

(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
2025年1月9日(09.01.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/009244 A1

(51) 国際特許分類:

H04W 24/04 (2009.01) H04W 88/06 (2009.01)
H04W 4/35 (2018.01)

一株式会社(SILEX TECHNOLOGY, INC.) [JP/JP]; 〒6190237 京都府相楽郡精華町光台二丁目3番地1 Kyoto (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/014741

(22) 国際出願日: 2024年4月11日(11.04.2024)

(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 2023-110518 2023年7月5日(05.07.2023) JP

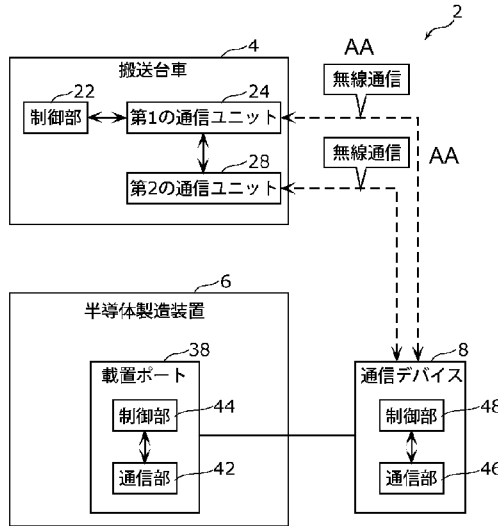
(71) 出願人: 村田機械株式会社 (MURATA MACHINERY, LTD.) [JP/JP]; 〒6018326 京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地 Kyoto (JP). サイレックス・テクノロジー

(72) 発明者: 大島 宗訓 (OSHIMA, Munekuni); 〒6128686 京都府京都市伏見区竹田向代町136番地村田機械株式会社内 Kyoto (JP). 高原 弘慶(TAKAHARA, Hiroyoshi); 〒6190237 京都府相楽郡精華町光台二丁目3番地1 サイレックス・テクノロジー株式会社内 Kyoto (JP). 細見 雄一(HOSOMI, Yuichi); 〒6190237 京都府相楽郡精華町光台二丁目3番地1 サイレックス・テクノロジー株式会社内 Kyoto (JP). 八木 祐太郎(YAGI, Yutaro); 〒6190237 京都府相楽郡精華町光台二丁目3番地1 サイレックス・テクノロジー株式会社内 Kyoto (JP). 大久保

(54) Title: WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, TRANSPORT CARRIAGE, AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 無線通信システム、搬送台車及び制御方法

[図4]



4 Transport carriage
6 Semiconductor manufacturing device
8 Communication device
22, 44, 48 Control unit
24 First communication unit
28 Second communication unit
38 Mounting port
42, 46 Communication unit
AA Wireless communication

(57) Abstract: A transport carriage (4) has a first communication unit (24) and a second communication unit (28) that are disposed set apart from each other by a prescribed distance or more and are communicably connected to each other via a serial cable (34). The first communication unit (24) performs wireless communication with a communication device (8) using a prescribed channel. The second communication unit (28) shares, with the first communication unit (24) via the serial cable (34), information relating to wireless communication between the first communication unit (24) and the

達弘(OKUBO, Tatsuhiko); 〒6190237 京都府相
楽郡精華町光台二丁目3番地1サイレックス
・テクノロジー株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 新居 広守(NII, Hiromori); 〒5320011
大阪府大阪市淀川区西中島5丁目3番
10号イトーピア新大阪ビル6階新居国
際特許事務所内 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, 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,
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))

communication device (8). When a failure occurs in wireless communication between the first communication unit (24) and the communication device (8), the second communication unit (28) starts wireless communication with the communication device (8) using a prescribed channel.

(57) 要約: 搬送台車(4)は、互いに所定の距離以上離れて配置され、且つ、互いにシリアルケーブル(34)を介して通信可能に接続された第1の通信ユニット(24)及び第2の通信ユニット(28)を有する。第1の通信ユニット(24)は、所定のチャンネルを用いて通信デバイス(8)と無線通信を行う。第2の通信ユニット(28)は、シリアルケーブル(34)を介して、第1の通信ユニット(24)と通信デバイス(8)との無線通信に関する情報を第1の通信ユニット(24)との間で共有する。第1の通信ユニット(24)と通信デバイス(8)との無線通信に障害が発生した場合に、第2の通信ユニット(28)は、所定のチャンネルを用いて通信デバイス(8)との無線通信を開始する。

明 細 書

発明の名称：無線通信システム、搬送台車及び制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線通信システム、搬送台車及び制御方法に関する。

背景技術

[0002] 半導体ウエハが格納されたFOUP (Front Opening Unified Pod) を搬送するための天井走行式の搬送台車と、半導体ウエハを処理するための半導体製造装置とを備えた半導体製造システムが知られている。

[0003] 搬送台車と、半導体製造装置の載置ポートに通信可能に接続された通信デバイスとの間の無線通信には、SEMI (Semiconductor Equipment and Materials International) のE84通信シーケンスが適用される。搬送台車と載置ポートとの間でFOUPを移載する際には、E84通信シーケンスにより搬送台車と通信デバイスとの間で制御信号が授受される。

[0004] ところで、特許文献1には、第1のチャンネル（周波数帯）で無線通信を行う第1の無線モジュールと、第1のチャンネルとは異なる第2のチャンネルで無線通信を行う第2の無線モジュールとを備えた無線通信技術が開示されている。この無線通信技術では、第1の無線モジュールを用いてデータ送信を試みて、第1の無線モジュールを用いたデータ送信が失敗した場合に、第2の無線モジュールを用いたデータ送信に切り替える。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2019-36816号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に開示された無線通信技術を上述した半導体製造システムに適

用して、第1の無線モジュール及び第2の無線モジュールを搬送台車に搭載した場合には、次のような課題が生じる。第1の無線モジュールから通信デバイスへのデータ送信が失敗した場合に、第1のチャンネルから第2のチャンネルに変更するのに時間を要するため、第2の無線モジュールから通信デバイスへのデータ送信の開始が遅れるおそれが生じる。

[0007] 本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、特定の通信ユニットと通信デバイスとの無線通信に障害が発生した場合に、他の1以上の通信ユニットと通信デバイスとの無線通信を早期に開始することができる無線通信システム、搬送台車及び制御方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、本発明の第1の態様に係る無線通信システムは、軌道に沿って走行し且つ物品を搬送する搬送台車と、前記搬送台車との間で前記物品が移載される移載装置に通信可能に接続され且つ前記搬送台車との間で無線通信を行う通信デバイスと、を備えた無線通信システムであって、前記搬送台車は、互いに所定の距離以上離れて配置され、且つ、互いに通信ケーブルを介して通信可能に接続された複数の通信ユニットを有し、前記複数の通信ユニットのうち特定の通信ユニットは、所定のチャンネルを用いて前記通信デバイスと無線通信を行い、前記複数の通信ユニットのうち前記特定の通信ユニット以外の他の1以上の通信ユニットは、前記通信ケーブルを介して、前記特定の通信ユニットと前記通信デバイスとの無線通信に関する情報を前記特定の通信ユニットとの間で共有し、前記特定の通信ユニットと前記通信デバイスとの無線通信に障害が発生した場合に、前記他の1以上の通信ユニットは、前記所定のチャンネルを用いて前記通信デバイスとの無線通信を開始する。

[0009] 本態様によれば、複数の通信ユニット間で無線通信に関する情報を共有しており、また、複数の通信ユニットの各々と通信デバイスとの無線通信には同じ所定のチャンネルが用いられる。これにより、特定の通信ユニットと通信デバイスとの無線通信に障害が発生した場合であっても、他の1以上の通

信ユニットは、通信デバイスとの無線通信を早期に開始することができる。
また、複数の通信ユニットは、互いに所定の距離以上離れて配置されている。
これにより、特定の通信ユニットと通信デバイスとの間の無線通信経路が障害物等で物理的に遮断される等によって、両者間の無線通信に障害が発生した場合に、他の１以上の通信ユニットと通信デバイスとの無線通信が成功する可能性を高めることができる。

[0010] また、本発明の第２の態様に係る無線通信システムでは、第１の態様において、前記特定の通信ユニットと前記通信デバイスとの無線通信に障害が発生した場合に、前記特定の通信ユニットは、当該無線通信を前記他の１以上の通信ユニットに引き継ぐように構成してもよい。

[0011] 本態様によれば、特定の通信ユニットと通信デバイスとの無線通信の途中で障害が発生した場合であっても、他の１以上の通信ユニットは、特定の通信ユニットと通信デバイスとの無線通信を引き継いで行うことができる。

[0012] また、本発明の第３の態様に係る無線通信システムでは、第１の態様又は第２の態様において、前記無線通信に関する情報は、前記特定の通信ユニットと前記通信デバイスとの無線通信設定を含むように構成してもよい。

[0013] 本態様によれば、特定の通信ユニットと通信デバイスとの無線通信に障害が発生した場合であっても、他の１以上の通信ユニットは、通信デバイスとの無線通信を早期に開始することができる。

[0014] また、本発明の第４の態様に係る無線通信システムでは、第１の態様～第３の態様のいずれか一態様において、前記搬送台車は、さらに、当該搬送台車を制御する制御部を有し、前記特定の通信ユニットは、前記制御部と通信可能に有線接続され、且つ、前記制御部との間で情報を送受信し、前記他の１以上の通信ユニットは、前記通信ケーブル及び前記特定の通信ユニットを介して、前記制御部との間で情報を送受信するように構成してもよい。

[0015] 本態様によれば、複数の通信ユニットの各々が制御部に直接有線接続される場合と比べて、通信ケーブル及びＩ／Ｏポートの数を少なく抑えることができる。また、上位システムからは、搬送台車が有する複数の通信ユニット

に対して、それらのうちの１つの通信ユニットと通信しているかのように擬制できる。

[0016] また、本発明の第５の態様に係る無線通信システムでは、第１の態様～第４の態様のいずれか一態様において、前記通信ケーブルは、シリアルケーブルであり、前記他の１以上の通信ユニットは、前記シリアルケーブルを用いたシリアル通信により、前記無線通信に関する情報を前記特定の通信ユニットとの間で共有するように構成してもよい。

[0017] 本態様によれば、他の１以上の通信ユニットは、シリアル通信により、無線通信に関する情報を特定の通信ユニットとの間で共有することができる。

[0018] また、本発明の第６の態様に係る無線通信システムでは、第１の態様～第５の態様のいずれか一態様において、前記搬送台車は、さらに、前記物品を移載する場所に応じて、前記複数の通信ユニットの中から、前記通信デバイスと無線通信を行う前記特定の通信ユニットを決定する制御部を有するように構成してもよい。

[0019] 本態様によれば、物品を移載する場所に応じて、複数の通信ユニットの中から、通信デバイスと無線通信を行う通信ユニットとして最適な（例えば、通信デバイスとの無線通信に障害が発生する可能性の最も低い）特定の通信ユニットを決定することができる。

[0020] また、本発明の第７の態様に係る搬送台車は、軌道に沿って走行し且つ物品を搬送する搬送台車であって、前記搬送台車は、互いに所定の距離以上離れて配置され、且つ、互いに通信ケーブルを介して通信可能に接続された複数の通信ユニットを有し、前記複数の通信ユニットのうち特定の通信ユニットは、所定のチャンネルを用いて、前記搬送台車との間で前記物品が移載される移載装置に通信可能に接続された通信デバイスと無線通信を行い、前記複数の通信ユニットのうち前記特定の通信ユニット以外の他の１以上の通信ユニットは、前記通信ケーブルを介して、前記特定の通信ユニットと前記通信デバイスとの無線通信に関する情報を前記特定の通信ユニットとの間で共有し、前記特定の通信ユニットと前記通信デバイスとの無線通信に障害が発

生した場合に、前記他の 1 以上の通信ユニットは、前記所定のチャンネルを用いて前記通信デバイスとの無線通信を開始する。

[0021] 本態様によれば、複数の通信ユニット間で無線通信に関する情報を共有しており、また、複数の通信ユニットの各々と通信デバイスとの無線通信には同じ所定のチャンネルが用いられる。これにより、特定の通信ユニットと通信デバイスとの無線通信に障害が発生した場合であっても、他の 1 以上の通信ユニットは、通信デバイスとの無線通信を早期に開始することができる。また、複数の通信ユニットは、互いに所定の距離以上離れて配置されている。これにより、特定の通信ユニットと通信デバイスとの間の無線通信経路が障害物等で物理的に遮断される等によって、両者間の無線通信に障害が発生した場合に、他の 1 以上の通信ユニットと通信デバイスとの無線通信が成功する可能性を高めることができる。

[0022] また、本発明の第 8 の態様に係る制御方法は、物品を搬送する移動体と、前記移動体との間で前記物品が移載される移載装置に通信可能に接続され且つ前記移動体との間で無線通信を行う通信デバイスと、を備えた無線通信システムにおける制御方法であって、前記移動体は、互いに所定の距離以上離れて配置され、且つ、互いに通信ケーブルを介して通信可能に接続された複数の通信ユニットを有し、前記制御方法は、前記複数の通信ユニットのうち特定の通信ユニットが、所定のチャンネルを用いて前記通信デバイスと無線通信を行うステップと、前記複数の通信ユニットのうち前記特定の通信ユニット以外の他の 1 以上の通信ユニットが、前記通信ケーブルを介して、前記特定の通信ユニットと前記通信デバイスとの無線通信に関する情報を前記特定の通信ユニットとの間で共有するステップと、前記特定の通信ユニットと前記通信デバイスとの無線通信に障害が発生した場合に、前記他の 1 以上の通信ユニットが、前記所定のチャンネルを用いて前記通信デバイスとの無線通信を開始するステップと、を含む。

[0023] 本態様によれば、複数の通信ユニット間で無線通信に関する情報を共有しており、また、複数の通信ユニットの各々と通信デバイスとの無線通信には

同じ所定のチャンネルが用いられる。これにより、特定の通信ユニットと通信デバイスとの無線通信に障害が発生した場合であっても、他の１以上の通信ユニットは、通信デバイスとの無線通信を早期に開始することができる。また、複数の通信ユニットは、互いに所定の距離以上離れて配置されている。これにより、特定の通信ユニットと通信デバイスとの間の無線通信経路が障害物等で物理的に遮断される等によって、両者間の無線通信に障害が発生した場合に、他の１以上の通信ユニットと通信デバイスとの無線通信が成功する可能性を高めることができる。

[0024] なお、本発明は、装置として実現できるだけでなく、その装置を構成する処理手段をステップとする方法として実現したり、それらステップをコンピュータに実行させるプログラムとして実現したり、そのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能なＣＤ－ＲＯＭなどの記録媒体として実現したり、そのプログラムを示す情報、データ又は信号として実現したりすることもできる。そして、それらプログラム、情報、データ及び信号は、インターネット等の通信ネットワークを介して配信してもよい。

発明の効果

[0025] 本発明の一態様に係る無線通信システム等によれば、特定の通信ユニットと通信デバイスとの無線通信に障害が発生した場合に、他の１以上の通信ユニットと通信デバイスとの無線通信を早期に開始することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図１]実施の形態に係る無線通信システムの概要を示す図である。

[図２]実施の形態に係る無線通信システムにおけるＦＯＵＰの移載を説明するための概略図である。

[図３]実施の形態に係る搬送台車における制御部、第１の通信ユニット及び第２の通信ユニットの位置関係を説明するための概略図である。

[図４]実施の形態に係る無線通信システムの機能構成を示すブロック図である。

[図５]第１の通信ユニットと通信デバイスとの無線通信に障害が発生しない場

合における、実施の形態に係る無線通信システムの動作の流れを示すシーケンス図である。

[図6]第1の通信ユニットと通信デバイスとの無線通信に障害が発生した場合における、実施の形態に係る無線通信システムの動作の流れを示すシーケンス図である。

[図7]第1の通信ユニットと通信デバイスとの無線通信、及び、第2の通信ユニットと通信デバイスとの無線通信にそれぞれ障害が発生した場合における、実施の形態に係る無線通信システムの動作の流れを示すシーケンス図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的又は具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序等は、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0028] (実施の形態)

[1. 無線通信システムの概要]

まず、図1～図3を参照しながら、実施の形態に係る無線通信システム2の概要について説明する。図1は、実施の形態に係る無線通信システム2の概要を示す図である。図2は、実施の形態に係る無線通信システム2におけるF O U P 1 0の移載を説明するための概略図である。図3は、実施の形態に係る搬送台車4における制御部22、第1の通信ユニット24及び第2の通信ユニット28の位置関係を説明するための概略図である。

[0029] 図1に示すように、無線通信システム2は、例えば半導体製造工場内に構築されたシステムである。無線通信システム2は、搬送台車4（移動体の一例）と、半導体製造装置6と、通信デバイス8とを備えている。

- [0030] 搬送台車4は、半導体ウエハが格納されたF O U P 1 0（物品の一例）を搬送するための天井走行式の搬送台車であり、いわゆるO H T（O v e r h e a d H o i s t T r a n s f e r）である。搬送台車4は、半導体製造工場の天井に設置された軌道12に沿って無人走行する。なお、半導体製造工場には、複数（例えば数百台）の搬送台車4が配置されているが、説明の都合上、図1では1つの搬送台車4のみを図示している。
- [0031] 搬送台車4は、台車本体14と、把持部16と、昇降機構18と、ラテラル機構20とを有している。
- [0032] 台車本体14は、X Y平面視で略矩形状の中空状に構成され、軌道12に沿って走行する。台車本体14の内部には、F O U P 1 0を格納可能である。
- [0033] 把持部16は、台車本体14の内部に搭載されている。把持部16は、F O U P 1 0の上端部を把持することにより、F O U P 1 0を吊り下げて保持する。
- [0034] 昇降機構18は、台車本体14の内部に搭載されている。昇降機構18は、把持部16を鉛直方向（Z軸方向）に昇降させるための機構であり、例えば金属で形成されている。
- [0035] ラテラル機構20は、台車本体14の内部に搭載されている。ラテラル機構20は、把持部16及び昇降機構18を水平方向（Y軸方向）に移動させるための機構であり、例えば金属で形成されている。ラテラル機構20は、台車本体14の内部に収納される収納位置（図示せず）と、台車本体14から側方に突出する突出位置（図2参照）との間をスライド可能である。ラテラル機構20が収納位置にある状態では、把持部16及び昇降機構18は、台車本体14の内部に位置する。一方、ラテラル機構20が突出位置にある状態では、把持部16及び昇降機構18は、台車本体14の外部に位置する。
- [0036] 例えば搬送台車4と半導体製造装置6の載置ポート38（後述する）との間でF O U P 1 0を移載する際には、まず、搬送台車4が載置ポート38の

直上の位置で停止する。この状態で、ラテラル機構 20 が収納位置から突出位置にスライドした後に、昇降機構 18 が把持部 16 を搬送台車 4 から載置ポート 38 の近傍まで下降させて、把持部 16 と載置ポート 38 との間で F O U P 10 を移載する。具体的には、載置ポート 38 に載置された F O U P 10 を把持部 16 により荷掴みする、又は、把持部 16 から載置ポート 38 に F O U P 10 を荷降ろしする。その後、F O U P 10 の移載が完了した際には、昇降機構 18 が把持部 16 を載置ポート 38 の近傍から搬送台車 4 まで上昇させた後に、ラテラル機構 20 が突出位置から収納位置にスライドする。

[0037] 図 2 及び図 3 に示すように、搬送台車 4 は、さらに、制御部 22 と、第 1 の通信ユニット 24（特定の通信ユニットの一例）と、第 1 のアンテナ 26 と、第 2 の通信ユニット 28（他の 1 以上の通信ユニットの一例）と、第 2 のアンテナ 30 とを有している。

[0038] 制御部 22 は、台車本体 14 の内部に搭載されており、搬送台車 4 の各部の動作を統括的に制御する。

[0039] 第 1 の通信ユニット 24 は、シリアルケーブル 32 を介して、制御部 22 と通信可能に接続（有線接続）されている。これにより、第 1 の通信ユニット 24 は、シリアルケーブル 32 を用いた例えば R S - 2 3 2 C 等の通信方式のシリアル通信により、制御部 22 との間で情報を送受信する。また、第 1 の通信ユニット 24 は、所定のチャンネル（周波数帯）を用いて、通信デバイス 8 との間で無線通信により情報を送受信する。なお、第 1 の通信ユニット 24 は、通信デバイス 8 との間で近距離無線通信により情報を送受信する。近距離無線通信は、例えば B L E（B l u e t o o t h（登録商標） L o w E n e r g y）等による無線通信である。

[0040] 第 1 のアンテナ 26 は、第 1 の通信ユニット 24 用のアンテナであり、ケーブル（図示せず）を介して第 1 の通信ユニット 24 と通信可能に接続されている。

[0041] 第 2 の通信ユニット 28 は、シリアルケーブル 34（通信ケーブルの一例

）を介して、第１の通信ユニット２４と通信可能に接続されている。これにより、第２の通信ユニット２８は、シリアルケーブル３４を用いた例えばＲＳ－２３２Ｃ等の通信方式のシリアル通信により、第１の通信ユニット２４との間で情報を送受信する。また、第２の通信ユニット２８は、第１の通信ユニット２４との間でシリアルケーブル３４を通じて、第１の通信ユニット２４が通信デバイス８との間で行う無線通信に関する情報を送受信する。すなわち、第１の通信ユニット２４及び第２の通信ユニット２８は、双方が通信デバイス８との間で行う無線通信に関する情報を共有する。また、第２の通信ユニット２８は、上記所定のチャンネルを用いて、通信デバイス８との間で無線通信により情報を送受信する。すなわち、第１の通信ユニット２４及び第２の通信ユニット２８は、同じ所定のチャンネルを用いて、通信デバイス８との間で無線通信を行う。なお、第１の通信ユニット２４及び第２の通信ユニット２８は、通信デバイス８との間で近距離無線通信により情報を送受信する。また、図３に示すように、第１の通信ユニット２４及び第２の通信ユニット２８は、互いに所定の距離以上離れて配置されている。

[0042] 第２のアンテナ３０は、第２の通信ユニット２８用のアンテナであり、ケーブル（図示せず）を介して第２の通信ユニット２８と通信可能に接続されている。なお、図３に示すように、第１のアンテナ２６及び第２のアンテナ３０は、例えばＸＹ平面視で、台車本体１４において対角状に配置されている。

[0043] 半導体製造装置６は、ＦＯＵＰ１０に格納された半導体ウエハを処理又は仮置き等するための装置であり、軌道１２の直下に設置されている。半導体製造装置６は、ＦＯＵＰ１０を搬入及び搬出するための搬入出口３６と、搬入出口３６の近傍に配置された載置ポート３８（移載装置の一例）とを有している。載置ポート３８は、ＦＯＵＰ１０を載置するためのロードポートである。載置ポート３８は、搬送台車４の把持部１６との間でＦＯＵＰ１０を移載し、且つ、搬入出口３６を通して半導体製造装置６との間でＦＯＵＰ１０の受け渡しを行う。

[0044] なお、半導体製造工場には、複数（例えば数千台）の半導体製造装置 6 が設置されているが、説明の都合上、図 1 では 1 つの半導体製造装置 6 のみを図示している。また、本実施の形態では、半導体製造装置 6 が 1 つの載置ポート 38 を有する場合について説明したが、これに限定されず、複数の載置ポート 38 を有していてもよい。

[0045] 通信デバイス 8 は、搬送台車 4 と半導体製造装置 6 の載置ポート 38 との間の通信を仲介するための通信装置である。通信デバイス 8 は、例えば半導体製造装置 6 の天面等に配置されており、パラレルケーブル 40 を介して、半導体製造装置 6 の載置ポート 38 と通信可能に接続されている。これにより、通信デバイス 8 は、半導体製造装置 6 の載置ポート 38 との間で情報を送受信することができる。通信デバイス 8 と搬送台車 4 との間の通信には、S E M I の E 8 4 通信シーケンスが適用される。なお、半導体製造工場には、載置ポート 38 と同数の通信デバイス 8 が設置されているが、説明の都合上、図 1 では 1 つの通信デバイス 8 のみを図示している。

[0046] 上述した無線通信システム 2 では、載置ポート 38 に載置された F O U P 10 を搬送台車 4 により荷掴みする際、又は、搬送台車 4 から載置ポート 38 に F O U P 10 を荷降ろしする際には、E 8 4 通信シーケンスにより搬送台車 4 の第 1 の通信ユニット 24（又は第 2 の通信ユニット 28）と通信デバイス 8 との間で制御信号（情報）が授受される。E 8 4 通信シーケンスでは、搬送台車 4 と載置ポート 38 との間で F O U P 10 を移載する際に、特定の制御信号がオフとならないと次の工程には移行しないような、複数の工程からなるインターロックシーケンスが採用されている。

[0047] [2. 無線通信システムの機能構成]

図 4 を参照しながら、実施の形態に係る無線通信システム 2 の機能構成について説明する。図 4 は、実施の形態に係る無線通信システム 2 の機能構成を示すブロック図である。

[0048] 図 4 に示すように、搬送台車 4 は、制御部 22 と、第 1 の通信ユニット 24 と、第 2 の通信ユニット 28 とを有している。

[0049] 制御部 22 は、第 1 の通信ユニット 24 を制御することにより、各種の処理を実行する。例えば、制御部 22 は、搬送台車 4 が F O U P 10（図 1 参照）を移載すべき載置ポート 38 の直上の位置に到着した際に、第 1 の通信ユニット 24 に対して通信デバイス 8 との無線通信を開始するように指示する。なお、制御部 22 は、例えばプロセッサがハードディスク又は半導体メモリ等の記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現される。

[0050] 第 1 の通信ユニット 24 は、シリアルケーブル 32（図 3 参照）を介して、制御部 22 との間で情報を送受信する。また、第 1 の通信ユニット 24 は、上記所定のチャンネルを用いて、通信デバイス 8 との間で無線通信により情報を送受信する。さらに、第 1 の通信ユニット 24 は、第 1 の通信ユニット 24 と通信デバイス 8 との無線通信に障害が発生した場合に、通信デバイス 8 との無線通信を終了し、第 2 の通信ユニット 28 に対して通信デバイス 8 との無線通信を開始するように指示する。

[0051] 第 2 の通信ユニット 28 は、シリアルケーブル 34（図 3 参照）を介して、第 1 の通信ユニット 24 との間で情報を送受信する。また、第 2 の通信ユニット 28 は、シリアルケーブル 34、第 1 の通信ユニット 24 及びシリアルケーブル 32 を介して、制御部 22 との間で情報を送受信する。また、第 2 の通信ユニット 28 は、第 1 の通信ユニット 24 と通信デバイス 8 との無線通信に障害が発生した場合に、第 1 の通信ユニット 24 からの指示に基づいて、上記所定のチャンネルを用いて、通信デバイス 8 との無線通信を開始する。すなわち、第 1 の通信ユニット 24 及び第 2 の通信ユニット 28 のうち一方が通信デバイス 8 との無線通信を行っている間は、それらの他方は通信デバイス 8 との無線通信を行わない。

[0052] 半導体製造装置 6 の載置ポート 38 は、通信部 42 と、制御部 44 とを有している。

[0053] 通信部 42 は、パラレルケーブル 40（図 1 参照）を介して、通信デバイス 8 との間で情報を送受信する。

[0054] 制御部44は、通信部42を制御することにより、各種の処理を実行する。具体的には、制御部44は、搬送台車4との間でF O U P 10を移載するためのE 8 4 通信シーケンスによるインターロック処理を実行する。また、制御部44は、搬入出口36（図1参照）を通して半導体製造装置6との間でF O U P 10の受け渡しを行うための処理を実行する。なお、制御部44は、例えばプロセッサがハードディスク又は半導体メモリ等の記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現される。

[0055] 通信デバイス8は、通信部46と、制御部48とを有している。

[0056] 通信部46は、パラレルケーブル40を介して、載置ポート38との間で情報を送受信する。また、通信部46は、搬送台車4との間で、無線通信により情報を送受信する。

[0057] 制御部48は、通信部46を制御することにより、各種の処理を実行する。なお、制御部48は、例えばプロセッサがハードディスク又は半導体メモリ等の記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現される。

[0058] [3. 無線通信システムの動作]

図5を参照しながら、第1の通信ユニット24と通信デバイス8との無線通信に障害が発生しない場合における、無線通信システム2の動作について説明する。図5は、第1の通信ユニット24と通信デバイス8との無線通信に障害が発生しない場合における、実施の形態に係る無線通信システム2の動作の流れを示すシーケンス図である。

[0059] 図5に示すように、搬送台車4が載置ポート38の直上の位置に到着した際に、搬送台車4の制御部22は、シリアルケーブル32を介して、第1の通信ユニット24と通信デバイス8との無線通信設定に関する情報（第1の通信ユニット24と通信デバイス8との無線通信に関する情報の一例）を第1の通信ユニット24に送信する（S101）。これにより、第1の通信ユニット24は、搬送台車4の制御部22からの無線通信設定に関する情報を

受信する。無線通信設定に関する情報は、例えば、（a）接続先である通信デバイス8のアドレス（ID等の固有識別子）、（b）無線通信で使用するチャンネル、及び、（c）送信出力値等を含む。この時、上述したように、第2の通信ユニット28は、シリアルケーブル34を介して、無線通信設定に関する情報を第1の通信ユニット24との間で共有する。なお、搬送台車4の制御部22は、無線通信設定に関する情報とともに、通信デバイス8に送信するためのデータ（例えば、E84通信シーケンスで用いられる制御信号等）を、第1の通信ユニット24に送信してもよい。

[0060] 次いで、搬送台車4の制御部22は、第1の通信ユニット24に対して、通信デバイス8との無線通信を開始するように指示する（S102）。

[0061] 次いで、搬送台車4の第1の通信ユニット24は、制御部22からの指示に基づいて、通信デバイス8との無線通信を確立するための情報を、通信デバイス8に送信する（S103）。

[0062] この時、第1の通信ユニット24と通信デバイス8との無線通信には障害が発生していないため、通信デバイス8は、搬送台車4の第1の通信ユニット24からの情報を受信することができる。次いで、通信デバイス8は、当該情報に対する応答を、第1の通信ユニット24に送信する（S104）。

[0063] これにより、第1の通信ユニット24と通信デバイス8との無線通信が確立し、第1の通信ユニット24は、通信デバイス8との間で、E84通信シーケンスによるインターロック処理のための通信を実行する（S105）。

[0064] 次に、図6を参照しながら、第1の通信ユニット24と通信デバイス8との無線通信に障害が発生した場合における、無線通信システム2の動作について説明する。図6は、第1の通信ユニット24と通信デバイス8との無線通信に障害が発生した場合における、実施の形態に係る無線通信システム2の動作の流れを示すシーケンス図である。

[0065] なお、図6に示すケースでは、第2の通信ユニット28と通信デバイス8との無線通信には障害が発生していないものとする。

[0066] 図6に示すように、搬送台車4が載置ポート38の直上の位置に到着した

際に、図5に示すシーケンス図におけるステップS101、S102と同様に、ステップS201、S202が実行される。

[0067] ステップS202の後、搬送台車4の第1の通信ユニット24は、制御部22からの指示に基づいて、通信デバイス8との無線通信を確立するための情報を、通信デバイス8に送信する(S203)。この時、第1の通信ユニット24と通信デバイス8との無線通信に障害が発生しているため、通信デバイス8は、搬送台車4の第1の通信ユニット24からの情報を受信できない。

[0068] なお、第1の通信ユニット24と通信デバイス8との無線通信に障害が発生する原因としては、例えば、収納位置から突出位置にスライドしたラテラル機構20等が、第1の通信ユニット24と通信デバイス8との間の無線通信経路を物理的に遮断すること等が考えられる。

[0069] 次いで、搬送台車4の第1の通信ユニット24は、通信デバイス8からの応答が得られるまで、通信デバイス8への情報の送信を複数回リトライする(S204、S205)。

[0070] なお、通信デバイス8が、仮に運良く搬送台車4の第1の通信ユニット24からの情報を受信できた場合は、当該情報に対する応答を第1の通信ユニット24に送信する。しかしながら、この場合でも、第1の通信ユニット24と通信デバイス8との無線通信に障害が発生していることに起因して、通信デバイス8からの応答の電波強度は極端に小さい(例えば、 -80 dBm 以下)等の理由で、第1の通信ユニット24は、通信デバイス8からの当該応答を無視してしまう。

[0071] 搬送台車4の第1の通信ユニット24は、最初に通信デバイス8に情報を送信してから所定の時間が経過しても、通信デバイス8からの応答が得られない場合(すなわち、無線通信タイムアウトとなった場合)には、通信デバイス8との無線通信を停止する(S206)。

[0072] 次いで、搬送台車4の第1の通信ユニット24は、第2の通信ユニット28に対して、通信デバイス8との無線通信を開始するように指示する(S2

07)。この時、第1の通信ユニット24は、シリアルケーブル34を介して、無線通信設定に関する情報を第2の通信ユニット28に送信する。ここで、第1の通信ユニット24が第2の通信ユニット28に対して無線通信を開始するように指示する内容には、第1の通信ユニット24が通信デバイス8との間で行っていた直前の無線通信に関する情報を含んでいてもよい。当該情報は、例えば、直前まで行われていた通信データの送信済み情報（例えば、パケット内に示されるシーケンス番号等）等である。第2の通信ユニット28は、第1の通信ユニット24からの指示に基づいて、通信デバイス8との無線通信を確立するための情報を、通信デバイス8に送信する（S208）。

[0073] この時、第2の通信ユニット28と通信デバイス8との無線通信には障害が発生していないため、通信デバイス8は、搬送台車4の第2の通信ユニット28からの情報を受信することができる。次いで、通信デバイス8は、当該情報に対する応答を、第2の通信ユニット28に送信する（S209）。

[0074] これにより、第2の通信ユニット28と通信デバイス8との無線通信が確立し、第2の通信ユニット28は、その旨を示す情報を第1の通信ユニット24に送信し（S210）、通信デバイス8との間で、E84通信シーケンスによるインターロック処理のための通信を実行する（S211）。

[0075] なお、第1の通信ユニット24と通信デバイス8との無線通信の途中で障害が発生した場合には、第1の通信ユニット24は、当該無線通信を第2の通信ユニット28に引き継ぐようにしてもよい。これにより、第2の通信ユニット28は、通信デバイス8との無線通信を引き継いで行うことができる。

[0076] 次に、図7を参照しながら、第1の通信ユニット24と通信デバイス8との無線通信、及び、第2の通信ユニット28と通信デバイス8との無線通信にそれぞれ障害が発生した場合における、無線通信システム2の動作について説明する。図7は、第1の通信ユニット24と通信デバイス8との無線通信、及び、第2の通信ユニット28と通信デバイス8との無線通信にそれぞれ

れ障害が発生した場合における、実施の形態に係る無線通信システム 2 の動作の流れを示すシーケンス図である。

[0077] なお、図 7 に示すケースでは、第 1 の通信ユニット 24 と通信デバイス 8 との無線通信に障害が発生した後、当該無線通信の障害が解消されるものとする。

[0078] 図 7 に示すように、搬送台車 4 が載置ポート 38 の直上の位置に到着した際に、図 5 に示すシーケンス図におけるステップ S 101, S 201 と同様に、ステップ S 301, S 302 が実行される。

[0079] ステップ S 302 の後、搬送台車 4 の第 1 の通信ユニット 24 は、制御部 22 からの指示に基づいて、通信デバイス 8 との無線通信を確立するための情報を、通信デバイス 8 に送信する (S 303)。この時、第 1 の通信ユニット 24 と通信デバイス 8 との無線通信に障害が発生しているため、通信デバイス 8 は、搬送台車 4 の第 1 の通信ユニット 24 からの情報を受信できない。

[0080] 次いで、搬送台車 4 の第 1 の通信ユニット 24 は、通信デバイス 8 からの応答が得られるまで、通信デバイス 8 に対する情報の送信を複数回リトライする (S 304, S 305)。

[0081] なお、通信デバイス 8 が、仮に運良く搬送台車 4 の第 1 の通信ユニット 24 からの情報を受信できた場合は、当該情報に対する応答を第 1 の通信ユニット 24 に送信する。しかしながら、この場合でも、第 1 の通信ユニット 24 と通信デバイス 8 との無線通信に障害が発生していることに起因して、通信デバイス 8 からの応答の電波強度は極端に小さい等の理由で、第 1 の通信ユニット 24 は、通信デバイス 8 からの当該応答を無視してしまう。

[0082] 搬送台車 4 の第 1 の通信ユニット 24 は、最初に通信デバイス 8 に情報を送信してから所定の時間が経過しても、通信デバイス 8 からの応答が得られない場合には、通信デバイス 8 との無線通信を停止する (S 306)。

[0083] 次いで、搬送台車 4 の第 1 の通信ユニット 24 は、第 2 の通信ユニット 28 に対して、通信デバイス 8 との無線通信を開始するように指示する (S 3

07)。この時、第1の通信ユニット24は、シリアルケーブル34を介して、無線通信設定に関する情報を第2の通信ユニット28に送信する。

[0084] 次いで、搬送台車4の第2の通信ユニット28は、第1の通信ユニット24からの指示に基づいて、通信デバイス8との無線通信を確立するための情報を、通信デバイス8に送信する(S308)。この時、第2の通信ユニット28と通信デバイス8との無線通信に障害が発生しているため、通信デバイス8は、搬送台車4の第2の通信ユニット28からの情報を受信できない。

[0085] 次いで、搬送台車4の第2の通信ユニット28は、通信デバイス8からの応答が得られるまで、通信デバイス8に対する情報の送信を複数回リトライする(S309, S310)。

[0086] 搬送台車4の第1の通信ユニット24は、第2の通信ユニット28が最初に通信デバイス8に情報を送信してから所定の時間が経過しても、通信デバイス8からの応答が得られない場合には、第2の通信ユニット28に対して、通信デバイス8との無線通信を終了するように指示する(S311)。ここで、第2の通信ユニット28は、当該無線通信を終了するように指示を受けると、通信デバイス8との間で行っていた直前の無線通信に関する情報を第1の通信ユニット24に向けて応答してもよい。

[0087] 次いで、搬送台車4の第1の通信ユニット24は、通信デバイス8との無線通信を再開し(S312)、制御部22からの指示に基づいて、通信デバイス8との無線通信を確立するための情報を、通信デバイス8に送信する(S313)。この時、第1の通信ユニット24と通信デバイス8との無線通信の障害が解消されている場合には、通信デバイス8は、第1の通信ユニット24からの情報を受信することができる。

[0088] 次いで、通信デバイス8は、当該情報に対する応答を、第1の通信ユニット24に送信する(S314)。

[0089] これにより、第1の通信ユニット24と通信デバイス8との無線通信が確立し、第1の通信ユニット24は、通信デバイス8との間で、E84通信シ

ーケンスによるインターロック処理のための通信を実行する（S 3 1 5）。

[0090] [4. 効果]

本実施の形態では、上述したように、第 1 の通信ユニット 2 4 と第 2 の通信ユニット 2 8 との間で無線通信に関する情報を共有しており、また、第 1 の通信ユニット 2 4 及び第 2 の通信ユニット 2 8 の各々と通信デバイス 8 との無線通信には同じ所定のチャンネルが用いられる。これにより、第 1 の通信ユニット 2 4 と通信デバイス 8 との無線通信に障害が発生した場合であっても、第 2 の通信ユニット 2 8 は、通信デバイス 8 との無線通信を早期に開始することができる。

[0091] また、第 1 の通信ユニット 2 4 及び第 2 の通信ユニット 2 8 は、互いに所定の距離以上離れて配置されている。これにより、第 1 の通信ユニット 2 4 と通信デバイス 8 との間の無線通信経路が障害物等で物理的に遮断される等によって、両者間の無線通信に障害が発生した場合に、第 2 の通信ユニット 2 8 を用いることによって、通信デバイス 8 との無線通信が成功する可能性を高めることができる。

[0092] （他の変形例等）

以上、本発明の無線通信システムについて、上記実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。上記実施の形態に対して当業者が思い付く変形を施して得られる形態、及び、上記実施の形態における構成要素を任意に組み合わせて実現される別の形態も本発明に含まれる。

[0093] 上記実施の形態では、搬送台車 4 が載置ポート 3 8 の直上の位置に到着した際に、搬送台車 4 の制御部 2 2 は、第 1 の通信ユニット 2 4 に対して、通信デバイス 8 との無線通信を開始するように指示したが、これに限定されない。搬送台車 4 の制御部 2 2 は、第 2 の通信ユニット 2 8 を主ユニットとし、第 2 の通信ユニット 2 8 に対して通信デバイス 8 との無線通信を開始するように指示してもよい。この場合、制御部 2 2 は、シリアルケーブル 3 2、第 1 の通信ユニット 2 4 及びシリアルケーブル 3 4 を介して、第 2 の通信ユ

ニット 28 と通信デバイス 8 との無線通信設定に関する情報を第 2 の通信ユニット 28 に送信する。

[0094] あるいは、制御部 22 は、F O U P 10 を移載する場所に依じて、第 1 の通信ユニット 24 及び第 2 の通信ユニット 28 のいずれか一方を、最初に通信デバイス 8 と無線通信を行う通信ユニットを決定してもよい。

[0095] また、上記実施の形態では、搬送台車 4 が 2 つの通信ユニット（第 1 の通信ユニット 24 及び第 2 の通信ユニット 28）を有するようにしたが、これに限定されず、3 つ以上の通信ユニットを有するようにしてもよい。

[0096] また、上記実施の形態では、制御部 22 と第 1 の通信ユニット 24 とが有線接続され、且つ、第 1 の通信ユニット 24 と第 2 の通信ユニット 28 とが有線接続されるようにしたが、これに限定されない。例えば、第 1 の通信ユニット 24 及び第 2 の通信ユニット 28 の各々が、制御部 22 に直接有線接続されるようにしてもよい。

[0097] また、上記実施の形態では、移動体を搬送台車に適用したが、これに限定されず、移動体を例えば地上を走行する無人搬送車等に適用してもよい。

[0098] なお、上記実施の形態において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、C P U 又はプロセッサ等のプログラム実行部が、ハードディスク又は半導体メモリ等の記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

産業上の利用可能性

[0099] 本発明に係る無線通信システムは、例えば天井に設置された軌道に沿って走行する搬送台車により F O U P を搬送するための半導体製造システム等に適用することができる。

符号の説明

[0100] 2 無線通信システム

4 搬送台車

- 6 半導体製造装置
- 8 通信デバイス
- 10 F O U P
- 12 軌道
- 14 台車本体
- 16 把持部
- 18 昇降機構
- 20 ラテラル機構
- 22, 44, 48 制御部
- 24 第1の通信ユニット
- 26 第1のアンテナ
- 28 第2の通信ユニット
- 30 第2のアンテナ
- 32, 34 シリアルケーブル
- 36 搬入出口
- 38 載置ポート
- 40 パラレルケーブル
- 42, 46 通信部

請求の範囲

- [請求項1] 軌道に沿って走行し且つ物品を搬送する搬送台車と、前記搬送台車との間で前記物品が移載される移載装置に通信可能に接続され且つ前記搬送台車との間で無線通信を行う通信デバイスと、を備えた無線通信システムであって、
- 前記搬送台車は、
- 互いに所定の距離以上離れて配置され、且つ、互いに通信ケーブルを介して通信可能に接続された複数の通信ユニットを有し、
- 前記複数の通信ユニットのうち特定の通信ユニットは、所定のチャンネルを用いて前記通信デバイスと無線通信を行い、
- 前記複数の通信ユニットのうち前記特定の通信ユニット以外の他の1以上の通信ユニットは、前記通信ケーブルを介して、前記特定の通信ユニットと前記通信デバイスとの無線通信に関する情報を前記特定の通信ユニットとの間で共有し、
- 前記特定の通信ユニットと前記通信デバイスとの無線通信に障害が発生した場合に、前記他の1以上の通信ユニットは、前記所定のチャンネルを用いて前記通信デバイスとの無線通信を開始する無線通信システム。
- [請求項2] 前記特定の通信ユニットと前記通信デバイスとの無線通信に障害が発生した場合に、前記特定の通信ユニットは、当該無線通信を前記他の1以上の通信ユニットに引き継ぐ
- 請求項1に記載の無線通信システム。
- [請求項3] 前記無線通信に関する情報は、前記特定の通信ユニットと前記通信デバイスとの無線通信設定を含む
- 請求項1に記載の無線通信システム。
- [請求項4] 前記搬送台車は、さらに、
- 当該搬送台車を制御する制御部を有し、
- 前記特定の通信ユニットは、前記制御部と通信可能に有線接続され

、且つ、前記制御部との間で情報を送受信し、

前記他の1以上の通信ユニットは、前記通信ケーブル及び前記特定の通信ユニットを介して、前記制御部との間で情報を送受信する

請求項1に記載の無線通信システム。

[請求項5]

前記通信ケーブルは、シリアルケーブルであり、

前記他の1以上の通信ユニットは、前記シリアルケーブルを用いたシリアル通信により、前記無線通信に関する情報を前記特定の通信ユニットとの間で共有する

請求項1～4のいずれか1項に記載の無線通信システム。

[請求項6]

前記搬送台車は、さらに、

前記物品を移載する場所に応じて、前記複数の通信ユニットの中から、前記通信デバイスと無線通信を行う前記特定の通信ユニットを決定する制御部を有する

請求項1に記載の無線通信システム。

[請求項7]

軌道に沿って走行し且つ物品を搬送する搬送台車であって、

前記搬送台車は、

互いに所定の距離以上離れて配置され、且つ、互いに通信ケーブルを介して通信可能に接続された複数の通信ユニットを有し、

前記複数の通信ユニットのうち特定の通信ユニットは、所定のチャネルを用いて、前記搬送台車との間で前記物品が移載される移載装置に通信可能に接続された通信デバイスと無線通信を行い、

前記複数の通信ユニットのうち前記特定の通信ユニット以外の他の1以上の通信ユニットは、前記通信ケーブルを介して、前記特定の通信ユニットと前記通信デバイスとの無線通信に関する情報を前記特定の通信ユニットとの間で共有し、

前記特定の通信ユニットと前記通信デバイスとの無線通信に障害が発生した場合に、前記他の1以上の通信ユニットは、前記所定のチャネルを用いて前記通信デバイスとの無線通信を開始する

搬送台車。

[請求項8]

物品を搬送する移動体と、前記移動体との間で前記物品が移載される移載装置に通信可能に接続され且つ前記移動体との間で無線通信を行う通信デバイスと、を備えた無線通信システムにおける制御方法であって、

前記移動体は、

互いに所定の距離以上離れて配置され、且つ、互いに通信ケーブルを介して通信可能に接続された複数の通信ユニットを有し、

前記制御方法は、

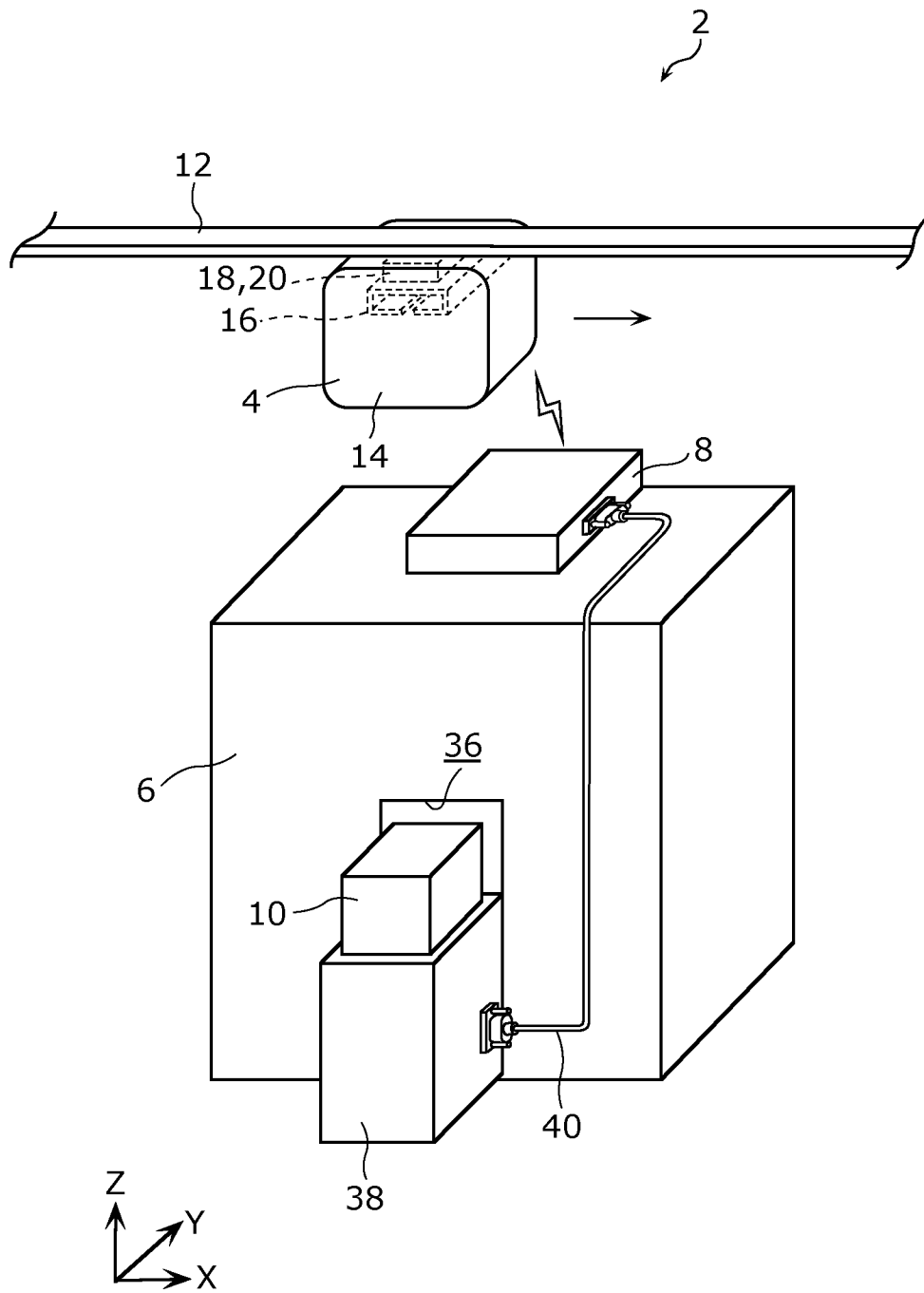
前記複数の通信ユニットのうち特定の通信ユニットが、所定のチャンネルを用いて前記通信デバイスと無線通信を行うステップと、

前記複数の通信ユニットのうち前記特定の通信ユニット以外の他の1以上の通信ユニットが、前記通信ケーブルを介して、前記特定の通信ユニットと前記通信デバイスとの無線通信に関する情報を前記特定の通信ユニットとの間で共有するステップと、

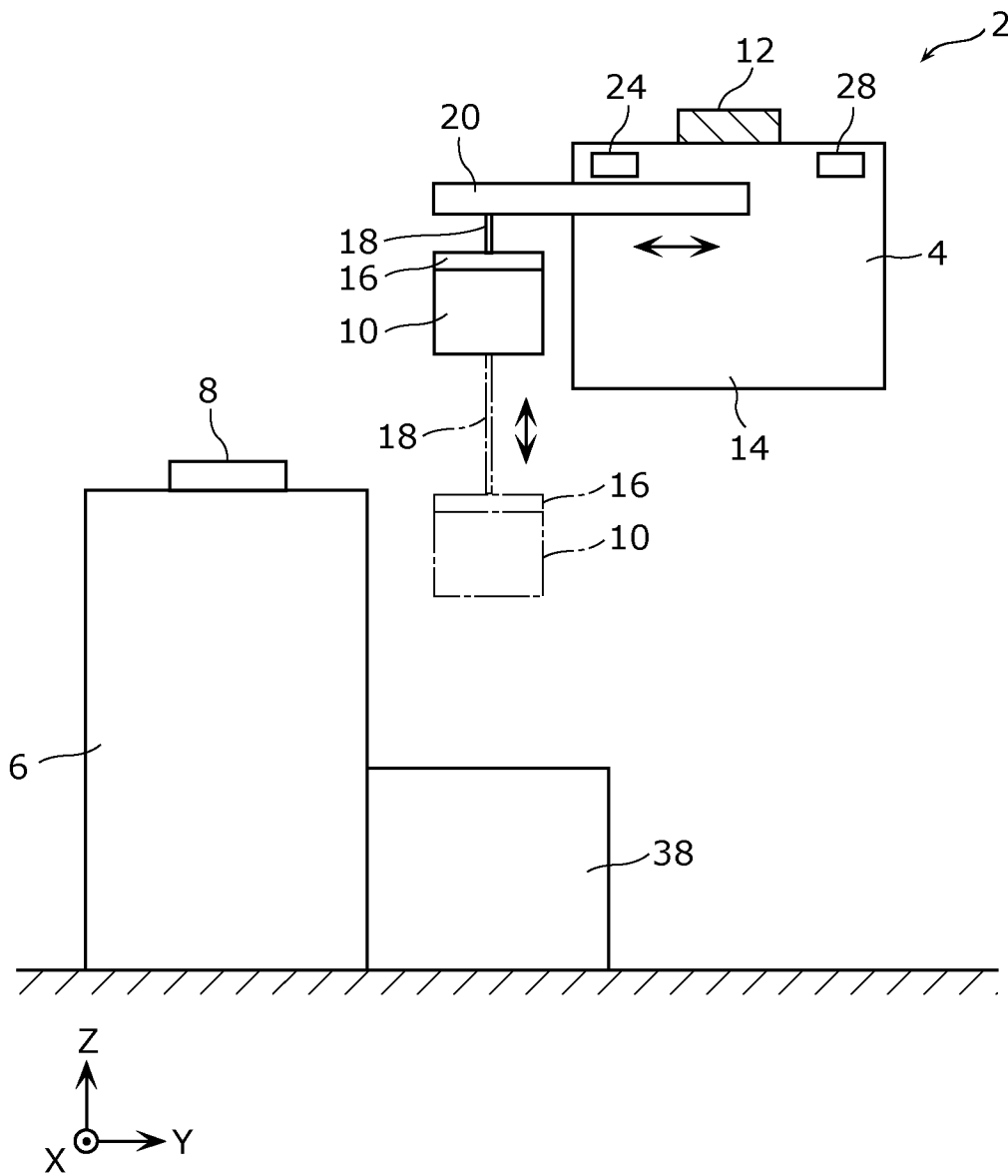
前記特定の通信ユニットと前記通信デバイスとの無線通信に障害が発生した場合に、前記他の1以上の通信ユニットが、前記所定のチャンネルを用いて前記通信デバイスとの無線通信を開始するステップと、を含む

制御方法。

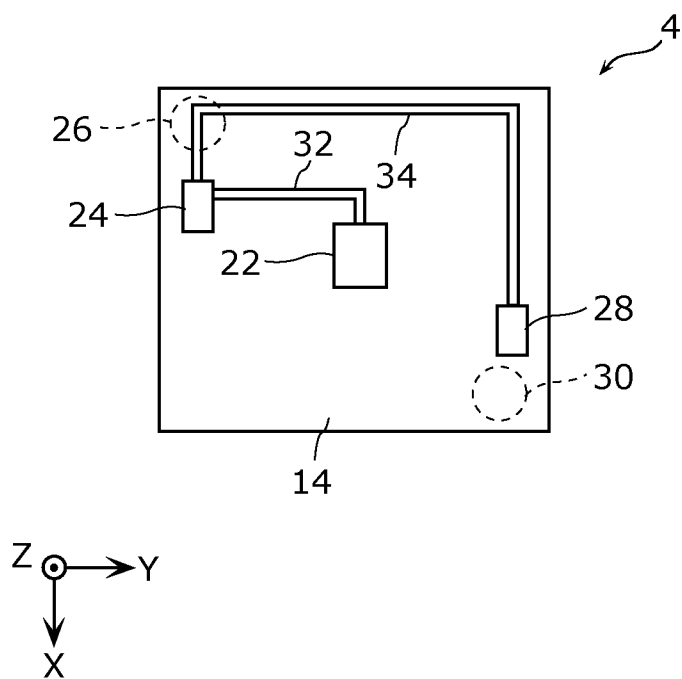
[図1]



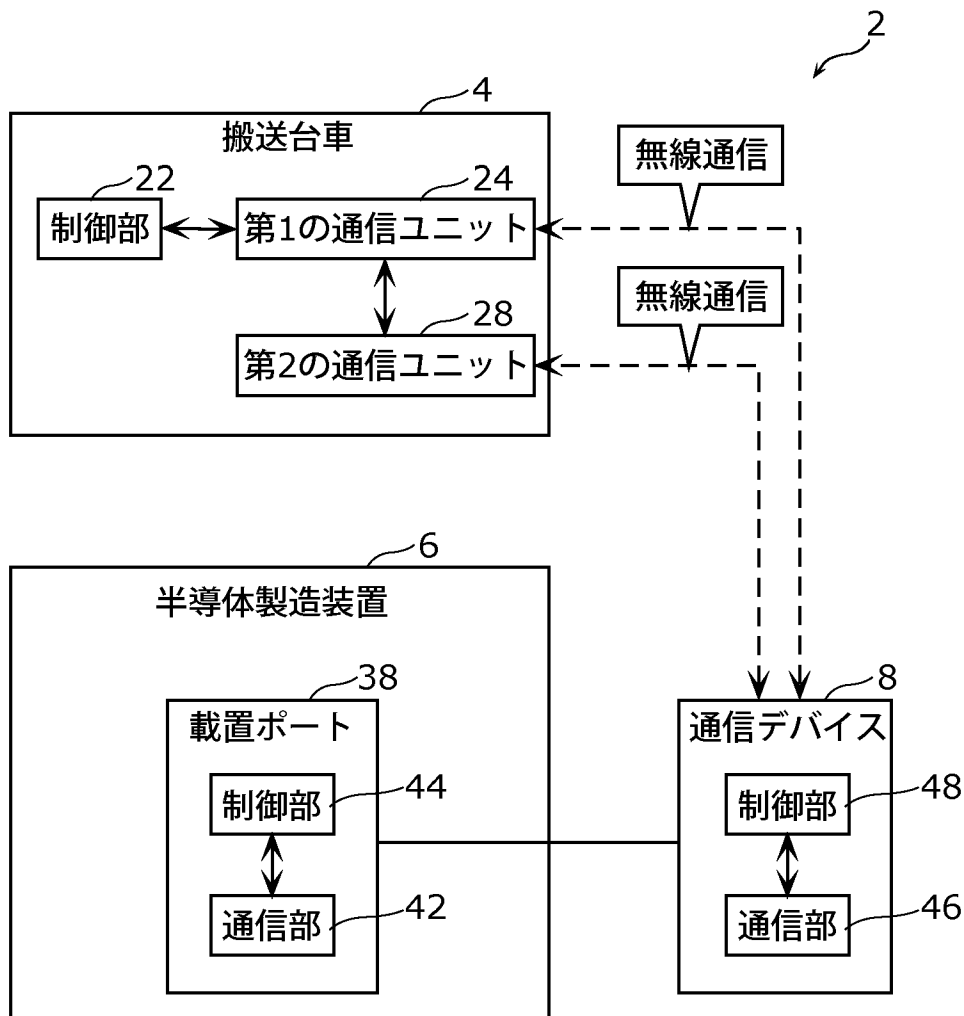
[図2]



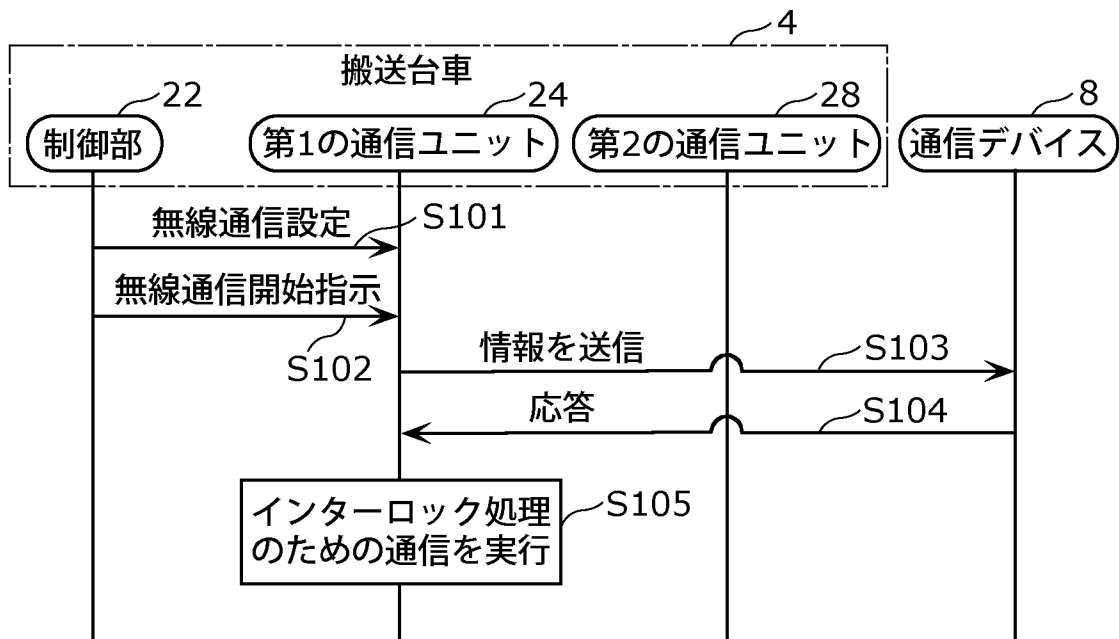
[図3]



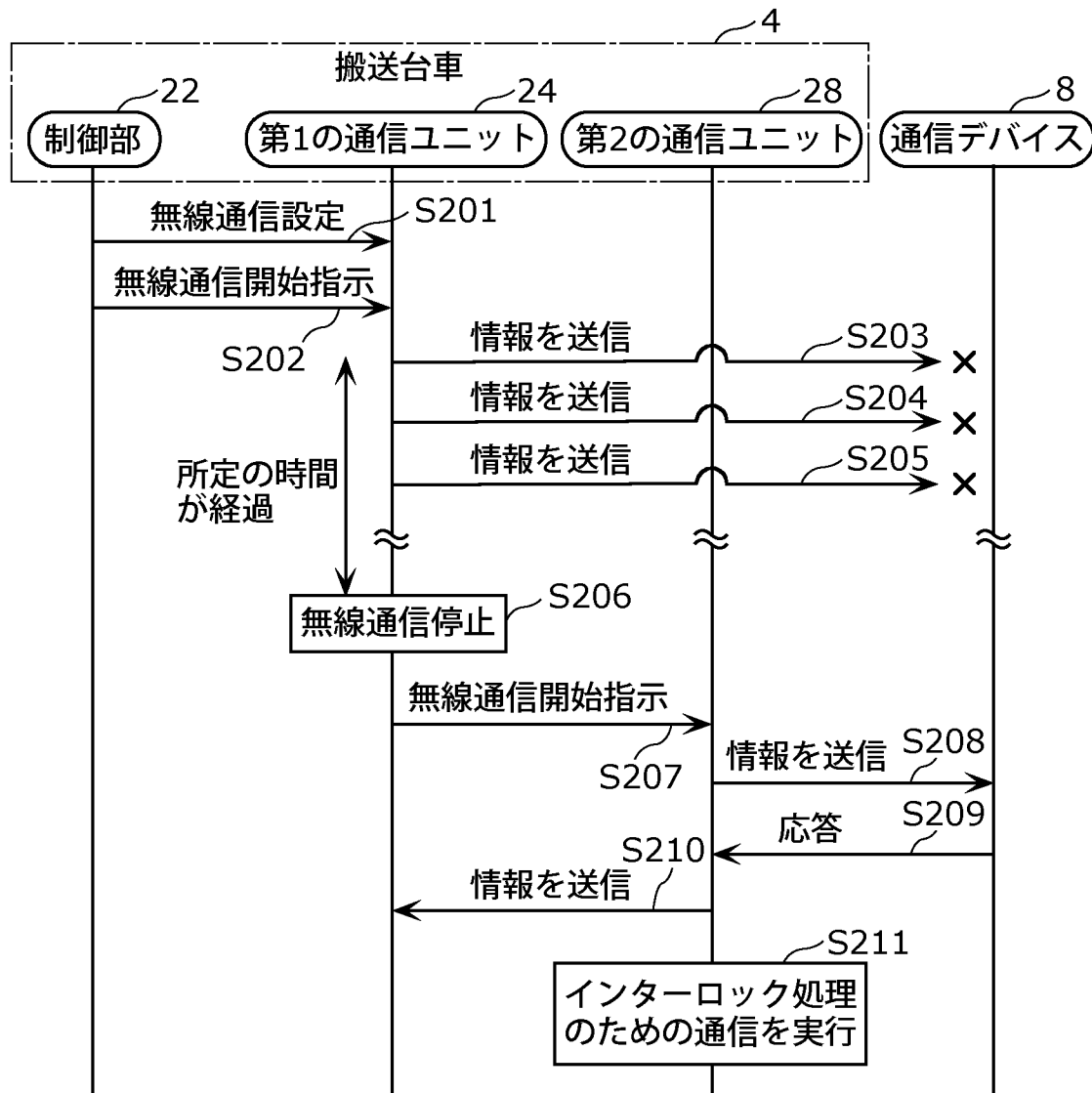
[図4]



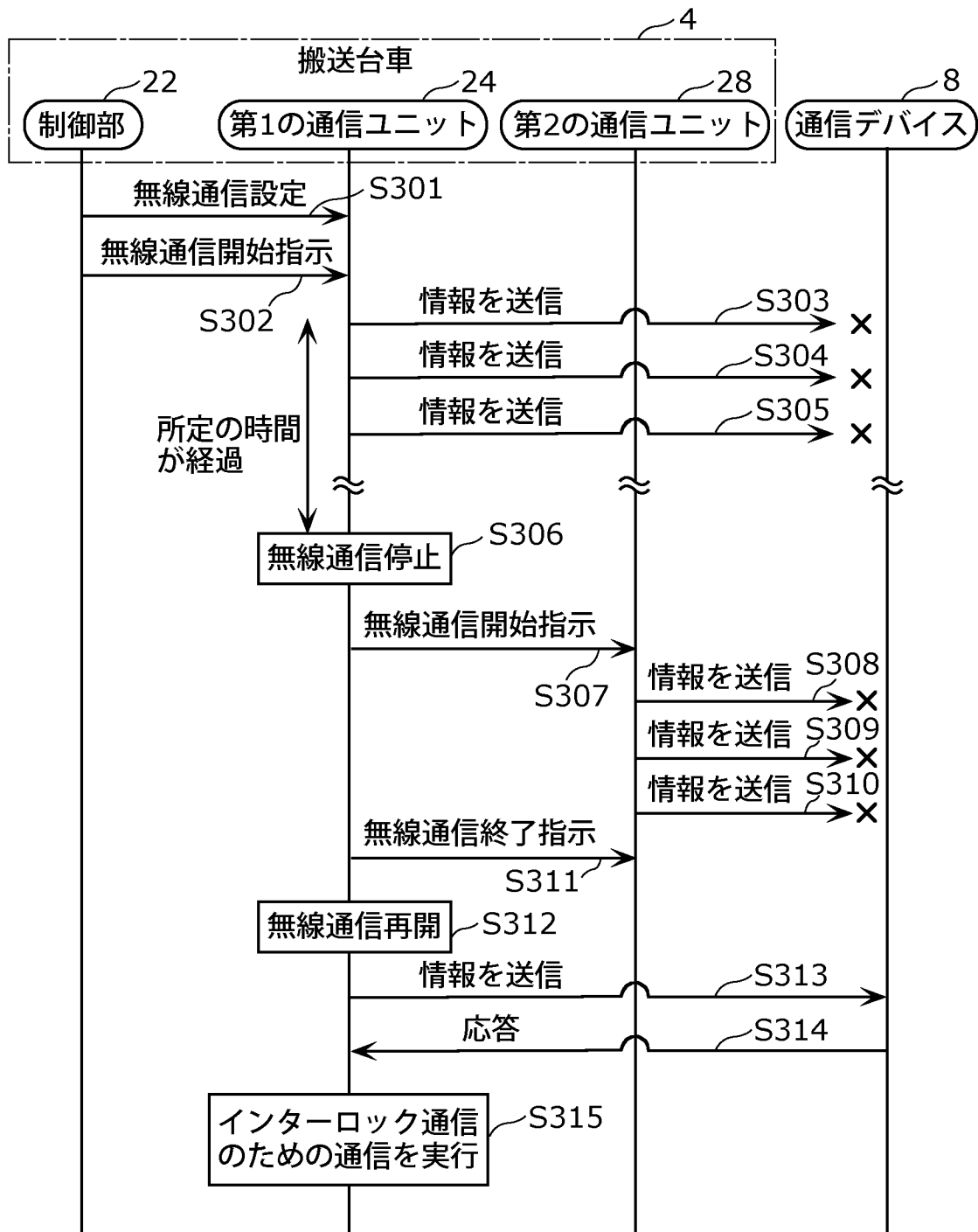
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/014741

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 24/04 (2009.01)i; H04W 4/35 (2018.01)i; H04W 88/06 (2009.01)i FI: H04W24/04; H04W4/35; H04W88/06 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) H04W24/04; H04W4/35; H04W88/06 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2023/074291 A1 (MURATA MACHINERY LTD.) 04 May 2023 (2023-05-04) paragraphs [0034]-[0050]	1-8
A	JP 2005-151488 A (HITACHI INT ELECTRIC INC.) 09 June 2005 (2005-06-09) paragraphs [0023]-[0031]	1-8
A	JP 2013-13151 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 17 January 2013 (2013-01-17) paragraphs [0021]-[0045], [0078]	1-8
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “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 May 2024		Date of mailing of the international search report 21 May 2024
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/JP2024/014741

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2023/074291	A1	04 May 2023	(Family: none)	
JP	2005-151488	A	09 June 2005	(Family: none)	
JP	2013-13151	A	17 January 2013	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H04W 24/04(2009.01)i; H04W 4/35(2018.01)i; H04W 88/06(2009.01)i

FI: H04W24/04; H04W4/35; H04W88/06

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））

H04W24/04; H04W4/35; H04W88/06

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 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2023/074291 A1（村田機械株式会社）04.05.2023（2023 - 05 - 04） 第0034段落から第0050段落	1-8
A	JP 2005-151488 A（株式会社日立国際電機）09.06.2005（2005 - 06 - 09） 第0023段落から第0031段落	1-8
A	JP 2013-13151 A（株式会社東芝）17.01.2013（2013 - 01 - 17） 第0021段落から第0045段落、第0078段落	1-8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

07.05.2024

国際調査報告の発送日

21.05.2024

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）

米倉 明日香 5J 4686

電話番号 03-3581-1101 内線 3533

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2024/014741

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2023/074291	A1	04.05.2023	(ファミリーなし)	
JP	2005-151488	A	09.06.2005	(ファミリーなし)	
JP	2013-13151	A	17.01.2013	(ファミリーなし)	