部 23 で認識して第 1 記憶部 24 に記憶された建物の壁 42 の情報と、第 2 記憶部 70 の地図情報に含まれる建物の壁の情報とを、比較する。このように比較した結果に基づいて、エンコーダ 22 E の出力による認識に加えて、絶対座標における現在位置を補正することで、自己の位置をさらに精度良く認識することができる。第 1 認識部 23 は、インターフェース部 30 と、第 1 取得部 27 と、第 1 記憶部 24 と、第 2 記憶部 70 と、第 1 評価部 73 と、エンコーダ 22 E とに、それぞれ接続されている。第 1 認識部 23 で認識した現在位置の情報は、第 1 通信部 29 を介して第 2 通信部 33 に第 3 所定時間毎（例えば、ms 毎）に発信される。

[0026] 第 1 制御部 41 の第 1 生成部 53 は、第 2 記憶部 70 の地図情報に含まれる複数のノードを接続してノード接続経路を形成して、現在位置から移動目標位置までの移動経路を生成する。移動目標位置は、第 1 記憶部 24 に絶対座標として設定されており、第 1 記憶部 24 から第 1 生成部 53 に入力される。第 1 生成部 53 は、第 1 記憶部 24 と、第 2 制御部 26 とに、それぞれ接続されている。

[0027] 第 2 制御部 26 は、第 1 生成部 53 で生成された移動経路とエンコーダ 22 E の出力とを基に、駆動部 22 の一対のモータ 22 M を制御して、移動装置 12 を移動目標位置に向けて自律移動させる。第 2 制御部 26 は、モータ 22 M 及びエンコーダ 22 E に、それぞれ接続されている。

[0028] 第 1 制御部 41 の第 1 演算部 72 は、第 1 記憶部 24 と第 1 認識部 23 と

に接続されて、移動目標位置と現在位置との距離 ΔD を演算する。第1制御部41の第1評価部73は、操作部32の第1検出部32bで検出された入力値である変化量を、操作部32での変化量として検出し、第1認識部23及び第1記憶部24などに出力する。第1検出部32bは、操作部32の操作量に基づく入力値を検出する入力検出部である。第1制御部41の第2生成部74は、移動経路外に、障害物回避ポイントを生成し、移動装置12の回避経路を生成する。回避経路とは、移動経路を走行している移動装置12が、障害物を回避するために移動経路から一時的に外れて走行する経路を意味する。

[0029] 移動装置12は、この構成により、第1取得部27で取得した環境情報に基づいて周囲の環境物又は障害物との衝突を回避しながら、第1記憶部24に絶対座標として設定された移動目標位置へ向けて、第2制御部26により制御されて通路80Pを走行する。つまり、移動装置12は、第1取得部27より検出される環境物又は障害物を自動的に回避して移動目標位置へ移動する機能を有する。移動装置12は、第1取得部27で取得された環境情報に基づき、移動装置12の走行方向に障害物を検出した場合に、第2生成部74で障害物回避ポイントを生成する。その後、第2生成部74で生成された障害物回避ポイントに向かって移動装置12が走行することにより、移動経路から移動装置12が離れて走行し、障害物を回避する。そして、回避した後、移動装置12は、回避前の移動経路に戻り、移動目標位置へ向って移動する。

[0030] 次に、遠隔制御装置13の構成について説明する。

[0031] 遠隔制御装置13は、第1モニタ31と、第2モニタ30aと、第3記憶部34と、操作部32と、第2演算部77と、第2通信部33と、報知部75とを備える。第2モニタ30aは、移動装置12の近くの人とのコミュニケーションをとるためのコミュニケーションモニタである。操作部32は、例えば、ジョイスティック32cを有する。

[0032] 第2演算部77は、第3記憶部34に記憶されている移動目標位置に、第

1 検出部 3 2 b で検出された操作の入力値を加えて、新たな移動目標位置に変更する演算を行う演算部である。

[0033] 第 1 モニタ 3 1 は、例えば、液晶表示装置である。第 1 モニタ 3 1 には、移動装置 1 2 の周辺の地図情報の画像に、第 2 アイコン 3 5 の画像及び第 1 アイコン 3 6 の画像を第 1 モニタ 3 1 の画像形成部 3 1 a で重ねた画像が、表示される。第 2 アイコン 3 5 は、移動装置 1 2 の現在位置を示す移動装置アイコンである。第 1 アイコン 3 6 は、移動装置 1 2 の移動目標位置を示す移動目標位置アイコンである。第 2 モニタ 3 0 a は、例えば、液晶表示装置である。第 2 モニタ 3 0 a には、移動装置 1 2 のインターフェース部 3 0 で取得されて通信部 2 9, 3 3 を介して送信された画像が、表示される。第 2 モニタ 3 0 a を用いることで、遠隔制御装置 1 3 の操作者は、遠隔地に存在しながら、移動装置 1 2 の周辺の人と画像又は映像を用いたコミュニケーションを取ることができる。

[0034] 第 3 記憶部 3 4 は、通信部 2 9, 3 3 を介した無線通信によって情報を送受信することで、移動装置 1 2 の第 1 記憶部 2 4 と情報が共有される。つまり、移動目標位置が第 3 記憶部 3 4 に記憶された場合、通信部 3 3, 2 9 を介した送受信により、移動装置 1 2 の第 1 記憶部 2 4 にも移動目標位置が記憶される。また、移動装置 1 2 の第 1 記憶部 2 4 に移動装置 1 2 の現在位置が記憶された場合、通信部 2 9, 3 3 を介した送受信により、第 3 記憶部 3 4 にも現在位置が記憶される。

[0035] 操作部 3 2 は、通信部 3 3, 2 9 を介した通信により、第 1 記憶部 2 4 に記憶された移動目標位置を変更するための操作部の一例である。操作部 3 2 は、まず、遠隔制御装置 1 3 の操作者からジョイスティック 3 2 c に加えられた操作に基づく入力値を、変化量として操作部 3 2 の第 1 検出部 3 2 b で検出する。そして、検出した変化量に応じて第 2 演算部 7 7 で移動目標位置を変更し、通信部 3 3, 2 9 を介して変更された移動目標位置を送信し、第 1 記憶部 2 4 に記憶された移動目標位置を変更させる。

[0036] また、ジョイスティック 3 2 c には、ボタン 3 2 a が設けられている。第

1実施形態では、操作者がボタン32aを押すことで、通信部33、29を介して移動目標位置をリセットして、移動目標位置が現在位置に設定されるように、第1記憶部24に指示することができるようにしている。

[0037] 報知部75は、例えば、距離 ΔD が後述する第3所定距離未満となって、移動装置12が移動目標位置に予め設定した距離まで近づいたときに、例えば、音声又は画像表示で遠隔制御装置13の操作者に報知を行う。報知部75での報知の例としては、操作部32の動作抵抗を大きくする（モータなどにより抵抗力をジョイスティック32cに作用させる）、音を鳴らす、光を発光させる、移動目標位置を現在位置にリセットするように表示する、などがある。報知部75は、この報知以外に、後述する第2移動経路上を移動装置12が移動していることなどを報知する。

[0038] 第2通信部33は、無線通信機であり、移動装置12の第1通信部29との間で各種情報を送受信する。第2通信部33は、第1モニタ31と、第2モニタ30aと、第3記憶部34と、操作部32とに、それぞれ接続されている。

[0039] 次に、遠隔制御システム11を用いた移動装置12への遠隔操作の例について、図2A～図2Dを用いて説明する。

[0040] 図2Aは、第1実施形態にかかる移動装置12の作動開始時の遠隔制御装置13の第1モニタ31及び操作部32を示す概略説明図である。図2Bは、第1実施形態にかかる前進操作時の遠隔制御装置13の第1モニタ31及び操作部32を示す概略説明図である。図2Cは、第1実施形態にかかる右折操作時の遠隔制御装置13の第1モニタ31及び操作部32を示す概略説明図である。図2Dは、第1実施形態にかかる右回転操作時の遠隔制御装置13の第1モニタ31及び操作部32を示す概略説明図である。

[0041] まず、遠隔制御装置13を用いた第1実施形態における移動装置12の作動時の遠隔操作について、図2Aを用いて説明する。

[0042] 図2Aに示すように、移動装置12に電源を入れて作動を開始させると、移動装置12の第1制御部41は、移動装置12の現在位置（ X_a 、 Y_a 、

A a) を、移動装置 1 2 の移動目標位置 (X_t 、 Y_t 、 A_t) に代入して初期値とする。なお、位置 (X_t 、 Y_t) は、移動目標位置の地図情報の x 軸及び y 軸の絶対座標であり、位置 (X_a 、 Y_a) は、現在位置の地図情報の x 軸及び y 軸の絶対座標である。なお、x 軸は移動装置 1 2 の進行方向であり、y 軸は移動装置 1 2 の進行方向と直交する方向である。また、姿勢 (A_t) は、移動目標位置における x 軸と移動装置 1 2 の向きとの間で形成される角度 (移動目標姿勢) であり、移動目標位置に含まれる情報である。また、姿勢 (A_a) は、現在位置における x 軸と移動装置 1 2 の向きとの間で形成される角度 (現在姿勢) であり、現在位置に含まれる情報である。移動装置 1 2 の動作開始時において、現在位置と移動目標位置とは、同じである。また、動作開始時において、移動装置 1 2 は、停止した状態であり、第 1 モニタ 3 1 には、画像形成部 3 1 a により第 2 アイコン 3 5 及び第 1 アイコン 3 6 が重ねて表示されている。また、図 2 A の場合、操作者が操作部 3 2 を操作していない状態であるため、操作部 3 2 の入力値は (0, 0, 0) である。すなわち、図 2 A の場合、操作部 3 2 の操作は「停止」である。

[0043] 続いて、第 1 実施形態における移動装置 1 2 の前進操作時の遠隔操作について、図 2 B を用いて説明する。図 2 B の場合、操作部 3 2 の操作は「前進」である。

[0044] 図 2 B に示すように、移動装置 1 2 の前進操作を行なうために、操作者によりジョイスティック 3 2 c が前方 (x 軸方向) に傾けられると、遠隔制御装置 1 3 の第 1 検出部 3 2 b は、操作部 3 2 の入力値 (dX 、0、0) を検出する。すると、第 1 アイコン 3 6 は、第 1 検出部 3 2 b で検出された入力値 (dX 、0、0) に基づいて、入力値 (dX 、0、0) に対応する距離だけ第 2 アイコン 3 5 より離れた位置で、第 1 モニタ 3 1 に表示される。そして、遠隔制御装置 1 3 の第 2 演算部 7 7 は、第 3 記憶部 3 4 に記憶された移動目標位置に、この入力値を加えて、新たな移動目標位置 ($X_{t'}$ 、 $Y_{t'}$ 、 $A_{t'}$) に変更する。すなわち、新たな移動目標位置 ($X_{t'}$ 、 $Y_{t'}$ 、 $A_{t'}$) = 移動目標位置 (X_t 、 Y_t 、 A_t) + 入力値 (dX 、0、0) と

して演算されて変更される。

ここで、移動装置 1 2 の初期値が設定された後であれば、第 1 アイコン 3 6 の位置は、第 2 アイコン 3 5 の位置より、移動装置 1 2 の走行方向に距離 d X だけ離れた位置である（図 2 B 参照）。移動装置 1 2 は、遠隔制御装置 1 3 の第 2 通信部 3 3 から送信された新たな移動目標位置を第 1 通信部 2 9 で受信すると、第 1 制御部 4 1 での制御に基づいて、この新たな移動目標位置に向って自律的に移動を開始する。図 2 B に示す場合は、移動装置 1 2 は、第 1 アイコン 3 6 が設定された移動装置 1 2 の前進方向に直進移動する。

[0045] 続いて、第 1 実施形態における移動装置 1 2 の右折操作時の遠隔操作について、図 2 C を用いて説明する。図 2 C の場合、操作部 3 2 の操作は「右折」である。

[0046] 図 2 C に示すように、移動装置 1 2 の右折操作を行なうためにジョイスティック 3 2 c が操作者により前方右斜めに傾けられる（ x 軸のプラス方向（図 2 C の上方向）と y 軸のマイナス方向（図 2 C の右方向）との間に傾けられる）と、遠隔制御装置 1 3 の操作部 3 2 の第 1 検出部 3 2 b は、操作部 3 2 の入力値（ $d X$ 、 $d X \cdot \cos(-\theta a)$ 、 $d A$ ）を検出し、この入力値に基づいて第 1 アイコン 3 6 が第 2 アイコン 3 5 より離れた位置で第 1 モニタ 3 1 に表示される。ここで、 θa は、 x 軸とジョイスティック 3 2 c とのなす角度である。そして、遠隔制御装置 1 3 の第 2 演算部 7 7 は、第 3 記憶部に記憶された移動目標位置にこの入力値を加えることで、新たな移動目標位置を算出する。すなわち、図 2 C の場合は、新たな移動目標位置（ $X t'$ 、 $Y t'$ 、 $A t'$ ）＝移動目標位置（ $X t$ 、 $Y t$ 、 $A t$ ）＋入力値（ $d X t$ 、 $d X t \cdot \cos(-\theta a)$ 、 $d A t$ ）である。移動装置 1 2 の第 1 通信部 2 9 は、遠隔制御装置 1 3 の第 2 通信部 3 3 から新たな移動目標位置を受信し、この移動目標位置に向って自律移動を開始する。図 2 C に示す場合は、移動装置 1 2 は、右にカーブしながら前進して、移動装置 1 2 の現在位置が移動目標位置と同じになるまで自律移動する。

[0047] 続いて、第 1 実施形態における移動装置 1 2 の右回転操作時の遠隔操作に

ついて、図2Dを用いて説明する。図2Dの場合、操作部32の操作は「右回転」である。

[0048] 図2Dに示すように、移動装置12の右回転操作を行なうためにジョイスティック32cが操作者により右に傾けられる（y軸のマイナス方向に傾けられる）と、遠隔制御装置13の操作部32の第1検出部32bは、操作部32の入力値（0、0、dA）を検出する。遠隔制御装置13の第2演算部77は、移動目標位置にこの入力値を加えることで、新たな移動目標位置を算出する。すなわち、図2Dの場合は、新たな移動目標位置（ $X_{t'}$ 、 $Y_{t'}$ 、 $A_{t'}$ ）＝移動目標位置（ X_t 、 Y_t 、 A_t ）＋入力値（0、0、dA）である。図2Dに示す場合、遠隔制御装置13の第1モニタ31上の第1アイコン36は右方向きに回転（右回転）する。すると、移動装置12の第1通信部29は、遠隔制御装置13の第2通信部33から新たな移動目標位置を受信し、この移動目標位置に向かって移動を開始する。

[0049] 次に、遠隔制御装置13による移動目標位置の設定動作のフローについて、図3を用いて説明する。

[0050] 図3は、第1実施形態にかかる遠隔制御装置13による移動目標位置の設定動作を示すフローチャートである。

[0051] まず、ステップS01として、遠隔制御装置13の第2演算部77は、移動装置12の第1認識部23より、通信部29、33を介して、移動装置12の現在位置を取得する。具体的には、遠隔制御装置13の第2通信部33が、移動装置12の現在位置（ X_a 、 Y_a 、 A_a ）を、移動装置12の第1認識部23から第1通信部29を介して受信する。ステップS01は、移動装置12の情報を取得する移動装置情報取得ステップである。

[0052] 続いて、ステップS01Aとして、移動装置12の現在位置（ X_a 、 Y_a 、 A_a ）を、第1制御部41で、移動装置12の移動目標位置（ X_t 、 Y_t 、 A_t ）に代入して初期値とする。ステップS01Aは、移動装置12の初期値を設定するときのみの初期値設定ステップである。

[0053] 続いて、ステップS02として、操作部32の入力値を第1検出部32b

で検出する。具体的には、ジョイスティック32cの傾きを、ジョイスティック32cを操作者が操作したことによる入力値(dX_t 、 dY_t 、 dA_t)として、第1検出部32bで検出する。ステップS02は、操作部32の操作により入力値を検出する操作検出ステップである。

[0054] 続いて、ステップS03として、第2演算部77により、ステップS02で第1検出部32bにより検出された入力値を移動目標位置に和算して、新たな移動目標位置を生成する。すなわち、新たな移動目標位置($X_{t'}$ 、 $Y_{t'}$ 、 $A_{t'}$) = 移動目標位置(X_t 、 Y_t 、 A_t) + 入力値(dX_t 、 dY_t 、 dA_t)である。ステップS03は、操作部32の操作に基づいて新たな移動目標位置を生成する移動目標位置生成ステップである。

[0055] 続いて、ステップS04として、遠隔制御装置13は、ステップS03で第2演算部77により生成された新たな移動目標位置に合わせて、第1モニタ31上の第1アイコン36の位置を、画像形成部31aで更新する。さらに、ステップS01で取得した移動装置12の現在位置に合わせて、第1モニタ31上の第2アイコン35の表示を、画像形成部31aで更新する。ステップS04は、遠隔制御装置13の第1モニタ31の表示を更新するモニタ表示更新ステップである。

[0056] 続いて、ステップS05として、ステップS03で第2演算部77により生成された移動目標位置を、第2通信部33から移動装置12の第1通信部29へ送信して、第1記憶部24に記憶する。ステップS05は、遠隔制御装置13から移動装置12へ移動目標位置を送信する移動目標位置送信ステップである。

[0057] このように、図3のステップS01～ステップS05を繰り返すことで、遠隔制御装置13の操作部32に加えられた操作によって移動目標位置を変更し、移動装置12の第1記憶部24における移動目標位置の設定動作を行なう。移動装置12は、遠隔制御装置13の第2通信部33より送信された移動目標位置を第1通信部29で受信すると、受信した移動目標位置を新たな移動目標位置として第1記憶部24で更新し、この移動目標位置へ向けて

自律移動を開始する。

- [0058] 次に、第1実施形態のノードを用いた第2移動経路の生成について説明する。
- [0059] 第1実施形態の遠隔制御システム11は、移動装置12の現在位置と移動目標位置との距離（間隔） ΔD が第1所定距離以上離れたこと、又は、現在位置が第1所定時間以上変わらないことを条件に、地図情報に含まれるノード45を用いて第1生成部53でノード間を結ぶ経路を含む第2移動経路を生成する。
- [0060] この第1生成部53でのノードを用いた第2移動経路の生成について、図4A～図4D、図5、図6、図7を用いて説明する。
- [0061] 図4A～図4Dは、第1実施形態にかかる各状態での遠隔制御装置13の第1モニタ31を示す図である。図5は、第1実施形態にかかる地図情報のノード45を示す図である。図6は、第1実施形態にかかる遠隔制御装置13の第2移動経路を示す図である。図7は、第1実施形態にかかる移動目標位置の設定を変えた遠隔制御装置13の第2移動経路を示す図である。
- [0062] 図4A～図4Dに一連の流れとして示すように、操作部32によって第1アイコン36を第1モニタ31上で移動させても、第2アイコン35は移動せずに第1アイコン36のみが移動する場合がある。これは、第1実施形態では、移動装置12の周辺の障害物の自律回避動作などが移動装置12で行なわれていても、第1モニタ31上の第2アイコン35は移動していないように表示しているために、発生する。この場合、図4A～図4Cに示すように、第1モニタ31上で第1アイコン36のみが移動することで、図4Dに示すように、第1アイコン36と第2アイコン35との間に、障害物の一例である壁42が挟まれることがある。このようにして、移動目標位置（第1アイコン36）と現在位置（第2アイコン35）との間に壁42などの障害物が挟まれると、第1生成部53で生成された第1移動経路に沿って移動装置12が自律移動しても、移動装置12が移動目標位置に到着することができない場合がある。これは、第1実施形態の第1生成部53が、現在位置か

ら移動目標位置に向けた最短距離の第1移動経路（すなわち、壁42などの障害物を通過する第1移動経路）を生成しているためである。ここで、第1移動経路とは、移動装置12の現在位置と移動目標位置とを結ぶように第1生成部53で生成された、最短の移動経路である。この場合、生成された第1移動経路に沿って移動装置12が走行すると、移動装置12が壁42の手前で回避動作を繰り返して、それ以上、第1移動経路に沿って走行できなくなることがある。

[0063] そこで、第1実施形態の移動装置12では、このような場合は、障害物を通過する第1移動経路ではなく、以下に説明するノード45を利用して開口部43を通過する第2移動経路を探索している。

[0064] ここで、壁42の開口部43と移動装置12との間隔（距離）が第7所定距離よりも短ければ、第1取得部27を用いて開口部43を探索して、開口部43を通過する第1移動経路を設定できる場合がある。しかし、壁42の開口部43と移動装置12との間隔（距離）が第7所定距離以上であると、第1取得部27を用いて開口部43を探索することが困難である。なお、ここでの第7所定距離とは、第1取得部27によって環境情報を取得可能な距離であり、予め第1取得部27のセンサの種類や実験データなどにより求められるものである。

[0065] ノード45を利用した第2移動経路を設定するために、第1実施形態の移動装置12は、現在位置と移動目標位置との距離 ΔD が第1所定距離以上であると第1認識部23で判断する場合、又は、現在位置が変化せずに第1所定時間（例えば、30秒）だけ経過したと第1認識部23に内蔵されたタイマで判断する場合に、地図情報に含まれるノード45とその接続関係とを用いて、第1生成部53によりノード間を結ぶ経路を含む第2移動経路を生成する。ノード45は、第2記憶部70に記憶された通路80Pにおいて、曲がり角及び交差点に少なくとも設定され、通路の直線部分では、適宜の間隔で設定されている。そして、第1実施形態の移動装置12は、ノード45を用いた第2移動経路を生成した場合、現在位置から移動目標位置に向けて、

第1生成部53で生成された第2移動経路に沿って、自律移動を行う。

[0066] このように、第1実施形態の移動装置12は、現在位置と移動目標位置との距離 ΔD が第1所定距離以上離れた場合、又は、現在位置が変化せずに第1所定時間以上経過した場合に、地図情報に含まれるノード45とその接続関係とを用いて、第2移動経路を第1生成部53で生成することで、より確実に、移動装置12が移動目標位置まで自律移動することを可能としている。

[0067] 次に、地図情報に含まれるノード45とその接続関係を用いて、第2移動経路を第1生成部53で生成する方法について、詳しく説明する。

[0068] 図5は、第1実施形態にかかる地図情報のノード45とその接続関係の一部を示す図である。図6は、第1実施形態にかかる遠隔制御装置13の第1モニタ31の地図上の第2移動経路46を示す図である。

[0069] ここで、ノード45の各座標とノード45間の接続関係とは、第1記憶部24に、地図情報として予め設定してある。ノード45間の接続関係の情報は、例えば、ノード45間が一方通行又は双方通行のどちらであるかの情報、又は、ノード45間を走行するために必要なコストの情報である。ここで、コストとは、距離、時間、エネルギーなどの評価値であって、移動装置12が移動するのに必要なものをまとめた指標である。まず、第1生成部53は、現在位置からのコストが一番小さなノード45を、現在位置から最初に到達すべきノード45である「始点ノード」として選択する。また、第1生成部53は、移動目標位置までのコストが一番小さなノード45を、移動目標位置へ向う最終のノード45である「終点ノード」として選択する。そして、第1生成部53は、選択された始点ノードと終点ノードとに基づいて、途中ノード（始点ノードと終点ノードの間の途中のノード45）を最小コストで結ぶ第2移動経路を検索する。この第2移動経路の探索に第1生成部53で用いられるアルゴリズムは、例えば、経路探索アルゴリズムA*と呼ばれるものを使用することができる。この経路探索アルゴリズムA*は、移動装置12の走行領域において設定されたノード45のコスト $f(N)$ を計算しながら

ら、第2移動経路を第1生成部53で探索する。このコスト $f(N)$ は、始点ノードから途中ノードを経由して終点ノードに至るときの最小コスト（例えば、最短距離）の推定値であり、 $f(N) = g(N) + h(N)$ で計算される。ここで、 $g(N)$ は始点ノードと途中ノードとの間の現時点の最小コストである。 $h(N)$ は、途中ノードと終点ノードとの間の最小コストの推定値である。このようにして、始点ノードから終点ノードへの経路として、コストの合計が最小となる最適な第2移動経路が、第1生成部53で生成される。ただし、このような最適な第2移動経路の探索については、経路探索アルゴリズムA*によらずに、遺伝的アルゴリズムなどの経路探索方法を第1生成部53で用いて行ってもよい。

[0070] 第1実施形態の第1生成部53は、図5に示す状態で、壁42が現在位置と移動目標位置との間に存在する場合、移動装置12の現在位置から移動目標位置までの第2移動経路46を、図6に示すように屈曲してノード45を通過する複数の直線として生成する。図6の移動経路46は、通過すべきノード45として、始点ノード45a、途中ノード45b、終点ノード45cの順にノードを選択し、これらのノード45a、45b、45cを結ぶ屈曲線を移動経路46としている。すなわち、第1実施形態の移動装置12は、図5に示すように、ノード45間を結ぶ第2移動経路46に沿って、移動目標位置へ向って移動する。

[0071] このように、第1実施形態の遠隔制御システム11の移動装置12は、移動装置12の現在位置と移動目標位置との間に壁42などの環境物が存在する場合でも、現在位置から移動目標位置へ移動することができる。結果、操作者が第1実施形態の遠隔制御装置13を用いることで、移動装置12の周囲の環境を意識せずに、移動装置12を遠隔操作することができる。

[0072] なお、第1実施形態の遠隔制御システム11では、移動装置12がノード45間を結ぶ第2移動経路46に沿った走行開始後に、移動目標位置を変えることも可能である。

[0073] 図7は、第1実施形態にかかる移動目標位置の設定を走行開始後に変えた

遠隔制御装置 1 3 の第 1 モニタ 3 1 上の第 2 移動経路 4 6 を示す図である。

[0074] 図 7 に示すように、移動経路 4 6 に沿って移動装置 1 2 が移動する場合、移動目標位置と現在位置とが離れているため、移動装置 1 2 が移動目標位置に到着するまでに長い時間を要する場合がある。そこで、第 1 実施形態にかかる移動装置 1 2 は、ノード 4 5 a, 4 5 b, 4 5 c 間を結ぶ第 2 移動経路 4 6 が第 1 生成部 5 3 で設定された場合に、終点ノード 4 5 c までの第 2 移動経路 4 6 を第 1 生成部 5 3 で設定して固定する。つまり、第 1 実施形態の移動装置 1 2 では、図 7 に示すように移動目標位置を移動させた場合でも、移動装置 1 2 が終点ノード 4 5 c に到達するまでは第 2 移動経路 4 6 を第 1 生成部 5 3 で変更せずに、終点ノード 4 5 c に到達した後に最新の移動目標位置へ向って移動するように第 1 生成部 5 3 で第 2 移動経路 4 6 を変更している。このようにすることで、移動目標位置が設定される度に、すでに生成されたそれまでの第 2 移動経路 4 6 を第 1 生成部 5 3 で改めて生成することがなく、第 1 生成部 5 3 が第 2 移動経路 4 6 を生成するための演算負担を軽減することができる。

[0075] ただし、状況によっては、移動目標位置が変更された場合に第 2 移動経路 4 6 上の終点ノード 4 5 c まで移動すると、移動目標位置とは逆の方向に動くなど、効率の悪い第 2 移動経路 4 6 が生成されることがある。その対策としては、第 2 所定時間（例えば、10 秒）毎に移動経路 4 6 を第 1 生成部 5 3 で更新する方法、又は、移動経路上のノード 4 5 に到達するたびに第 2 移動経路 4 6 を第 1 生成部 5 3 で更新する方法が、考えられる。また、移動装置 1 2 の周囲の環境物の配置状態が第 5 所定距離以上変化するなど、移動目標位置と現在位置との間の状況が変化したことを第 1 取得部 2 7 で検出できた場合は、第 1 取得部 2 7 からの検出情報に基づいて、第 2 移動経路 4 6 に沿った移動から移動目標位置へ直接向かう第 2 移動経路に、移動経路を変更しても良い。

[0076] 次に、第 1 実施形態の遠隔制御システム 1 1 を用いた移動装置 1 2 の遠隔制御の一連のフローについて、図 8 A、図 8 B を用いて説明する。なお、図

8 A、図 8 Bの一連のフローの処理は、例えば、10ms程度毎のように短時間で高速に処理するのが好ましい。

[0077] まず、図 8 AのステップS 11において、移動装置 12の第1通信部 29が、遠隔制御装置 13の第2通信部 33からの移動開始信号又は目的地の情報を受信したか否かを、移動装置 12の第1評価部 73で判断する。

[0078] 次に、移動装置 12が移動開始信号又は目的地の情報を受信した場合（ステップS 11のYESの場合）、図 8のステップS 12において、第1認識部 23と第1生成部 53などにより、移動装置 12の移動を開始すると共に、第1生成部 53ではノード間移動フラグをfalse（否）とする。

[0079] 続いて、図 8 AのステップS 13において、移動装置 12は、遠隔制御装置 13の第2通信部 33から第1通信部 29で受信した移動目標位置を読み出して、第1演算部 72に入力する。ここで、遠隔制御装置 13の第2通信部 33から送信される移動目標位置は、図 2 A～図 2 D、図 3を用いて説明したように生成される。また、ここで読み出す移動目標位置は、第1記憶部 24の一時記憶領域に記憶された直前の移動目標位置であるが、移動目標位置が一時記憶領域に保存されておらず読み出せない場合は、前回の移動目標位置をそのまま利用する。

[0080] なお、移動開始信号又は目的地の情報を受信しない場合（ステップS 11のNOの場合）、移動装置 12の第1通信部 29が移動開始信号又は目的地の情報を受信するまで、図 8 AのステップS 11を繰り返す。

[0081] 続いて、図 8 AのステップS 14において、ステップS 13で移動目標位置を読み出した移動装置 12の第1演算部 72は、移動目標位置と現在位置との距離 ΔD を演算する。

[0082] 続いて、図 8 AのステップS 15において、移動装置 12が第2移動経路を移動しているか否かを、第1生成部 53で判断する。ここで、第2移動経路とは、前述のように、ノード 45間を結ぶ経路を含む場合の移動経路である。具体的には、第1生成部 53で、ノード間移動フラグがtrueかfalseかを判断する。ノード間移動フラグは、第1生成部 53の内部記憶部に記憶され

ている。ノード間移動フラグは、移動装置 1 2 が第 2 移動経路を移動しているときは true となり、移動装置 1 2 が第 2 移動経路を移動していないとき（例えば、移動装置 1 2 が第 1 移動経路を移動しているとき）は false となる。ここでは、ステップ S 1 2 でノード間移動フラグを false としているため、ステップ S 1 5 の NO の場合となり、ステップ S 1 6 に進む。もし、ノード間移動フラグが true ならば、ステップ S 1 5 の YES の場合となり、ステップ S 2 4 に進む。

[0083] 次いで、移動装置 1 2 が第 2 移動経路を移動していない場合（ステップ S 1 5 の NO の場合）、図 8 A のステップ S 1 6 において、移動装置 1 2 の第 1 演算部 7 2 で移動目標位置と現在位置との距離（間隔） ΔD を演算して求め、第 1 演算部 7 2 で求めた移動目標位置と現在位置との距離 ΔD が第 1 所定距離（例えば、5 m）以上か否かを、第 1 生成部 5 3 で判断する。距離 ΔD が第 1 所定距離以上であると第 1 生成部 5 3 で判断する場合（ステップ S 1 6 の YES の場合）、ステップ S 3 6 に進む。距離 ΔD が第 1 所定距離未満であると第 1 生成部 5 3 で判断する場合（ステップ S 1 6 の NO の場合）、ステップ S 1 7 に進む。

[0084] 次いで、ステップ S 1 7 において、移動装置 1 2 が現在位置から移動目標位置へ第 1 移動経路に沿って直接移動可能か否かを、第 1 生成部 5 3 で判断する。移動装置 1 2 が現在位置から移動目標位置へ第 1 移動経路に沿って直接移動可能であると第 1 生成部 5 3 で判断する場合（ステップ S 1 7 の YES の場合）、ステップ S 1 8 に進む。移動装置 1 2 が現在位置から移動目標位置へ第 1 移動経路に沿って直接移動できないと第 1 生成部 5 3 で判断する場合（ステップ S 1 7 の NO の場合）、ステップ S 2 2 に進む。

[0085] ステップ S 1 8 では、第 1 生成部 5 3 と第 2 制御部 2 6 と駆動部 2 2 とにより、現在位置から移動目標位置へ向けて、第 1 移動経路に沿って移動装置 1 2 が自律移動する。

[0086] 次いで、ステップ S 1 9 において、移動目標位置と現在位置との距離 ΔD が第 2 所定距離（例えば、3 m）以上あるか否か、及び、距離 ΔD が第 6 所

定距離以上の状態が第4所定時間以上続くか否かを、第1認識部23で判断する。ステップS19では、距離 ΔD が第2所定距離以上の場合を、第1認識部23でYESと判断する。また、ステップS19では、距離 ΔD が第6所定距離以上の状態が第4所定時間以上続く場合も、第1認識部23でYESと判断する。すなわち、ステップS19では、距離 ΔD が第2所定距離未満であると共に、距離 ΔD が第6所定距離以上の状態が第4所定時間未満の場合に、第1認識部23でNOと判断する。ステップS19でNOと第1認識部23で判断する場合、ステップS20に進む。ステップS19でYESと第1認識部23で判断する場合、ステップS37に進む。

[0087] ステップS37では、遠隔制御装置13の報知部75で操作者に第1報知を行う。第1報知とは、移動装置12の移動目標位置と現在位置との距離が離れすぎていることを、遠隔制御装置13の操作者に報知することである。報知部75での第1報知の例としては、操作部32の動作抵抗を大きくする（モータなどにより抵抗力をジョイスティック32cに作用させる）、音を鳴らす、光を発光させる、第1アイコン36の位置をリセットして第2アイコン35の位置に表示するなどがある。その後、ステップS20に進む。

[0088] 次に、ステップS20において、移動装置12の第1通信部29で遠隔制御装置13の第2通信部33から移動停止信号を受信しているか否かを、第1制御部41で判断する。移動停止信号を移動装置12の第1通信部29で受信していると判断する場合（ステップS20のYESの場合）、ステップS21に進む。移動停止信号を移動装置12の第1通信部29で受信していないと判断する場合（ステップS20のNOの場合）、ステップS13に戻る。ステップS20では、操作者の操作による緊急停止などの移動停止信号が、遠隔制御装置13から移動装置12に送信されるか否かを判断する。そして、移動停止信号により、移動装置12を停止させるか否かを第1制御部41で判断する。

[0089] 次に、ステップS21において、移動装置12の自律移動を停止する。その後、一連の処理を終了する。

- [0090] 一方、第1取得部27による移動装置12の周囲に障害物が検出されて、移動装置12が、移動目標位置へ直接移動できない場合は、その障害物を回避するために、第2生成部74で障害物回避ポイントを生成して、障害物回避ポイントに移動することで、障害物を回避する。図8Aにおいては、第1取得部27で障害物が検出された場合のステップS22（ステップS17のNOの場合）において、第2生成部74で障害物回避ポイントを生成した後、ステップS23に進む。
- [0091] 次いで、ステップS23において、第1認識部23と第1生成部53と第2制御部26と駆動部22と第2生成部74とで、移動装置12を制御して、第2生成部74で生成された障害物回避ポイントに沿って、移動装置12を走行させる。その後、ステップS19に進む。
- [0092] 以上のステップS17～S23が、現在位置から移動目標位置までの最短の経路である第1経路を移動する、通常の移動装置12の移動フローである。
- [0093] 一方、図8Bにおいて、ノード間移動フラグがtrueの場合（ステップS15がYESの場合）は、移動装置12が第2移動経路を移動している場合である。また、距離 ΔD が第1所定距離以上の場合（ステップS16がYESの場合）は、移動装置12が第2移動経路を移動すると判断する場合である。この場合、ステップS36で、目的地に対して、ノード間を結ぶ第2移動経路を生成すると共に、ノード間移動フラグをtrueとする。なお、ここでは、移動目標位置を目的地としても良い。
- [0094] これらの場合（ステップS15がYESの場合、ステップS16がYESでステップS36を行った場合）の処理を行った後、ステップS24において、一時目標位置生成部71で生成した第2移動経路上の一時目標位置を、第1評価部73で設定する。その後、ステップS25に進む。
- [0095] 次いで、ステップS25において、ステップS24で設定された第2移動経路上の一時目標位置へ、移動装置12が直接移動可能か否かを、第1評価部73で判断する。

- [0096] 移動装置 1 2 が現在位置から移動目標位置へ直接移動可能であると判断する場合（ステップ S 2 5 の Y E S の場合）、ステップ S 2 6 に進む。第 1 取得部 2 7 により障害物が発見されるなどして、移動装置 1 2 が現在位置から一時目標位置へ直接移動できないと判断する場合（ステップ S 2 5 の N O の場合）、ステップ S 3 3、S 3 4 に進んで、ステップ S 2 2、S 2 3 と同様に、障害物の回避を行った後、ステップ S 2 7 に進む。
- [0097] 次いで、ステップ S 2 6 において、移動装置 1 2 は、第 1 生成部 5 3 と第 2 制御部 2 6 と駆動部 2 2 とにより、現在位置から一時目標位置へ向けて第 2 移動経路上を移動する。
- [0098] 次いで、ステップ S 2 7 では、ステップ S 1 9 と同様に、第 2 移動経路上の一時目標位置と移動装置 1 2 の現在位置との距離（間隔） ΔE が第 2 所定距離以上の場合を、第 1 認識部 2 3 で Y E S と判断する。また、ステップ S 2 7 では、距離 ΔE が第 6 所定距離以上の状態が第 4 所定時間以上続く場合も、第 1 認識部 2 3 で Y E S と判断する。すなわち、ステップ S 2 7 では、距離 ΔE が第 2 所定距離未満であると共に、距離 ΔE が第 6 所定距離以上の状態が第 4 所定時間未満の場合に、第 1 認識部 2 3 で N O と判断する。
- [0099] ステップ S 2 7 で N O と第 1 認識部 2 3 で判断する場合、ステップ S 2 8 に進む。ステップ S 2 7 で Y E S と第 1 認識部 2 3 で判断する場合、ステップ S 3 5 に進む。
- [0100] ステップ S 3 5 では、ステップ S 3 7 と同様に、遠隔制御装置 1 3 の報知部 7 5 で操作者に第 1 報知を行う。第 1 報知とは、移動装置 1 2 の移動目標位置と現在位置との距離が離れすぎていることを、遠隔制御装置 1 3 の操作者に報知することである。その後、ステップ S 2 8 に進む。
- [0101] 次いで、ステップ S 2 8 において、移動装置 1 2 が一時目標位置に第 4 所定距離まで接近したか否かを、第 1 認識部 2 3 で判断する。移動装置 1 2 が一時目標位置に第 4 所定距離まで接近した（距離 ΔE が第 4 所定距離以下）と第 1 認識部 2 3 で判断する場合（ステップ S 2 8 の Y E S の場合）、ステップ S 3 1 に進む。移動装置 1 2 が一時目標位置に第 4 所定距離まで接近し

ていないと第1認識部23で判断する場合（ステップS28のNOの場合）、ステップS29に進む。距離 ΔE が第4所定距離以下となることで、図6を用いて説明したように、ノード45を用いた第2移動経路から通常の第1移動経路に移動経路を切替えるための処理を行う。具体的には、距離 ΔE が第4所定距離以下となることで、ステップS31で、第1移動経路に戻ったことを示す第2報知を行い、ステップS32に進む。第2報知は、第1報知と同様の方法で報知される。

[0102] 次いで、ステップS29において、ステップS20と同様に、移動装置12の第1通信部29で遠隔制御装置13の第2通信部33から移動停止信号を受信しているか否かを、第1制御部41で判断する。移動停止信号を移動装置12の第1通信部29で受信していると判断する場合（ステップS30のYESの場合）、ステップS21に進む。移動停止信号を移動装置12の第1通信部29で受信していないと判断する場合（ステップS30のNOの場合）、ステップS13に戻る。ステップS30では、操作者の操作による緊急停止などの移動停止信号が、遠隔制御装置13から移動装置12に送信されるか否かを判断する。そして、移動停止信号により、移動装置12を停止させるか否かを第1制御部41で判断する。

[0103] また、ステップS32においては、ノード間移動フラグをfalse（否）として、第2移動経路の移動を解除する。その後、ステップS20に進む。

[0104] 以上説明したステップS36、S24～S30が、ノード間を結ぶ第2移動経路を移動する、移動装置12のノード間移動用の移動フローである。

[0105] このように、移動装置12が移動目標位置に到達していない場合（ステップS20及びS30のNO）、ステップS13に戻り、移動装置12が移動目標位置に到達するまで、ステップS13以降のステップを繰り返す。

[0106] また、第1実施形態は、移動装置12を直接に遠隔操作するのではなく、移動目標位置を操作者が操作部32で遠隔操作することで、遠隔制御装置13で取得することのできない環境物（地図情報にない移動装置12周辺の環境物のうちの移動障害物（例えば、人などの移動体））に依存せずに、環境

物を回避して移動することができる。そのため、操作者は、第1実施形態の遠隔制御システム11を用いることで、地図情報に無い環境物を意識することなく、移動装置12を遠隔操作することができる。

[0107] 図9は、第1実施形態にかかる移動装置12とその周辺を示す概略図である。図9に示すように、移動目標位置は移動装置12から離れた箇所に設定されるため、移動装置12と移動目標位置の間に、移動体37を含む環境物のうちの移動障害物が挟まれることがある。特に、移動体37が人等である場合、この環境物は地図情報に含まれないため、第1モニタ31に表示されない。そのため、遠隔制御装置13を操作する操作者は、移動体37を認識することができず、移動体37に配慮して移動目標位置を設定することができない。第1実施形態の移動装置12は、このような状態において、遠隔制御装置13から無線通信で送られてきた移動目標位置に向かって自律移動を行うと共に、第1取得部27で検出した移動体37を自動で回避する。なお、このとき、遠隔制御装置13の第1モニタ31では、移動装置12から無線通信で送られてきた移動装置12の自己位置の認識情報によって第2アイコン35を表示するため、第2アイコン35は直線的に第1アイコン36に向かわずに、第1モニタ31上では何も無いところを迂回するように移動することになる。

[0108] また、第1実施形態の移動装置12は、移動装置12と遠隔制御装置13との間の通信が切断された場合、第1記憶部24により、切断時の移動目標位置及び移動目標姿勢を、継続して移動目標位置とする。このようにすることで、通信の切断に対しても、移動装置12が急停止することなく、既に設定された移動目標位置まで継続して移動することができる。

[0109] なお、第1実施形態の遠隔制御システム11において、移動目標位置は、移動目標位置及び移動目標姿勢の情報を含むが、移動目標姿勢の情報を含みずに移動目標位置の情報のみであってもよい。

[0110] 以上説明したように、第1実施形態によれば、遠隔制御装置13を用いて、移動装置12を移動目標位置へ効率良く移動させることが可能となる。言

い換えれば、従来の遠隔制御システムは、モニタに表示された立体空間に対して移動目標位置を設定する必要があるため、周囲の環境物（壁等の移動障害物）と移動目標位置との間隔を直感的に把握することが難しく、モニタ上に移動目標位置を設定することが困難な場合があった。しかしながら、第1実施形態では、周囲の環境物（壁等の移動障害物）と移動目標位置との間隔を直感的に把握することができ、第1モニタ31を利用して移動目標位置を容易に設定することができる。

[0111] （第2実施形態）

図10は、本発明の第2実施形態にかかる遠隔制御装置13の第1モニタ31及び操作部32を示す図である。図11は、第2実施形態にかかる第1アイコン36と壁42との関係を示す図である。

[0112] 以下、第2実施形態が前述の第1実施形態と異なる点について、図面を参照しながら説明する。

[0113] 第2実施形態にかかる遠隔制御装置の地図情報は、移動装置12の進入を禁止する移動禁止領域を含むことを特徴とする。そして、遠隔制御装置13の第2演算部77は、操作部32による移動禁止領域（例えば、壁、階段など）における移動目標位置の設定を禁止する。

[0114] 図10に示すように、第1アイコン36の前方が右方向（図10の右方向）である場合、操作者がジョイスティック32cを操作者により前方（x軸のプラス方向）に倒し、第1アイコン36を矢印の方向へ動かしても、第1アイコン36は壁42の手前で矢印の方向へ動かなくなる。つまり、第2演算部77により、壁42を越えて移動目標位置の位置を設定することができないようにしている。このとき、壁42は、移動禁止線分として地図情報に含まれている。第2演算部77により、移動目標位置の位置を壁42に設定することができないため、第1アイコン36が壁42を超えることもない。

[0115] なお、第2演算部77により、移動禁止線分の周囲も移動目標位置が設定されないようにしてもよい。こうすることで、移動装置12は壁42付近に移動することがなくなる。

[0116] 具体的には、第2実施形態では、図10に示すように、第2演算部77により、移動禁止線分でもある壁42に対して、移動装置12の回転中心からの最大半径に安全のための所定距離（例えば数100mm程度）を加えた所定の距離範囲Wに、移動目標位置が設定されないようにしている。そのために、遠隔制御装置13の第2演算部77は、第1アイコン36の中心（移動目標位置）と移動禁止線分との距離 r を地図情報より算出し、この距離が距離W以下になると移動目標位置の設定を禁止している。このようにすることで、移動装置12が壁42に近づくことができなくなり、さらに高い安全性を確保することができる。

[0117] （第3実施形態）

図12Aは、本発明の第3実施形態にかかる遠隔制御システム61の模式図である。遠隔制御システム61は、移動装置62と遠隔制御装置13とを少なくとも含んで構成される。図13は、第3実施形態にかかる遠隔制御装置13の第1モニタ31を示す図である。

[0118] 以下、第3実施形態が前述の第1実施形態と異なる点について、図面を参照しながら説明する。

[0119] 図12Aに示すように、第3実施形態の移動装置62は、周囲を撮影する第1撮影部63を有する。第1撮影部63は、移動装置62の車体の四方にカメラ63Cを有し、第1撮影部63に内蔵する画像形成部63aで、それら4つのカメラ63Cで撮影された画像を合成して移動装置62の上方より見た画像64を生成する（図12B参照）。そして、遠隔制御装置13は、第1撮影部63の画像形成部63aで得られる画像64を地図情報に重ねて、第1モニタ31に表示する（図12C参照）。4つのカメラ63Cで撮影された画像を合成して移動装置62の上方より見た画像64を生成する場合、移送装置62から定めた距離内を切り出して、表示することが望ましい。このとき、その地図の表示範囲に移動目標位置である第1アイコン36を重ねて表示する。ここで、壁（又は、障害物）で遮られてカメラ63cで撮影されない領域は、図12Bに示すように、壁部分64a（又は、障害物部分

64b)として黒塗りの領域で表示される。

[0120] なお、図示はしていないが、移動目標位置がその地図範囲に無いときは、移動目標位置の方向を矢印アイコン（例えば、「←」）などで表示する。矢印アイコンは、広域の地図情報（図12Cの右側の図）とは別の情報として、表示する（図12Cでは左上側に表示する）。

[0121] このようにすれば、第3実施形態によれば、実際の画像を重ね合わせるため、操作者に非常に分かり易いという利点がある。

[0122] このようにすることで、操作者は、地図情報に記録されていない移動装置62の周囲の環境情報を第1撮影部63で取得して、移動目標位置を操作部32で設定することができる。つまり、地図情報に記録されていない人等の環境物を操作者が認識して、操作者が移動目標位置を設定することができる。具体的には、操作者は、地図情報に記録されていない移動体37を認識して、移動体37を避けるように移動目標位置を設定することができる。

[0123] なお、第3実施形態の遠隔制御システム61では、第1撮影部63で得られる画像は、移動装置62から所定の距離内に限定して第1モニタ31に表示させ、移動目標位置（第1アイコン36の中心）の変更は、第1モニタ31に表示される画像64と同じ移動装置62から所定の距離内に限定するとよい。

[0124] 図13に示す第1モニタ31に表示される画像64の範囲外に移動目標位置（第1アイコン36の中心）を設定できないように制御することで、操作者は、地図情報に記録されていない周囲の環境物のうちの移動障害物に移動目標位置を設定することがなく、適切な移動目標位置の設定が行われる。

[0125] また、移動目標位置の変更は、画像と関係なく移動装置62から所定の距離内に限定してもよい。移動目標位置の変更位置を、所定の距離内に限定することで、移動目標位置が移動装置62より大きく離れることがなくなる。具体的には、一例として、通路80Pの幅と同じくらいの2m以内に設定することが望ましい。

[0126] なお、頻繁に移動装置62が向かう目的地の座標を、予め第1記憶部24

と第3記憶部34とに記憶させておき、遠隔制御装置13に第1リスト選択部76を設けても良い。第1リスト選択部76は、記憶部24, 34と対応付けられた目的地を、図12Dに示すように、遠隔制御装置13の第1モニタ31の操作画面上に目的地リストとして列挙して表示する。第1リスト選択部76は、所望の目的地に該当するボタンを押すなどして目的地が選択されると、選択された目的地の座標を記憶部24, 34から読み出して、移動経路を第1生成部53で生成して、移動装置12の移動を開始させることもできる。

[0127] (第4実施形態)

図14は、本発明の第4実施形態にかかる遠隔制御システム11の第1モニタ31を示す図である。

[0128] 以下、第4実施形態が前述の第1実施形態と異なる点について、図面を参照しながら説明する。

[0129] 第4実施形態では、図14に示すように、遠隔制御装置13の画像形成部31aは、第1アイコン36の姿勢を、第1モニタ31上で常に所定方向きに固定して表示する。例えば、第1アイコン36の進行方向を、常に第1モニタ31の上向とする。画像形成部31aにより、第1アイコン36を、常に第1モニタ31の上方に向けて表示することで、ジョイスティック32cの操作方向と第1アイコン36の方向とが一致する。結果、操作者は、移動目標位置における移動目標姿勢を把握し易くなり、移動目標位置の設定を容易に行なうことができる。

[0130] なお、上記様々な実施形態又は変形例のうちの任意の実施形態又は変形例を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。

産業上の利用可能性

[0131] 本発明にかかる遠隔制御システムは、操作が容易であり、コミュニケーションロボットの遠隔制御システムなどに有用である。

[0132] 本発明は、添付図面を参照しながら実施形態に関連して十分に記載されて

いるが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形又は修正は明白である。そのような変形又は修正は、添付した請求の範囲による本発明の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。

請求の範囲

- [請求項1] 移動装置及び遠隔制御装置から構成される遠隔制御システムであって、
- 前記遠隔制御装置は、操作部と、前記操作部により入力された移動目標位置を前記移動装置へ送信する通信部と、前記操作部の入力値を変化量として検出する検出部と、を有し、
- 前記移動装置は、地図情報を記憶する記憶部と、移動経路に沿って前記移動目標位置へ自律移動する制御部と、前記変化量に応じて前記移動目標位置を変更させながら自律移動する制御部と、を有する、遠隔制御システム。
- [請求項2] 前記移動装置の前記制御部は、前記移動装置の現在位置に前記操作部による前記変化量を加算して移動目標位置を求める、請求項1に記載の遠隔制御システム。
- [請求項3] 前記遠隔制御装置は、前記移動装置の現在位置と前記移動目標位置との距離が所定距離以上離れた場合、又は、前記移動目標位置に所定時間以上の間に前記移動装置が到達しない場合に、報知を行う報知部をさらに備える、請求項1に記載の遠隔制御システム。
- [請求項4] 前記移動装置の前記制御部は、前記移動装置の現在位置と前記移動目標位置との距離が所定距離以上だけ離れた場合、又は、前記移動目標位置に所定時間以上の間に到達しない場合に、前記地図情報に含まれるノードの接続関係に基づいて前記現在位置と前記移動目標位置とを結ぶ移動経路を生成する生成部をさらに備える、請求項1又は2に記載の遠隔制御システム。
- [請求項5] 前記生成部は、前記移動装置が前記移動経路に沿って自律移動を始めた場合に、前記ノード間を結ぶ移動経路を固定する、請求項4に記載の遠隔制御システム。
- [請求項6] 前記遠隔制御装置は、前記移動装置の現在位置を示す移動装置アイ

コン及び前記移動目標位置を示す移動目標位置アイコンを前記地図情報に重ねて表示するモニタ、をさらに備える、
請求項 1 又は 2 に記載の遠隔制御システム。

[請求項7] 前記遠隔制御部は、前記地図情報に含まれる移動禁止領域に前記移動目標位置を設定することを禁止している、
請求項 1 又は 2 に記載の遠隔制御システム。

[請求項8] 前記移動禁止領域は、前記地図情報に含まれる壁である、
請求項 7 に記載の遠隔制御システム。

[請求項9] 前記移動装置は、周囲を撮影する撮影部を有し、
前記遠隔制御装置は、前記撮影部で撮影された画像を前記地図情報に重ねて前記モニタに表示する、
請求項 6 に記載の遠隔制御システム。

[請求項10] 前記移動装置の車体の四方に配置された撮影部と、
前記撮影部で取得した画像を合成して前記移動装置の上方から見た画像を生成する画像形成部と、
前記遠隔制御部に配置されかつ前記画像形成部で形成した画像を表示するモニタとをさらに備える、
請求項 1 又は 2 に記載の遠隔制御システム。

[請求項11] 前記遠隔制御部は、前記移動目標位置アイコンの姿勢を、前記モニタ上で常に所定の方向に固定して表示する、
請求項 6 に記載の遠隔制御システム。

補正された請求の範囲
[2013年2月27日(27.02.2013)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後)

移動装置及び遠隔制御装置から構成される遠隔制御システムであって、
前記遠隔制御装置は、操作部と、前記操作部の入力値を変化量として検出する検出部と、前記操作部により入力された移動目標位置及び前記変化量を前記移動装置へ送信する通信部と、を有し、

前記移動装置は、地図情報を記憶する記憶部と、前記変化量に応じて前記移動目標位置を変更させながら移動経路に沿って前記移動目標位置へ自律移動する制御部と、を有し、

前記移動装置の現在位置と前記移動目標位置との距離が第 1 所定距離以下になった場合に、報知を行う報知部を備える、

、

遠隔制御システム。

[請求項 2] (補正後)

移動装置及び遠隔制御装置から構成される遠隔制御システムであって、
前記遠隔制御装置は、操作部と、前記操作部の入力値を変化量として検出する検出部と、前記操作部により入力された移動目標位置及び前記変化量を前記移動装置へ送信する通信部と、を有し、

前記移動装置は、地図情報を記憶する記憶部と、前記変化量に応じて前記移動目標位置を変更させながら移動経路に沿って前記移動目標位置へ自律移動する制御部と、を有し、

前記遠隔制御装置は、前記移動装置の現在位置と前記移動目標位置との距離が第 2 所定距離以上離れた場合、又は、前記移動目標位置に所定時間以上の間に前記移動装置が到達しない場合に、報知を行う報知部を備える、遠隔制御システム。

[請求項 3] (補正後)

移動装置及び遠隔制御装置から構成される遠隔制御システムであって、
前記遠隔制御装置は、操作部と、前記操作部の入力値を変化量として検出する

る検出部と、前記操作部により入力された移動目標位置及び前記変化量を前記移動装置へ送信する通信部と、を有し、

前記移動装置は、地図情報を記憶する記憶部と、前記変化量に応じて前記移動目標位置を変更させながら移動経路に沿って前記移動目標位置へ自律移動する制御部と、を有し、

前記移動装置の前記制御部は、前記移動装置の現在位置と前記移動目標位置との距離が所定距離以上だけ離れた場合、又は、前記移動目標位置に所定時間以上の間に到達しない場合に、前記地図情報に含まれるノードの接続関係に基づいて前記現在位置と前記移動目標位置とを結ぶ移動経路を生成する生成部を備える、

遠隔制御システム。

[請求項4] (補正後)

前記移動装置の前記制御部は、前記生成部によって前記地図情報に含まれるノードの接続関係に基づいて前記現在位置と前記移動目標位置とを結ぶ移動経路が生成された後に、前記移動装置の現在位置と前記移動目標位置との距離が第1所定距離以下になった場合に、前記遠隔制御装置から送信された前記変化量に応じて前記移動目標位置を変更させながら前記移動目標位置へ自律移動する、

請求項1に記載の遠隔制御システム。

[請求項5]

前記生成部は、前記移動装置が前記移動経路に沿って自律移動を始めた場合に、前記ノード間を結ぶ移動経路を固定する、

請求項4に記載の遠隔制御システム。

[請求項6] (補正後)

前記遠隔制御装置は、前記移動装置の現在位置を示す移動装置アイコン及び前記移動目標位置を示す移動目標位置アイコンを前記地図情報に重ねて表示するモニタ、をさらに備える、

請求項1～3のいずれか1つに記載の遠隔制御システム。

[請求項 7] (補正後)

前記遠隔制御部は、前記地図情報に含まれる移動禁止領域に前記移動目標位置を設定することを禁止している、
請求項 1～3 のいずれか 1 つに記載の遠隔制御システム。

[請求項 8]

前記移動禁止領域は、前記地図情報に含まれる壁である、
請求項 7 に記載の遠隔制御システム。

[請求項 9]

前記移動装置は、周囲を撮影する撮影部を有し、
前記遠隔制御装置は、前記撮影部で撮影された画像を前記地図情報に重ねて前記モニタに表示する、
請求項 6 に記載の遠隔制御システム。

[請求項 10] (補正後)

前記移動装置の車体の四方に配置された撮影部と、
前記撮影部で取得した画像を合成して前記移動装置の上方から見た画像を生成する画像形成部と、
前記遠隔制御部に配置されかつ前記画像形成部で形成した画像を表示するモニタとをさらに備える、
請求項 1～3 のいずれか 1 つに記載の遠隔制御システム。

[請求項 11]

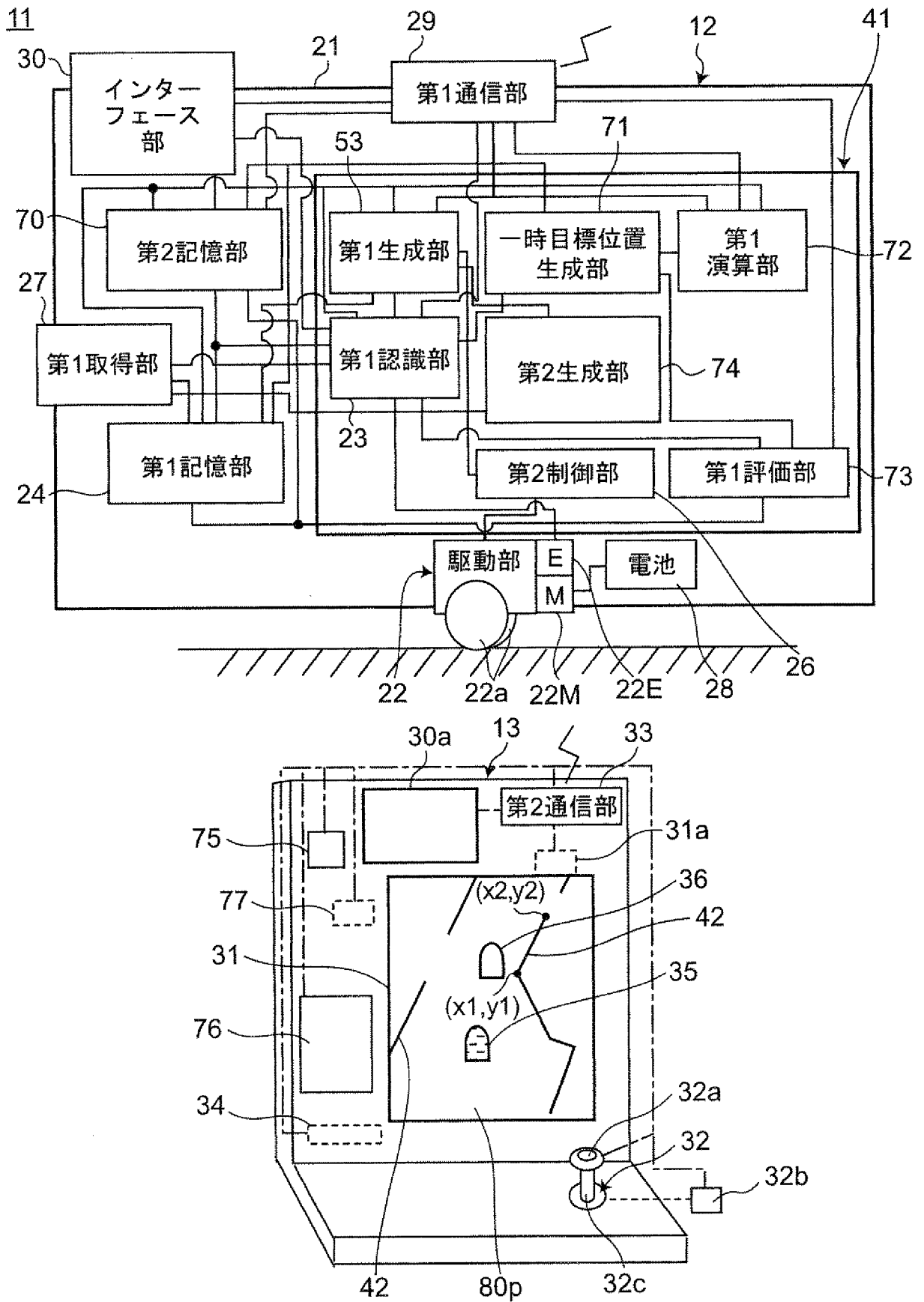
前記遠隔制御部は、前記移動目標位置アイコンの姿勢を、前記モニタ上で常に所定の方向に固定して表示する、
請求項 6 に記載の遠隔制御システム。

条約第19条(1)に基づく説明書

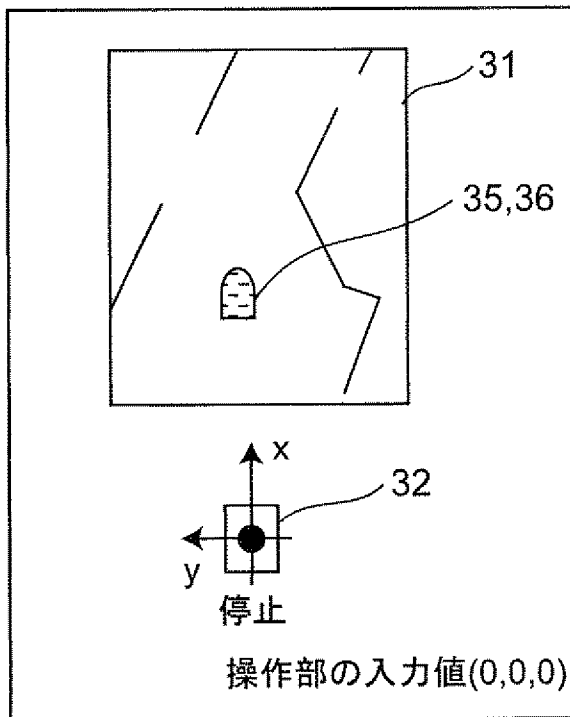
補正の根拠

- ・ 補正後の請求項1においては、補正前の請求項1の内容を、国際出願時の明細書の段落0101、0103、0088、及び、図8のS28、S31などの記載に基づき、変更しました。ただし、「第1所定距離」とは、明細書の実施形態中での「第4所定距離」を意味します。
- ・ 補正後の請求項2においては、補正前の請求項2の内容を、補正前の請求項1に補正前の請求項3の内容を取り込んだ内容に変更しました。ただし、「第2所定距離」とは、明細書の実施形態中での「第1所定距離」を意味します。
- ・ 補正後の請求項3においては、補正前の請求項1に補正前の請求項4の内容を取り込みました。
- ・ 補正後の請求項4においては、補正前の請求項4の内容を、国際出願時の明細書の段落0101、0103、0088、及び、図8のS28、S31、S32、S20などの記載に基づき、変更しました。ただし、補正後の請求項1と同様に、「第1所定距離」とは、明細書の実施形態中での「第4所定距離」を意味します。
- ・ 補正後の請求項5においては、補正前の請求項5と同じです。
- ・ 補正後の請求項6、7においては、補正前の請求項1～3の補正に伴い、従属項を補正しました。
- ・ 補正後の請求項8、9においては、補正前の請求項8、9と同じです。
- ・ 補正後の請求項10においては、補正前の請求項1～3の補正に伴い、従属項を補正しました。
- ・ 補正後の請求項11においては、補正前の請求項11と同じです。

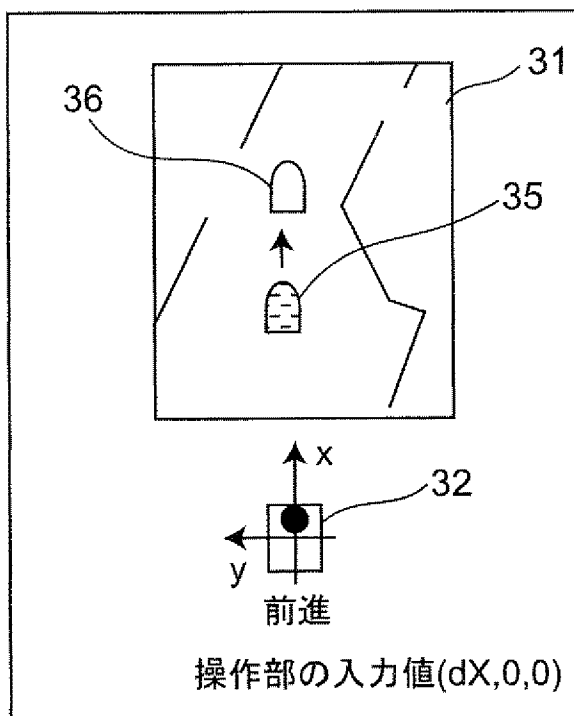
[図1]



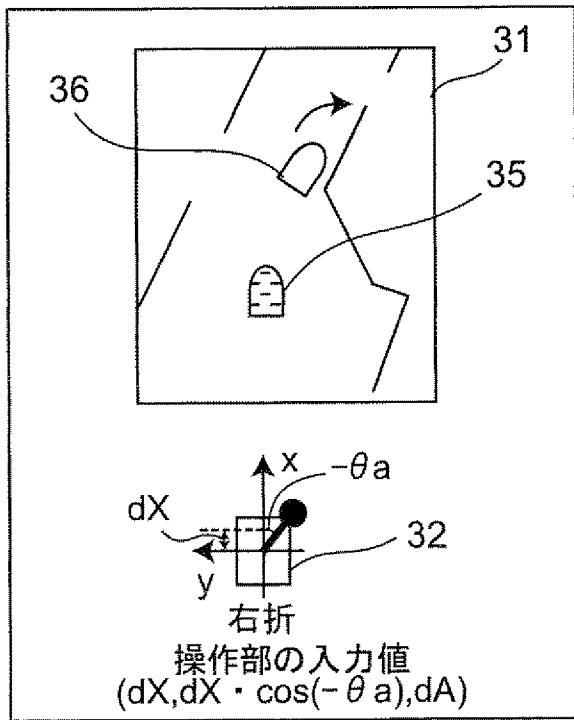
[図2A]



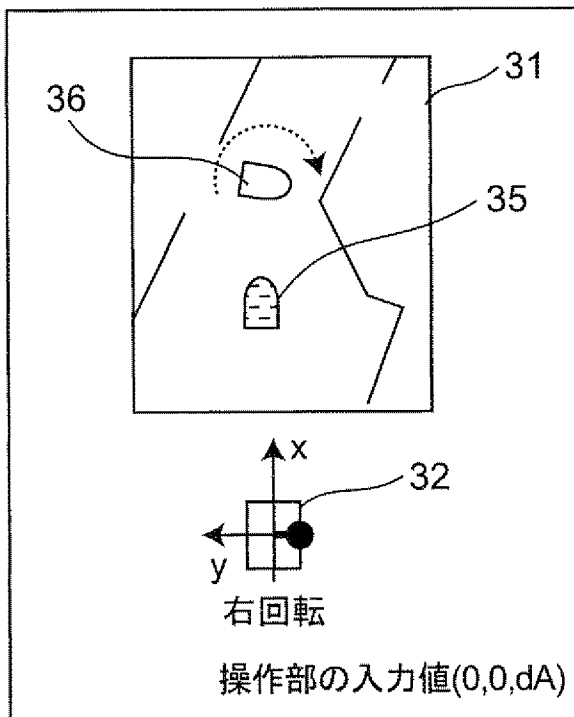
[図2B]



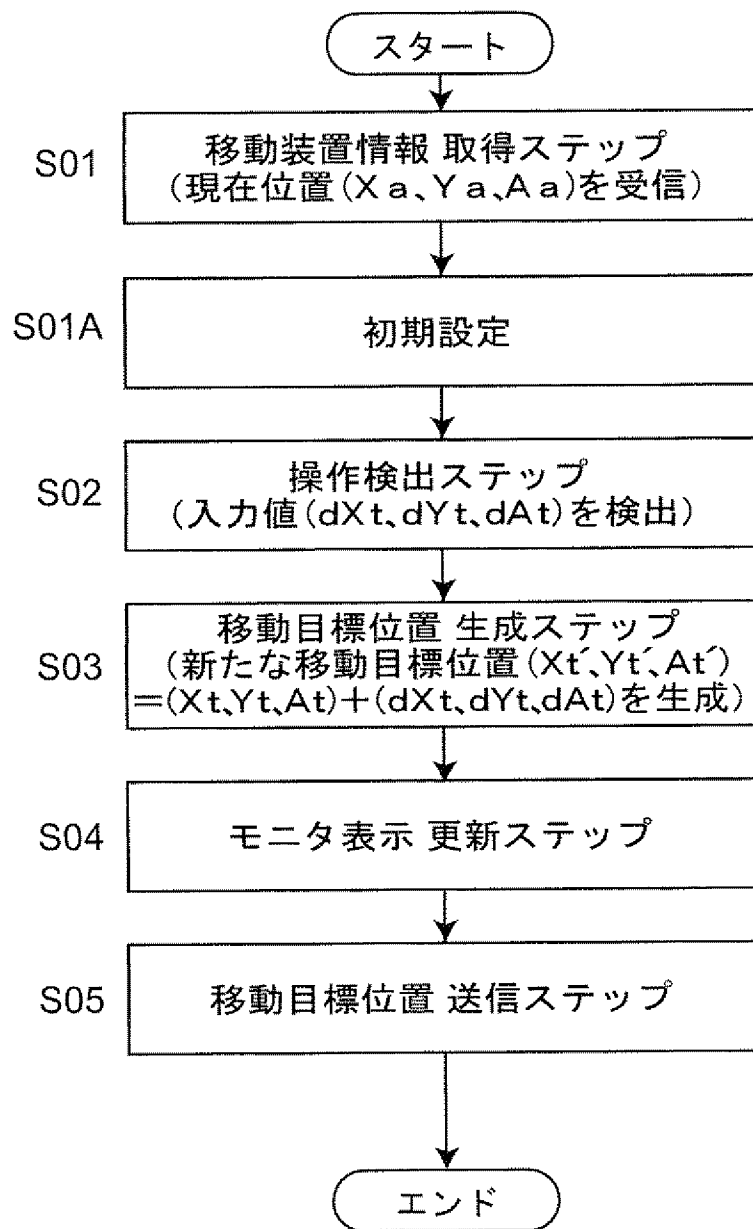
[図2C]



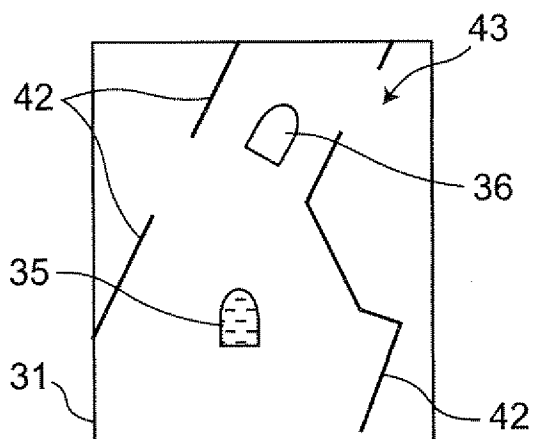
[図2D]



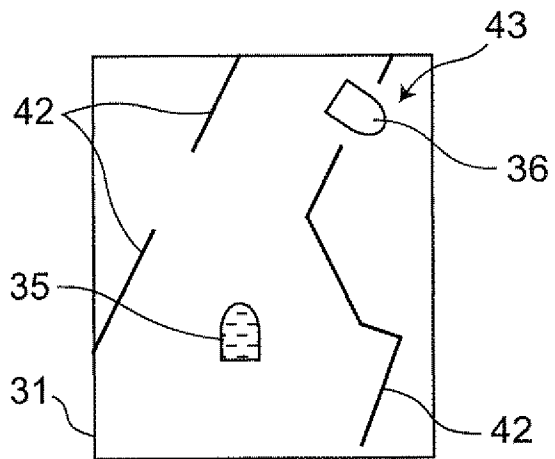
[図3]



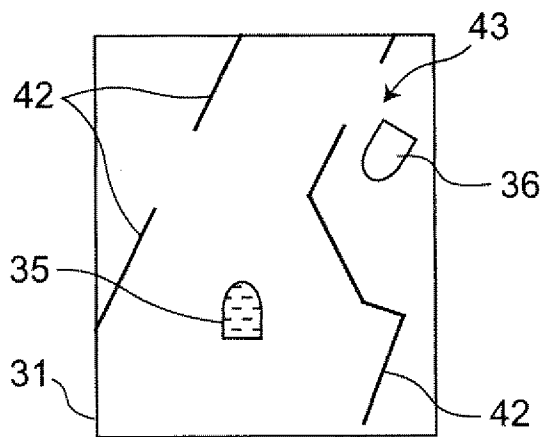
[図4A]



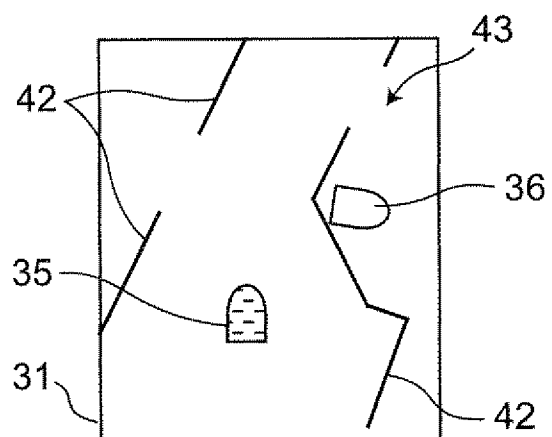
[図4B]



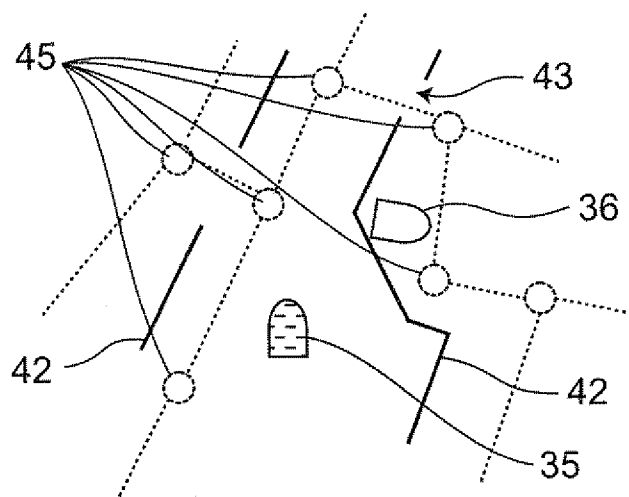
[図4C]



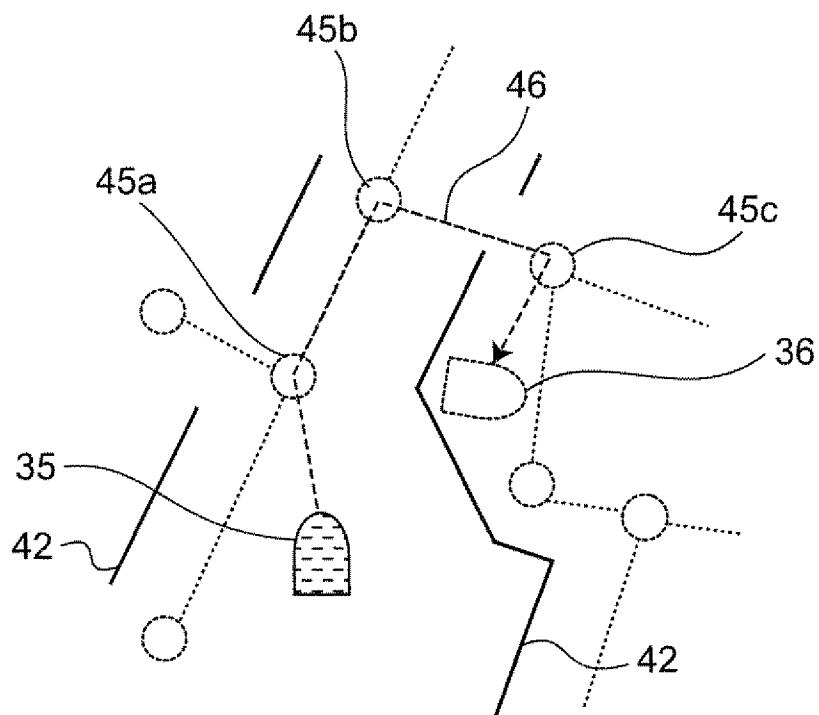
[図4D]



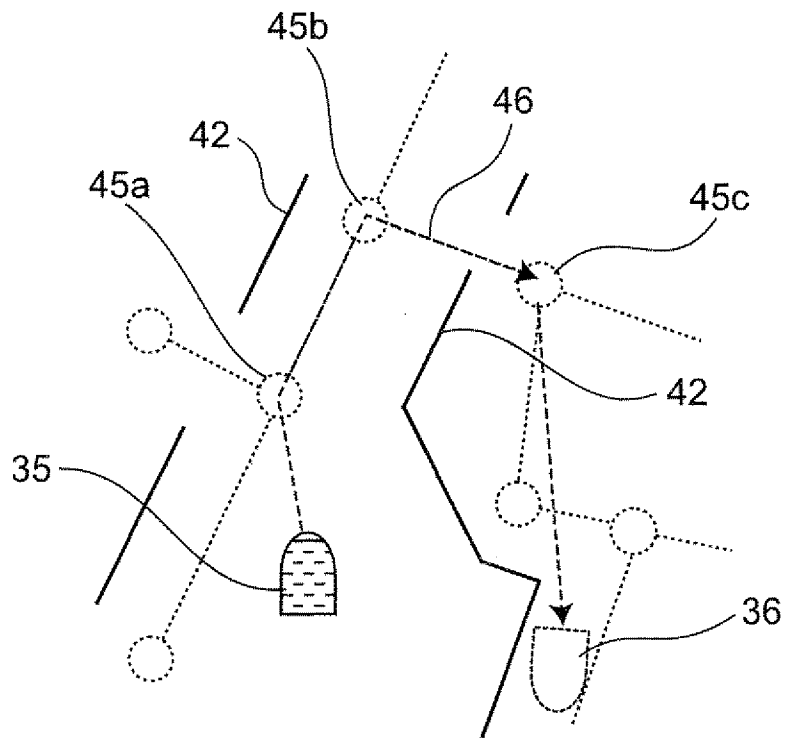
[図5]



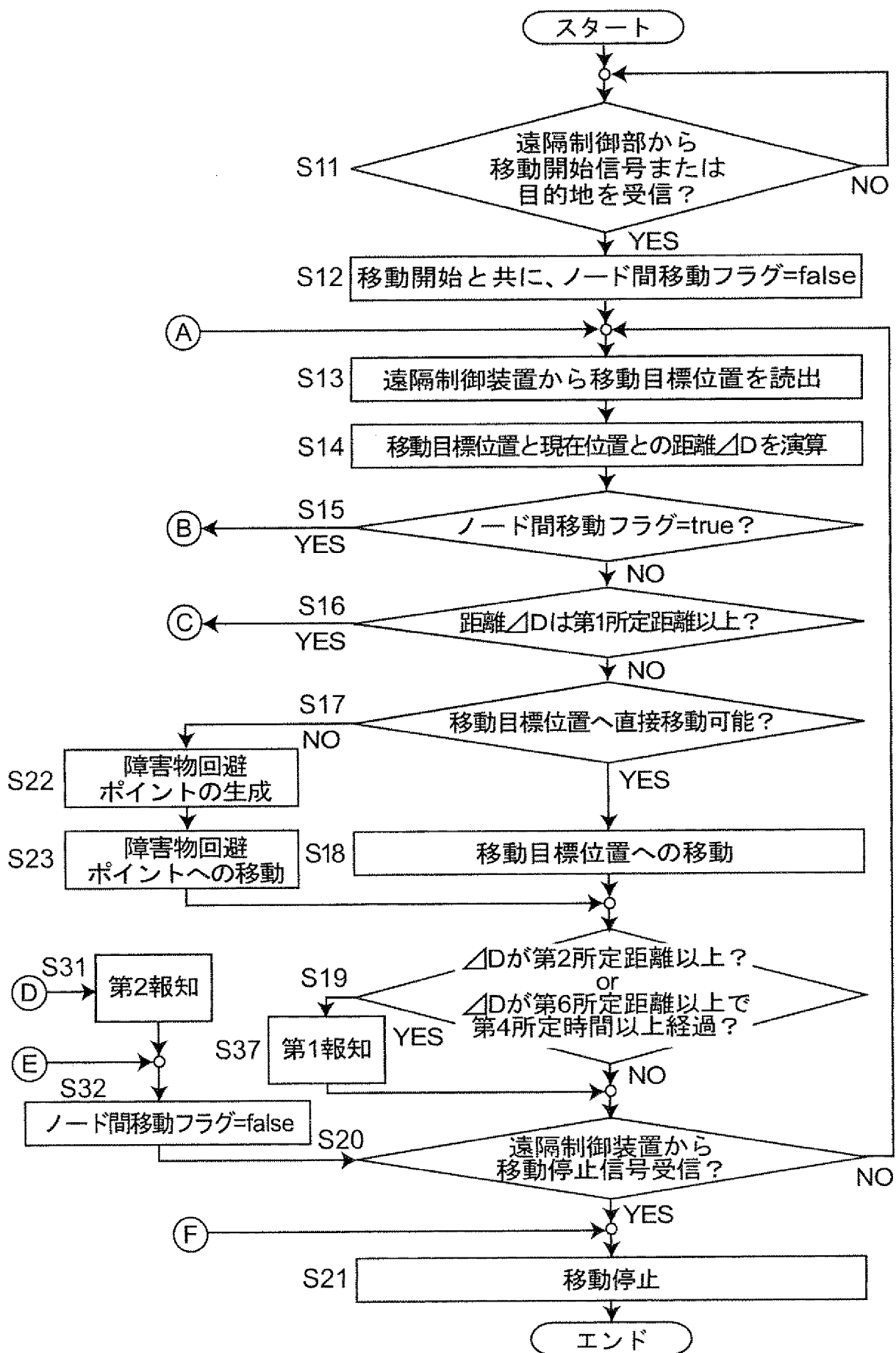
[図6]



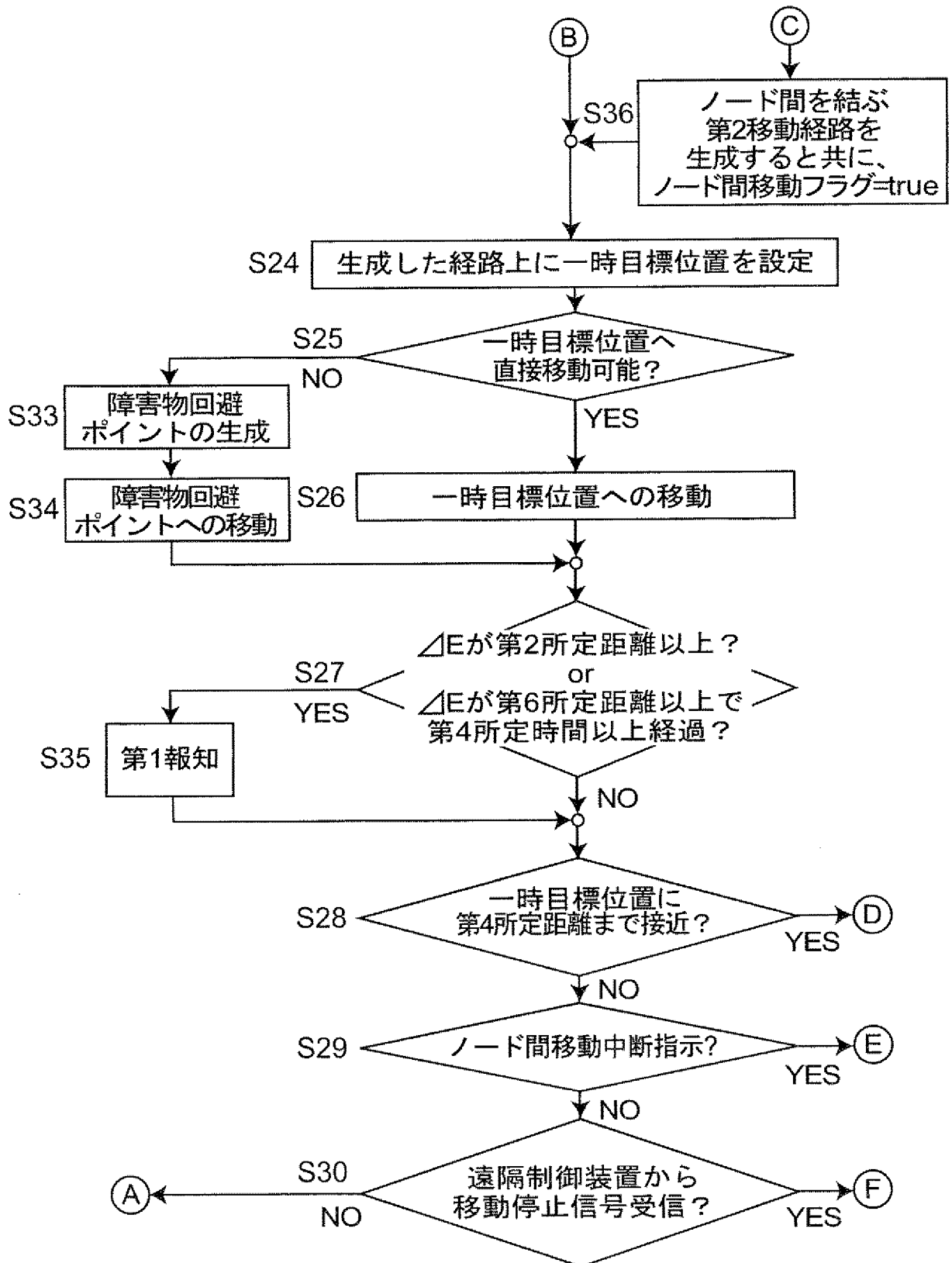
[図7]



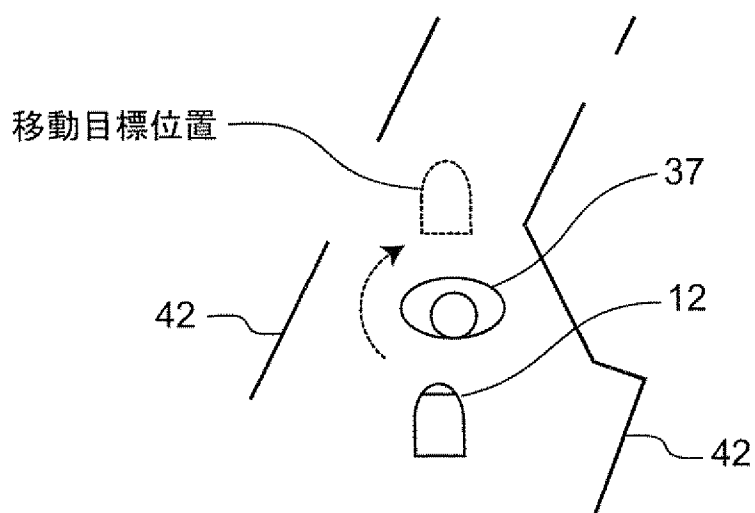
[図8A]



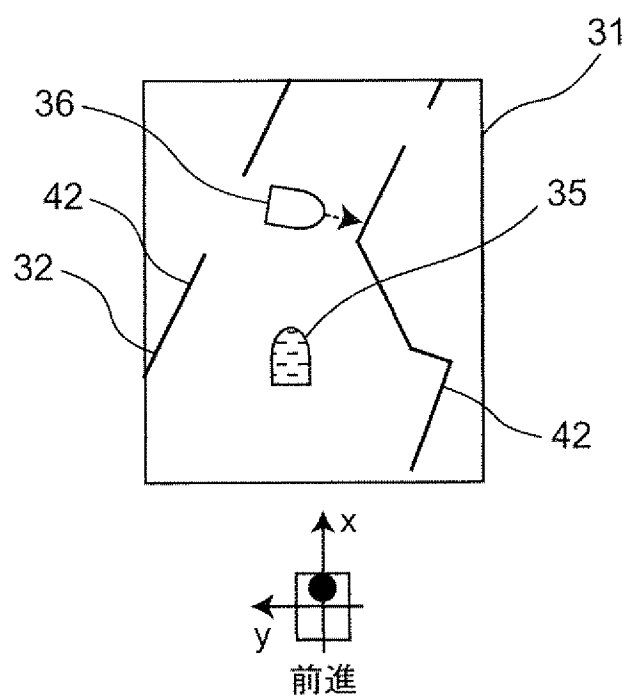
[図8B]



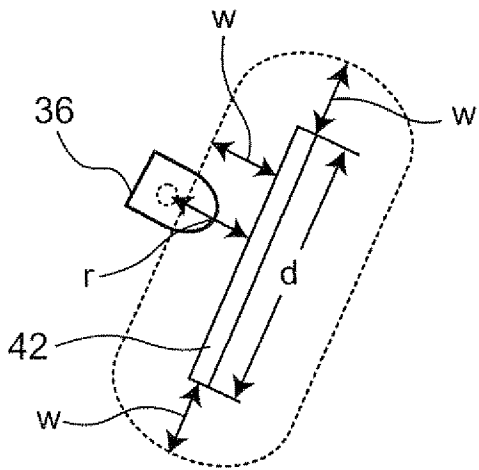
[圖9]



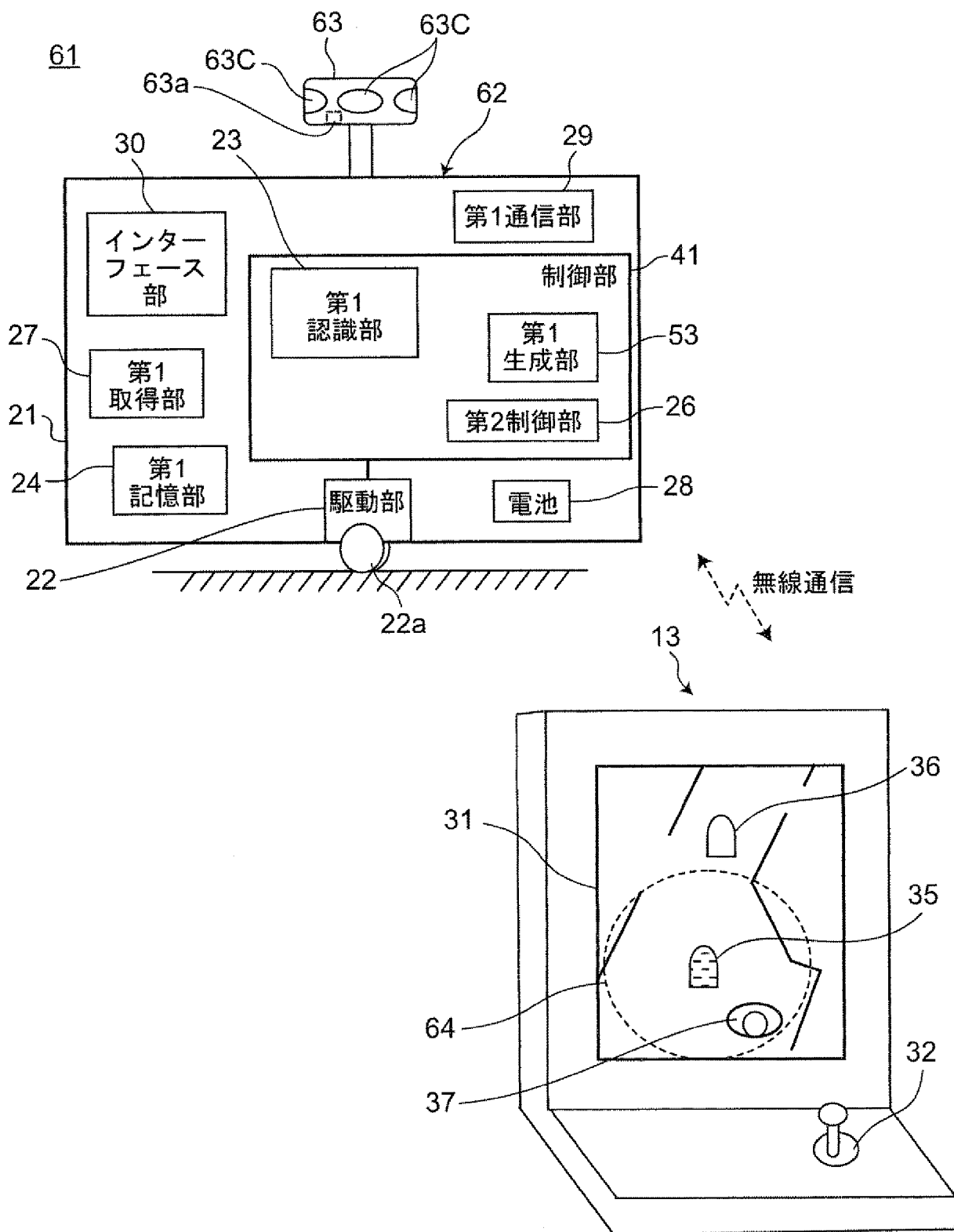
[圖10]



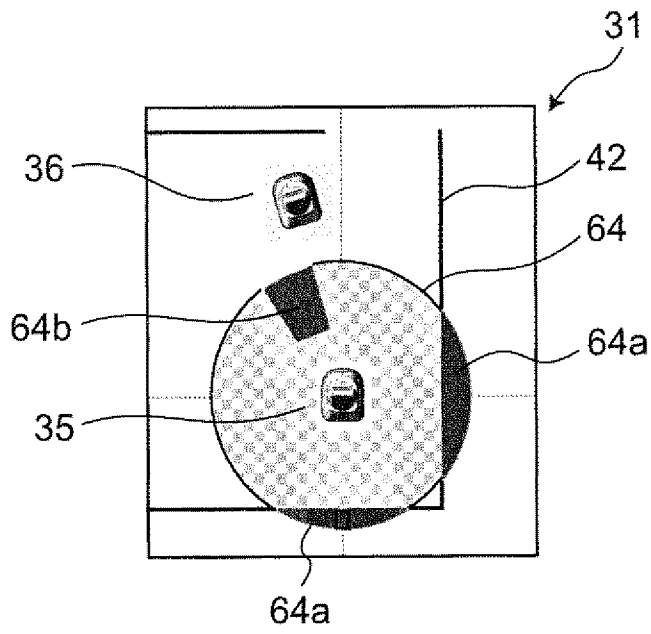
[図11]



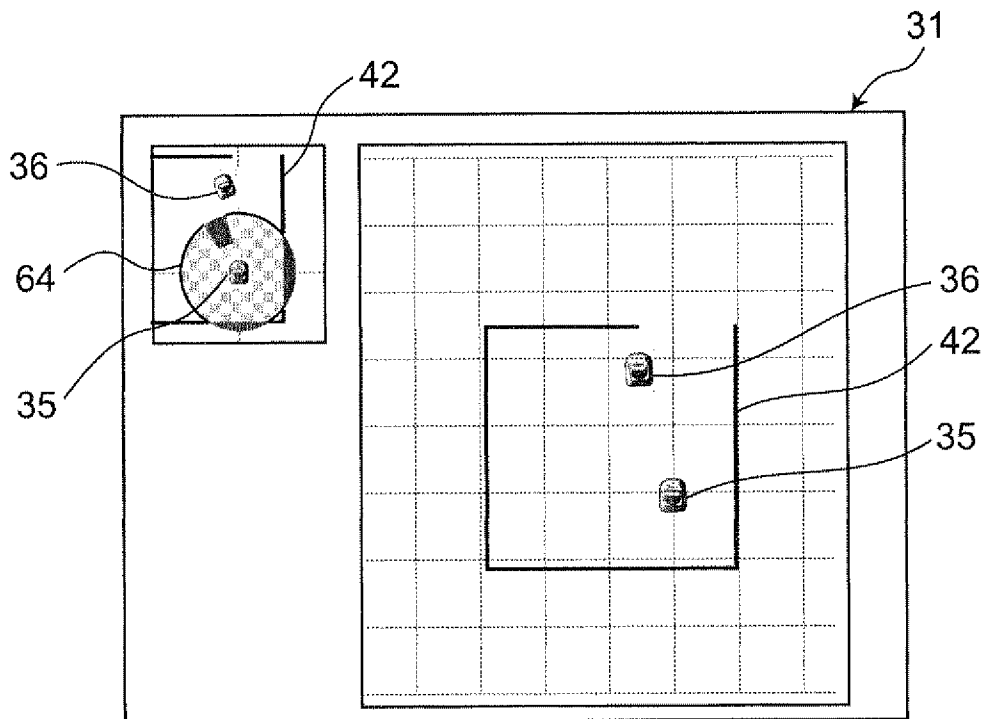
[図12A]



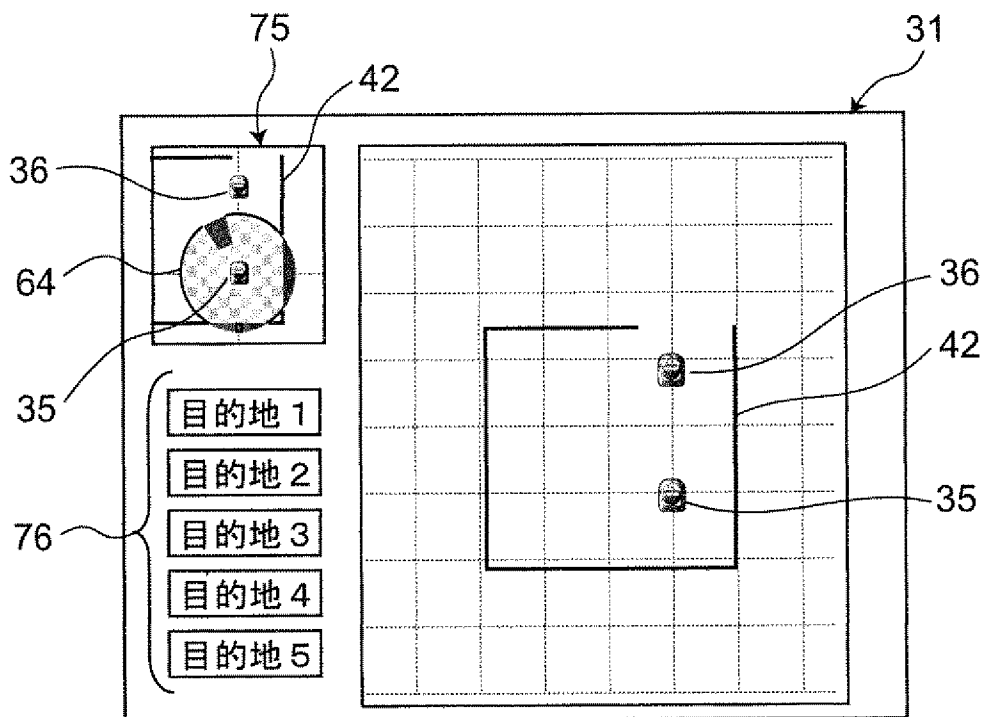
[図12B]



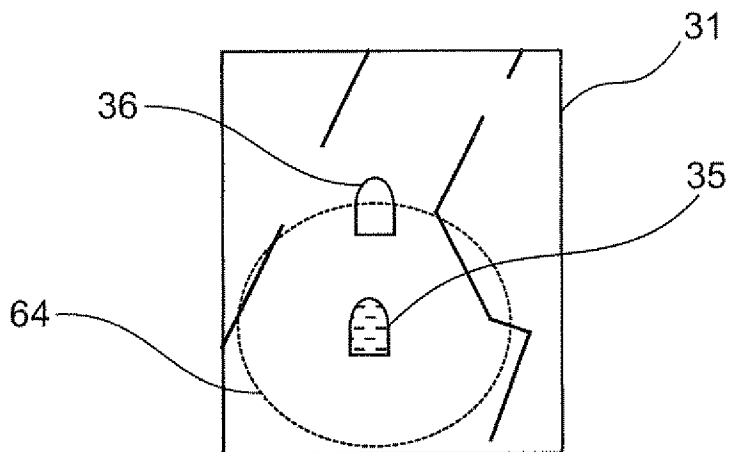
[図12C]



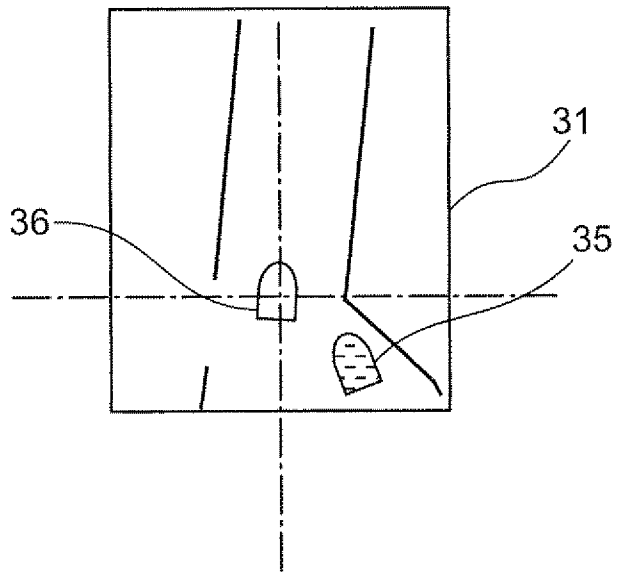
[図12D]



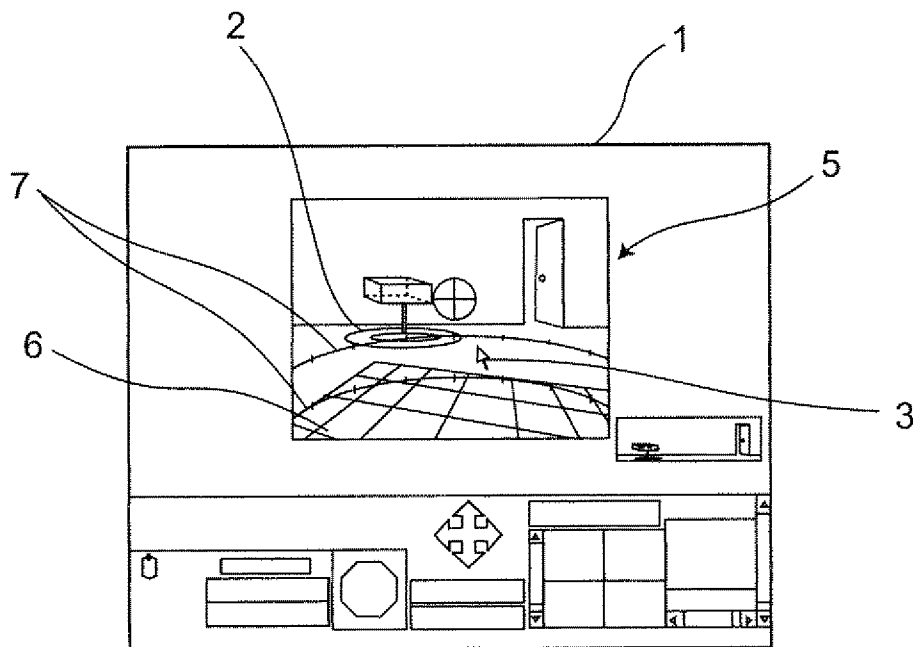
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/007019

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D1/00(2006.01) i, G05D1/02(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)

G05D1/00, G05D1/02

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.
X Y A	JP 11-149315 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 02 June 1999 (02.06.1999), paragraphs [0024] to [0045]; fig. 1 to 4, 9 (Family: none)	1-2, 6, 9 7-8, 10-11 3-5
Y A	JP 8-54925 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 27 February 1996 (27.02.1996), paragraph [0025]; fig. 3 (Family: none)	7-8 1-6, 9-11
Y A	JP 2001-116567 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 April 2001 (27.04.2001), paragraph [0016] (Family: none)	10 1-9, 11

 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
16 November, 2012 (16.11.12)Date of mailing of the international search report
27 November, 2012 (27.11.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/007019

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2010-169692 A (Kyocera Corp.), 05 August 2010 (05.08.2010), paragraph [0002]; fig. 4 (Family: none)	11 1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/007019

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

- 2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

- 3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 does not have novelty in the light of the document 1.
Therefore, the invention of claim 1 does not have a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.
As a result, the following six inventions (invention groups) are involved in claims.
(Invention 1) the inventions of claims 1-2 and 4-5
(Invention 2) the invention of claim 3
(Invention 3) the inventions of claims 6 and 9
(Continued to extra sheet)

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

- Remark on Protest**
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
 - The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
 - No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/007019

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

(Invention 4) the inventions of claims 7-8

(Invention 5) the invention of claim 10

(Invention 6) the invention of claim 11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G05D1/00(2006.01)i, G05D1/02(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. G05D1/00, G05D1/02

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	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012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 Y A	JP 11-149315 A (三菱重工業株式会社) 1999.06.02, 段落【0024】乃至段落【0045】図1乃至図4図9 (ファミリーなし)	1-2, 6, 9 7-8, 10-11 3-5
Y A	JP 8-54925 A (ヤマハ発動機株式会社) 1996.02.27, 段落【0025】図3 (ファミリーなし)	7-8 1-6, 9-11
Y A	JP 2001-116567 A (松下電器産業株式会社) 2001.04.27, 段落【0016】 (ファミリーなし)	10 1-9, 11

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	の日の後に公表された文献
「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
16. 11. 2012

国際調査報告の発送日
27. 11. 2012

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)
川東 孝至
3U 4135
電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2010-169692 A (京セラ株式会社) 2010.08.05, 段落【0002】 図4 (ファミリーなし)	11 1-10

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明は、文献1により、新規性を有さない。したがって、請求項1に係る発明は、PCT規則13.2の第2文の意味における特別な技術的特徴を有しない。

結果として、請求の範囲には、以下に示す6の発明（群）が含まれる。

- (発明1) 請求項1-2、4-5に係る発明
- (発明2) 請求項3に係る発明
- (発明3) 請求項6、9に係る発明
- (発明4) 請求項7-8に係る発明
- (発明5) 請求項10に係る発明
- (発明6) 請求項11に係る発明

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。