(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
2009 年 10 月 15 日(15.10.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/125470 A1

(51) 国際特許分類:
B60L 3/00 (2006.01) *H04L 12/56* (2006.01)
H04L 12/40 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/056898

(22) 国際出願日: 2008 年 4 月 7 日(07.04.2008)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 重枝 哲也 (**SHIGEEDA, Tetsuya**) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 井上 英治 (**INOUE, Hideharu**) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 酒井 宏明 (**SAKAI, Hiroaki**); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目２番５号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

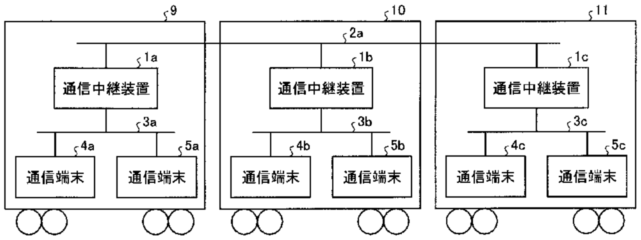
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: COMMUNICATION RELAY DEVICE FOR TRAIN AND COMMUNICATION RELAY METHOD FOR TRAIN

(54) 発明の名称: 列車用通信中継装置、および列車用通信中継方法

[図2]



1a COMMUNICATION RELAY DEVICE
1b COMMUNICATION RELAY DEVICE
1c COMMUNICATION RELAY DEVICE
4a COMMUNICATION TERMINAL
5a COMMUNICATION TERMINAL
4b COMMUNICATION TERMINAL
5b COMMUNICATION TERMINAL
4c COMMUNICATION TERMINAL
5c COMMUNICATION TERMINAL

(57) Abstract: A communication relay device for a train capable of communication between devices even if communication identification information such as overlapping IP addresses is applied to devices of the same type installed in different vehicles, and flexible operation in merging/dividing vehicle organization by facilitating management of the communication identification information, and its communication relay method. When data is to be transmitted from a communication terminal (4a) to a communication terminal (4b), the communication relay device (1a) converts unit number identification information of a source of source identification information included in a communication packet into a unit number of the vehicle (9) and then sends it to an inter-vehicle communication path (2a). When data is to be transmitted from the communication terminal (4b) to the communication terminal (4a), the communication relay device (1a) converts the unit identification information of a destination of destination identification information included in the communication packet into the number “0” indicating the unit itself and sends it to an intra-vehicle communication path (3a).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2009/125470 A1

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

異なる車両に設置された同一機種の装置に重複するＩＰアドレス等の通信識別情報を付与した場合でも装置間の通信を可能にするとともに、通信識別情報の管理を容易にして車両編成の併合・分割等に際しても柔軟な運用が可能な列車用通信中継装置およびその通信中継方法を提供することを目的とする。通信端末４ａから通信端末４ｂへデータを送信する場合には、通信中継装置１ａは、通信パケットに含まれる通信元識別情報の通信元の号車識別情報を車両９の号車番号に変換したのちに車両間通信路２ａに送出する。通信端末４ｂから通信端末４ａへデータを送信する場合には、通信中継装置１ａは、通信パケットに含まれる通信先識別情報の通信先の号車識別情報を自号車を示す「０」号車に変換した後に車内間通信路３ａに送出する。

明細書

列車用通信中継装置、および列車用通信中継方法

技術分野

[0001] 本発明は、列車用の通信中継装置、およびその通信中継方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、通信プロトコルとして、TCP／IPがよく知られている。TCP／IPでは、装置間の通信を行う際に、各装置を識別する情報としてIPアドレスを使用する。すなわち、TCP／IPを使用する場合、ネットワーク上の各装置には一意に定まったIPアドレスを割り振る。

[0003] 各装置は通信データをネットワークに送信する場合、通信データに、送信先IPアドレスおよび送信元IPアドレスを付加して送信する。複数のネットワークを使って通信をする場合、ネットワーク間をつなぐ通信中継装置は、送信先IPアドレスを使用して経路制御を行い、通信データを、送信先IPアドレスを有する装置に転送する。

[0004] また、ローカルネットワークをインターネットに接続する場合、ローカルネットワーク上にある装置の通信データに付加されたIPアドレスは、ネットワークアドレス変換（Network Address Translation（NAT））と呼ばれる方法で変換される。NATを行うNAT処理部はインターネット上のIPアドレスを保持し、NAT処理部の受信したローカルネットワーク上の装置の送信する通信データに付加された送信元IPアドレスを、NAT処理部の保時するインターネット上のIPアドレスに変換したのちにインターネットに送信する。また、NAT処理部はローカルネットワーク上のIPアドレスを保持し、インターネットから受信した通信データに付加された送信先IPアドレスを、ローカルネットワーク上の装置のIPアドレスに変換したのちにローカルネットワークに送信する。このようにして、ローカルネットワーク上の装置は、NAT処理部を経由して、インターネット上の装置と通信することが出来る。

[0005] NATの技術は、ローカルネットワークとインターネット間の通信だけでなく、ネットワークアドレスの異なる複数のローカルネットワーク間の通信に使用することができる（

例えば、非特許文献1参照)。

[0006] また、従来、列車の各車両に設置された装置間の通信を行うために、各車両に通信中継装置を配置し、これらの通信中継装置を介して通信を行う技術が知られている。例えば特許文献1では、車両編成の併合時にも各車両に設置された任意の通信端末間での通信が継続できるようにデータ通信パケットの宛先アドレスおよび送信元アドレスの相対編成番号を書き換える通信中継装置が記載されている。

[0007] 特許文献1:特開2004-201476号公報

非特許文献1:Douglas E.Comer 著,'TCP/IPによるネットワーク構築',Vol. 1 4th Edition, 2008年8月、共立出版

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] 複数の車両からなる車両編成がなされた列車において、各車両に設置された装置間の通信を行う場合に、装置間の通信プロトコルとして、例えばTCP/IPを使用する場合を考える。列車は車両単位で製造されるため、各車両に設置される同一機種の装置のIPアドレスは車両毎に同一であることが、車両の製造、管理、保守の面で望ましいと考えられる。

[0009] また、編成内の車両の組替えをしない場合は、編成毎に各装置のIPアドレスを同一にして運用する方法が考えられるが、列車は編成を併合・分割して使用されるため、併合時にIPアドレスの同じ装置があると正常に通信できない。そこで、接続する可能性のある編成全てに渡ってIPアドレスを振り分ける方法が考えられるが、IPアドレス空間の大きさの制限により、併合・分割運用可能な編成が制限され、また、装置毎のIPアドレスの管理が繁雑になるといった問題がある。

[0010] また、編成毎にネットワークアドレスを決めて、TCP/IPを使用する場合を考える。編成併結時に2つのネットワークが物理的に通信可能となるよう運用しようとする場合、2つのネットワーク間にNATを介在させることでTCP/IPを使った通信は可能になる。しかし、併結する2つのネットワークアドレスは互いに異なっている必要がある。そこで、併結する可能性のある編成全てに渡ってネットワークアドレスを振り分ける方法が考えられるが、ネットワークアドレス空間の大きさの制限により、併合・分割運用可

能な編成が制限され、また、編成毎のネットワークアドレスの管理が繁雑になるといった問題がある。

[0011] 本発明は、以上の問題を解決するためになされたもので、異なる車両に設置された同一機種の装置に重複するIPアドレス等の通信識別情報を付与した場合でも装置間の通信を可能にするとともに、通信識別情報の管理を容易にして車両編成の併合・分割等に際しても柔軟な運用が可能な列車用通信中継装置およびその通信中継方法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

[0012] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる列車用通信中継装置は、複数台の車両からなる車両編成が構成された列車の車両に搭載され、車両間通信路および車両内通信路に接続されるとともに、自車両内に設置された通信端末間の通信および異なる車両に設置された通信端末間の通信の中継を行うことが可能な列車用通信中継装置において、前記車両間通信路を介して通信パケットの送受信が可能な車両間通信インターフェースと、前記車両内通信路を介して通信パケットの送受信が可能な車両内通信インターフェースと、前記車両内通信インターフェースを介して前記車両内通信路から受信した通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両識別情報が他車両を示している場合には、当該通信パケットの通信元識別情報に含まれる通信元の車両識別情報に前記車両編成内における自車両の位置を特定する車両識別情報を設定したのちに前記車両間通信インターフェースを介して前記車両間通信路へ送信し、前記車両間通信インターフェースを介して前記車両間通信路から受信した通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両識別情報が自車両を示している場合には、当該通信先の車両識別情報に前記車両編成内の各車両で共通に使用される自車両を示す車両識別情報を設定したのちに前記車両内通信インターフェースを介して前記車両内通信路へ送信する識別情報変換部と、を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0013] この発明によれば、車両編成内の異なる車両に設置された通信端末間の通信において、通信先および通信元識別情報に車両の編成内位置を特定する車両識別情報

を付加することにより、各車両の同一機種の通信端末にそれぞれ同一の識別情報を使用した場合でも、通信先を特定して通信を行うことができる。そのため、通信端末には車両毎に異なる識別情報を設定する必要がなく、柔軟な列車運用に対応することができる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、実施の形態1にかかる列車用通信中継装置の構成を含むブロック図である。

[図2]図2は、図1の通信中継装置の車両編成内における配置図である。

[図3]図3は、実施の形態1の通信端末が送受信する通信パケットの構造を示す図である。

[図4]図4は、実施の形態1において、1号車の通信端末が2号車の通信端末に送信する通信パケットの構造を示す図である。

[図5]図5は、実施の形態1において、1号車の通信中継装置が車両間通信路に送出する通信パケットの構造を示す図である。

[図6]図6は、実施の形態1において、2号車の通信端末が受信する通信パケットの構造を示す図である。

[図7]図7は、この発明の実施の形態2にかかる列車用通信中継装置の列車内における配置図である。

[図8]図8は、実施の形態2の通信端末が送受信する通信パケットの構造を示す図である。

[図9]図9は、実施の形態2において、第1編成の1号車の通信端末が第2編成の1号車の通信端末に送信する通信パケットの構造を示す図である。

[図10]図10は、実施の形態2において、第1編成の1号車の通信中継装置が車両間通信路に送出する通信パケットの構造を示す図である。

[図11]図11は、実施の形態2において、第2編成の1号車の通信端末が受信する通信パケットの構造を示す図である。

[図12]図12は、この発明の実施の形態3にかかる列車用通信中継装置の編成内における配置図である。

[図13]図13は、実施の形態3の通信端末が送受信する通信パケットの構造を示す図である。

[図14]図14は、この発明の実施の形態4にかかる列車用通信中継装置の編成内における配置図である。

[図15]図15は、この発明の実施の形態5にかかる列車用通信中継装置の編成内における配置図である。

[図16]図16は、この発明の実施の形態6にかかる列車用通信中継装置の編成内における配置図である。

[図17]図17は、実施の形態6の通信端末が送受信する通信パケットの構造を示す図である。

[図18]図18は、実施の形態6において、通信端末51aが送出する通信パケットの構造の一例を示す図である。

[図19]図19は、実施の形態6において、通信端末51bが送出する通信パケットの構造の一例を示す図である。

[図20]図20は、実施の形態6において、通信端末51aが通信端末51bに送信する通信パケットの構造の一例を示す図である。

[図21]図21は、実施の形態6において、通信端末51bが受信する通信パケットの構造の一例を示す図である。

[図22]図22は、実施の形態6において、通信端末51bが通信端末51aに送信する通信パケットの構造の一例を示す図である。

[図23]図23は、実施の形態6において、通信端末51aが受信する通信パケットの構造の一例を示す図である。

符号の説明

[0015] 1, 16a, 16b, 16c, 16d 通信中継装置

2, 15 車両間通信路

3, 17a, 17b, 17c, 17d 車両内通信路

4, 5, 18a, 18b, 18c、18d 通信端末

6 識別情報変換部

7 車両間インターフェース

8 車両内インターフェース

9, 10, 11 車両

12, 13 編成

14a, 14b 車両

55 書式情報格納部

56 書式判断部

発明を実施するための最良の形態

[0016] 以下に、本発明にかかる列車用通信中継装置および列車用通信中継方法の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0017] 実施の形態1.

図1は、この発明の実施の形態1にかかる列車用通信中継装置の構成を含むブロック図である。図1において、通信中継装置1は車両内に設置された列車用通信中継装置であり、この通信中継装置1は、車両間通信路2に接続されるとともに車両内通信路3に接続されている。また、車両内通信路3には例えば通信端末4、5が接続されている。ここで、車両間通信路2は、車両間を相互に接続する通信路である。また、車両内通信路3は、各車両内に配設された通信路であり、車両内の通信端末4、5と通信中継装置1とを接続している。また、通信端末4, 5は、車両内に設置されデータの送受信が可能な各種の装置を例として示したものであり、その個数も2つに限定されず任意個数であってよい。

[0018] 通信中継装置1は、識別情報変換部6と、この識別情報変換部6および車両間通信路2に接続された車両間通信インターフェース7と、識別情報変換部6および車両内通信路3に接続された車両内通信インターフェース8と、を備えている。通信端末4と通信端末5との間の通信は車両内通信路3を使用して行う。また、通信端末4または5が、他車両に設置された通信端末と通信する場合、通信端末4または5は、通信中継装置1を経由し、車両間通信路2を用いて通信を行う。なお、識別情報変換部6については、以下に図2を参照して説明する。

[0019] 図2は、図1の通信中継装置の車両編成内における配置図である。図2において、例えば3台の車両である車両9、10、11がこの順に連結され車両編成(以下、編成という。)が構成されている。また、例えば、車両9は1号車、車両10は2号車、車両11は3号車として編成されているとする。

[0020] 車両9には、通信中継装置1aと、通信端末4a、5aが設置されており、これらは車両内通信路3aにより接続されている。なお、通信中継装置1aは、図1の通信中継装置1と同様の構成を有する。したがって、図示はしていないが、通信中継装置1aは、識別情報変換部6aと、車両間通信インターフェース7aと、車両内通信インターフェース8aと、を備えている。さらに、通信中継装置1a、通信端末4a、5a、および車両内通信路3aの接続態様についても、図1の通信中継装置1、通信端末4、5、および車両内通信路3の場合と同様である。また、通信端末4a、5aもデータの送受信が可能な通信機能を有する装置を表している。

[0021] 同様に、車両10には、通信中継装置1bと、通信端末4b、5bが設置されており、これらは車両内通信路3bにより接続されている。図示はしていないが、通信中継装置1bは、識別情報変換部6bと、車両間通信インターフェース7bと、車両内通信インターフェース8bと、を備えている。また、車両11には、通信中継装置1cと、通信端末4c、5cが設置されており、これらは車両内通信路3cにより接続されている。同様に図示はしていないが、通信中継装置1cは、識別情報変換部6cと、車両間通信インターフェース7cと、車両内通信インターフェース8cと、を備えている。

[0022] 車両9の通信中継装置1aと、車両9の通信中継装置1aと、車両9の通信中継装置1aとは、車両9，10，11間に配設された車両間通信路2aにより相互に接続されている。

[0023] 図3は、本実施の形態の通信端末が送受信する通信パケットの構造を示す図である。図3に示すように、通信パケットは、通信先識別情報、通信元識別情報及びデータ部からなる。通信先識別情報は、通信先の号車番号に相当する号車識別情報と、通信先の車両内の通信端末を識別する装置識別情報と、を含んでいる。通信元識別情報は、通信元の号車番号に相当する号車識別情報と、通信元の車両内の通信端末を識別する装置識別情報と、を含んでいる。

[0024] ここで、通信先および通信元の号車識別情報について説明する。例えば1号車内の通信端末から2号車内の通信端末にデータを送信する場合、1号車内の通信端末が送信する通信パケットに含まれる通信先の号車識別情報は、2号車を示す号車識別情報(例えば、号車番号の「2」など。)である。すなわち、通信先の号車識別情報は、車両の編成内位置を特定する車両情報である。一方、通信元の号車識別情報としては、1号車を示す号車識別情報(例えば、号車番号の「1」など。)を用いる替わりに、自車両を示す特別な号車識別情報(自車両を示す特別な値、例えば、自車両を0号車で示し、「0」など。)を用いることができる。つまり、1号車の通信端末から通信パケットを送信する段階では、送信元である自号車については、編成内で一意に割り振られた号車番号を用いる替わりに、自車両を示す特別な号車識別情報を用いることにする。したがって、1号車以外の他の車両でも、自車両を表す場合には、この自車両を示す特別な号車識別情報を共通に用いることができる。また、例えば同一の車両内の通信端末間で、車両内通信路3を使用してデータを送受信する場合、通信先および通信元の号車識別情報は、ともに自車両を示す特別な号車識別情報を用いる。

[0025] また、通信端末4a、4b及び4cは同じ機種として、これらに同じ装置識別情報(同じ値)を設定することができる。同様に、通信端5a、5b及び5cは同じ機種として、これらに同じ装置識別情報(同じ値)を設定することができる。

[0026] 次に、本実施の形態の動作について説明する。一例として、1号車である車両9の通信端末4aから、2号車である車両10の通信端末4bへ、データを送信する場合について説明する。1号車に設置された通信端末4aが、2号車に設置された通信端末4bにデータを送信する場合の通信パケットは図4の構造になる。

[0027] 図4に示すように、通信端末4aが送出する通信パケットの通信先識別情報は、2号車を示す号車識別番号(2号車の号車識別情報)と、通信端末4bを示す通信端末識別情報(通信端末4bの装置識別情報)とからなる。

[0028] また、上記通信パケットの通信元識別情報は、自車両を示す特別な号車識別番号(自号車の号車識別情報)と、通信端末4aを示す通信端末識別情報(通信端末4aの装置識別情報)とからなる。ここで、自車両を示す特別な号車識別番号(自号車の号

車識別情報)とは、上記の自車両を示す例えば「0」号車などである。端末装置4aは、上記通信パケットを車両内通信路3aに送出する。

[0029] 次に、1号車にある通信中継装置1aは、自身の車両内通信インターフェース8aを使用して車両内通信路3aから上記通信パケットを受信する。通信中継装置1aの識別情報変換部6aは、受信した通信パケットの通信先識別情報に自車両以外を示す号車識別番号を見つけると、受信した通信パケットの通信元識別情報の号車識別情報に1号車を示す号車識別番号(1号車の号車識別情報)を格納する。続いて、通信中継装置1aは、車両間通信インターフェース7aを使用して、通信元識別情報が変換された通信パケットを車両間通信路2aに送出する。図5に、通信中継装置1aが車両間通信路2aに送信する通信パケットの構造を示す。

[0030] 2号車にある通信中継装置1bは、車両間通信インターフェース8bを使用して車両間通信路2aから上記通信パケットを受信する。通信中継装置1bの識別情報変換部6bは、受信した通信パケットの通信先識別情報に自車両である2号車の号車識別番号を見つけると、受信した通信パケットの通信先識別情報の号車識別情報に自車両を示す特別な号車識別情報(自号車の号車番号)を格納する。続いて、通信中継装置1bは、車両間通信インターフェース7bを使用して、通信先識別情報が変換された通信パケットを車両内通信路3bに送出する。図6に、通信中継装置1bが車両内通信路3bに送出する通信パケットの構造を示す。これは通信端末4bが受信する通信パケットの構造でもある。

[0031] 続いて、2号車にある通信端末4bは、車両内通信路3bから自身を示す通信先の装置識別情報を含む通信パケットを受信する。このとき、通信端末4bが受信した通信パケットは、図6の構造を持っているので、通信端末4bは1号車に設置された通信装置4aが送信元であることが分かる。

[0032] 上記通信は、通信中継装置1a~1cがそれぞれ号車情報を取得する手段(図示せず)を有することにより、経路情報がない状態で実現できる。すなわち、識別情報変換部6a、6b、6cは、号車識別情報の変換を行う際に自身が設置されている号車情報に基づいて行うので、それを取得する必要がある。号車情報を取得する手段は、例えば、編成製造時に通信中継装置1a~1cが号車情報を個別に記録することで対

応できる。

[0033] 本実施の形態において、通信先識別情報および通信元識別情報をIPアドレスとすることが可能である。その場合の対応方法について一例を説明する。

[0034] IPアドレスは、例えば4バイトの整数で表現できる。例えば、1バイト目及び2バイト目を固定値、3バイト目を号車番号、4バイト目を、通信端末を識別するための整数(端末番号)とする。自号車の号車識別情報の値としては、例えば0(ゼロ)を使用する。各車両に設置された通信中継装置は、編成製造時に、号車情報として各号車番号を設定しておく。

[0035] 上記のように設定することにより、各号車で同じ機種の通信端末に同じ端末番号を割り振ってIPアドレスを決めても、通信端末を個別に識別することができ、車両を跨っての通信が可能になる。すなわち、編成内の異なる車両に設置された同一機種の装置に、重複するIPアドレス等の装置識別情報を用いたネットワークで通信する仕組みを提供することができる。これにより、通信端末には車両毎に異なる装置識別情報を設定する必要がなく、柔軟な列車運用に対応することができる。

[0036] なお、本実施の形態では、車両毎に1台の通信中継装置を設置する例を示したが、通信中継装置は1車両内に2台以上設置してもよい。

[0037] また、2両以上の車両を同時に管理する通信中継装置を設置してもよい。この場合、通信中継装置が、車両内通信インターフェースを使って通信する通信端末の範囲を識別するように識別情報を設定する。

[0038] 実施の形態2.

図7は、この発明の実施の形態2にかかる列車用通信中継装置の列車内における配置図である。図7において、列車は、例えば、編成12と編成13の2つの編成からなる。編成12は、第1編成であり、例えば車両14a及び車両14bから構成される。車両14aは、第1編成の1両目とし、車両14bは、第1編成の2両目とする。編成13は、第2編成であり、例えば車両14c及び車両14dから構成される。車両14cは、第2編成の1両目とし、車両14dは、第2編成の2両目とする。なお、編成数および各編成における車両数は一例であって、これらに限定されない。

[0039] 車両14aには通信中継装置16aが、車両14bには通信中継装置16bが、車両14c

には通信中継装置16cが、車両14dには通信中継装置16dが、それぞれ設置されている。車両間通信路15は、車両間を相互に接続する通信路である。通信中継装置16a、16b、16c、16dは車両間通信路15に接続されており、この車両間通信路15を利用して相互間の通信を行うことができる。車両間通信路15は、第1編成と第2編成との間、すなわち車両14bと車両14cとの間で編成間通信路を兼ねている。

[0040] また、車両14aには通信端末18aが設置されており、この通信端末18aは車両内通信路17aを介して通信中継装置16aに接続されている。同様に、車両14bには通信端末18bが設置されており、この通信端末18bは車両内通信路17bを介して通信中継装置16bに接続されている。同様に、車両14cには通信端末18cが設置されており、この通信端末18cは車両内通信路17cを介して通信中継装置16cに接続されている。同様に、車両14dには通信端末18dが設置されており、この通信端末18dは車両内通信路17dを介して通信中継装置16dに接続されている。なお、各車両に設置された通信端末の個数は一例であって、図2のように複数の通信端末を接続することができる。

[0041] 通信中継装置16a、16b、16c、16dのそれぞれの構成は、実施の形態1の通信中継装置1の構成と同様である。すなわち、各通信中継装置は、車両間通信インターフェースと、識別情報変換部と、車両内通信インターフェースと、を備えている。

[0042] 図8は、本実施の形態の通信端末が送受信する通信パケットの構造を示す図である。図8に示すように、通信パケットは、通信先識別情報、通信元識別情報及びデータ部からなる。通信先識別情報は、通信先の編成番号に相当する編成識別情報と、通信先の編成内の通信端末を識別する装置識別情報とを含んでいる。通信元識別情報は、通信元の編成番号に相当する編成識別情報と、通信元の編成内の通信端末を識別する装置識別情報とを含んでいる。

[0043] 通信を行う通信端末が互いに同一編成内にある場合、編成識別情報として自編成を示す特別な識別情報(例えば、自編成として0(ゼロ)編成などの値。)を設定する。これは、実施の形態1において、通信端末が車両内通信路3を使用して通信する場合、号車識別情報として自車両を示す特別な号車識別情報を用いたことに相当する。例えば、通信端末18aが通信端末18bに通信パケットを送信する場合、通信パケッ

トにおける通信先の編成識別情報は自編成、通信先の装置識別情報は通信端末18bに対応するものを、通信元の編成識別情報は自編成、通信元の装置識別情報は通信端末18aに対応するものを設定する。

[0044] 通信を行う通信端末が互いに異なる編成内にある場合、通信先の編成識別情報として、送信先の編成を示す情報を、通信元の編成識別情報として自編成を示す情報を設定する。例えば、通信端末18aが通信端末18cに通信パケットを送信する場合、通信パケットにおける通信先の編成識別情報は第2編成、通信先の装置識別情報は通信端末18cに対応するものを、通信元の編成識別情報は自編成、通信元の装置識別情報は通信端末18aに対応するものを設定する。この通信パケットの構造を図9に示す。以下では、本実施の形態の動作について、通信端末18aから通信端末18cへ通信パケットが送信される場合を例に説明する。

[0045] 第1編成の1号車にある通信中継装置16aは、自身の車両内通信インターフェースを使用して車両内通信路17aから上記通信パケットを受信する。通信中継装置16aの識別情報変換部は、受信した通信パケットの通信先識別情報に自編成以外を示す編成識別情報を見つけると、受信した通信パケットの通信元識別情報の編成識別情報を、第1編成を示す編成識別情報(第1編成の編成識別情報)に変換する。続いて、通信中継装置16aは、自身の車両間通信インターフェースを使用して、通信元識別情報が変換された通信パケットを車両間通信路15に送出する。このときの通信パケットの構造を図10に示す。

[0046] 第2編成の1号車にある通信中継装置16cは、自身の車両間通信インターフェースを使用して車両間通信路15から上記通信パケットを受信する。通信中継装置16cの識別情報変換部は、受信した通信パケットの通信先識別情報に自編成である第2編成の編成識別情報を見つけると、受信した通信パケットの通信先識別情報の編成識別情報を、自編成を示す特別な編成識別情報(自編成の編成識別情報)に変換する。続いて、通信中継装置16cは、自身の車両内通信インターフェースを使用して、通信先識別情報が変換された通信パケットを車両内通信路17cに送出する。このときの通信パケットの構造を図11に示す。

[0047] 続いて、第2編成の1号車にある通信端末18cは、車両内通信路17cから通信端末

18cを示す通信先の装置識別情報を含む通信パケットを受信する。このとき、通信端末18cが受信した通信パケットは、図11の構造を持っているので、通信端末18cは、受信した通信パケットの送信元が、第1編成に設置された通信端末18aであることが分かる。

[0048] 上記通信は、通信中継装置16a～16dがそれぞれ編成情報を取得する手段(図示せず)を有することにより、経路情報がない状態で実現できる。すなわち、通信中継装置16a～16dの各識別情報変換部は、編成識別情報の変換を行う際に自身が設置されている編成情報に基づいて行うので、それを取得する必要がある。

[0049] 本実施の形態において、通信先識別情報および通信元識別情報をIPアドレスとすることが可能であるのは、実施の形態1と同様である。

[0050] 本実施の形態によれば、列車内の異なる編成の車両に設置された同一機種の装置に、重複する装置識別情報を用いた場合でも通信することが可能となり、編成の併合・分割時における通信システムの構築が容易となり、柔軟な列車運用に対応することができる。

[0051] 実施の形態3.

図12は、この発明の実施の形態3にかかる列車通信中継装置の列車内における配置図である。図12において、列車は、例えば、編成19と編成20の2つの編成からなる。編成19は、第1編成であり、例えば車両22a及び車両22bから構成される。車両22aは、第1編成の1両目とし、車両22bは、第1編成の2両目とする。編成20は、第2編成であり、例えば車両22c及び車両22dから構成される。車両22cは、第2編成の1両目とし、車両22dは、第2編成の2両目とする。なお、編成数および各編成における車両数は一例であって、これらに限定されない。

[0052] 車両22aには、第1の通信中継装置23aと、この第1の通信中継装置23aに接続された第2の通信中継装置24aと、通信端末26aと、第2の通信中継装置24aと通信端末26aとを接続する車両内通信路25aと、が設置されている。同様にして、車両22bには、第1の通信中継装置23bと、第2の通信中継装置24bと、通信端末26bと、車両内通信路25bと、が設置されている。また、車両22cには、第1の通信中継装置23cと、第2の通信中継装置24cと、通信端末26cと、車両内通信路25cと、が設置され

ている。さらに、車両22dには、第1の通信中継装置23dと、第2の通信中継装置24dと、通信端末26dと、車両内通信路25dと、が設置されている。なお、各車両に設置された通信端末の個数は一例であって、図2のように複数の通信端末を接続することができる。

[0053] 車両間通信路21は、車両間を相互に接続する通信路である。第1の通信中継装置23a、23b、23c、23dは車両間通信路21に接続されており、この車両間通信路21を利用して相互間の通信を行うことができる。車両間通信路21は、第1編成と第2編成との間、すなわち車両22bと車両23cとの間で編成間通信路を兼ねている。

[0054] 図13は、本実施の形態の通信端末が送受信する通信パケットの構造を示す図である。図13に示すように、通信パケットは、通信先識別情報、通信元識別情報及びデータ部からなる。通信先識別情報は、通信先の編成番号に相当する編成識別情報、通信先の号車番号に相当する号車識別情報、及び通信先の車両内の通信端末を識別する装置識別情報を含んでいる。通信元識別情報は、通信元の編成番号に相当する編成識別情報、通信元の号車番号に相当する号車識別情報、及び通信元の車両内の通信端末を識別する装置識別情報とを含んでいる。

[0055] 第1の通信中継装置23a、23b、23c、23dはそれぞれ、編成識別情報の変換を行う識別情報変換部を有する。また、第1の通信中継装置23a、23b、23c、23dはそれぞれ、車両間通信インターフェースを有する。第2の通信中継装置24a、24b、24c、24dはそれぞれ、号車識別情報の変換を行う識別情報変換部を有する。また、第2の通信中継装置24a、24b、24c、24dはそれぞれ、車両内通信インターフェースを有する。

[0056] 第1の通信中継装置23a、23b、23c、23dはそれぞれ、実施の形態2に示した、編成識別情報の変換を行い、第2の通信中継装置24a、24b、24c、24dはそれぞれ、実施の形態1に示した、号車識別情報の変換を行う。号車識別情報の変換を行うことで、各車両に設置した通信端末の識別情報を他号車で使用し、車両を組み合わせて編成構成した場合でも、各通信端末は編成内では固有の識別情報で通信を行うことが出来る。また、複数の編成を組み合わせて併結した列車として運用した場合も、各通信端末は、固有の識別情報で通信を行うことが出来る。すなわち、編成内の車

両間や編成間で同一の機器の通信端末に同一の装置識別情報を使用したとしても、通信パケットに編成識別情報および号車識別情報を付加し、それらを適切に変換することで、固有の識別情報で通信が可能となる。本実施の形態においては、実施の形態1と同様に、通信時に各通信端末を指定する際に、各通信端末が設置されている号車を複数（この場合、2つ）の識別情報により指定できる構成としている。すなわち、各通信端末に対して自車両を示す特別な号車識別番号または自車両の編成内での号車番号による表現指定を可能とし、これらの識別情報の変換を通信中継装置により行っている。編成の識別情報についても同様であり、このように、各通信端末に対する複数のアクセスの仕方を可能としている。なお、その他の構成、動作、効果は、実施の形態1および2と同様である。

[0057] 実施の形態4.

図14は、この発明の実施の形態4にかかる列車通信中継装置の列車内における配置図である。図14において、列車は、例えば、編成27と編成28の2つの編成からなる。編成27は、第1編成であり、例えば車両30a及び車両30bから構成される。車両30aは、第1編成の1両目（1号車）とし、車両30bは、第1編成の2両目（2号車）とする。編成28は、第2編成であり、例えば車両30c及び車両30dから構成される。車両30cは、第2編成の1両目（1号車）とし、車両30dは、第2編成の2両目（2号車）とする。なお、編成数および各編成における車両数は一例であって、これらに限定されない。

[0058] 車両30aには、通信中継装置31aと、通信端末33aと、通信中継装置31aと通信端末33aとを接続する車両内通信路32aと、が設置されている。車両30bには、通信中継装置31bと、通信端末33bと、通信中継装置31bと通信端末33bとを接続する車両内通信路32bと、が設置されている。また、車両30cには、通信中継装置31cと、通信端末33cと、通信中継装置31cと通信端末33cとを接続する車両内通信路32cと、が設置されている。さらに、車両30dには、通信中継装置31dと、通信端末33dと、通信中継装置31dと通信端末33dとを接続する車両内通信路32dと、が設置されている。なお、各車両に設置された通信端末の個数は一例であって、図2のように複数の通信端末を接続することができる。

[0059] 車両間通信路29は、車両間を相互に接続する通信路である。通信中継装置31a、31b、31c、31dは車両間通信路29に接続されており、この車両間通信路29を利用して相互間の通信を行うことができる。車両間通信路29は、第1編成と第2編成との間、すなわち車両30bと車両30cとの間で編成間通信路を兼ねている。

[0060] 通信中継装置31aは、車両間通信インターフェース34a、第1の識別情報変換部35a、第2の識別情報変換部36a及び車両内通信インターフェース37aを備えている。同様に、通信中継装置31bは、車両間通信インターフェース34b、第1の識別情報変換部35b、第2の識別情報変換部36b及び車両内通信インターフェース37bを備えている。また、通信中継装置31cは、車両間通信インターフェース34c、第1の識別情報変換部35c、第2の識別情報変換部36c及び車両内通信インターフェース37cを備えている。さらに、通信中継装置31dは、車両間通信インターフェース34d、第1の識別情報変換部35d、第2の識別情報変換部36d及び車両内通信インターフェース37dを備えている。

[0061] 第1の識別情報変換部35a、35b、35c、35dはそれぞれ、編成識別情報の変換を行い、実施の形態3の第1の通信中継装置23a、23b、23c、23dの識別情報変換部と同等の動作をする。第2の識別情報変換部36a、36b、36c、36dはそれぞれ、号車識別情報の変換を行い、実施の形態3の第2の通信中継装置24a、24b、24c、24dの識別情報変換部と同等の動作をする。

[0062] 例えば、第1編成の1両目の車両30aに設置された通信端末33aから、第2編成の1両目の車両30cに設置された通信端末33cへ、データを送信する場合について説明する。通信端末33aが送出する通信パケットの通信先識別情報は、通信先の編成識別情報である第2編成の編成識別情報と、通信先の号車識別情報である1号車の号車識別情報と、通信先の装置識別情報である通信端末33cの装置識別情報と、を含んでいる。また、通信端末33aが送出する通信パケットの通信元識別情報は、通信元の編成識別情報である自編成の編成識別情報と、通信元の号車識別情報である自号車の号車識別情報と、通信元の装置識別情報である通信端末33aの装置識別情報と、を含んでいる。通信端末33aから送出された通信パケットは、車両内通信路32aを経て、通信中継装置31aによりその車両内通信インターフェース37aを介し

て受信される。通信中継装置31aにおいて、第2の識別情報変換部36aは、受信した通信パケットの通信先識別情報に自編成以外の編成識別情報を見つけるか又は自号車以外の号車識別情報を見つけた場合には、受信した通信パケットの通信元の号車識別情報を、自号車の号車識別情報から1号車の号車識別情報へ変換し、第1の識別情報変換部35aへ出力する。続いて、第1の識別情報変換部35aは、第2の識別情報変換部36aから出力された通信パケットの通信先識別情報に自編成以外の編成識別情報を見つけた場合には、通信パケットの通信元の編成識別情報を、自編成の編成識別情報から第1編成の編成識別情報へ変換したのちに、車両間通信インターフェース34aを介して車両間通信路29へ送出する。次に、第2編成の1両目の車両30cにある通信中継装置31cは、車両間通信路29から車両間通信インターフェース34cを介して上記通信パケットを受信する。通信中継装置31cにおいて、第1の識別情報変換部35cは、受信した通信パケットの通信先識別情報に自編成である第2編成の識別情報を見つけると、受信した通信パケットの通信先の編成識別情報を、第2編成の編成識別情報から自編成の編成識別情報へ変換し、第2の識別情報変換部36cに出力する。第2の識別情報変換部36cは、第1の識別情報変換部35cから出力された通信パケットの通信先識別情報に自号車である第1号車の号車識別情報を見つけると、通信パケットの通信先の号車識別情報を、第1号車の号車識別情報から自号車の号車識別情報へ変換したのちに、車両内通信インターフェース37cを介して車両内通信路32cへ送出する。通信端末33cは、車両内通信路32cから自身を示す通信先の装置識別情報を含む通信パケットを受信する。

[0063] また、例えば、第1編成の1両目の車両30aに設置された通信端末33aから、第2編成の2両目の車両30dに設置された通信端末33dへ、データを送信する場合についても同様に説明することができる。また、例えば、第1編成の1両目の車両30aに設置された通信端末33aから、同一編成の2両目の車両30bに設置された通信端末33bへ、データを送信する場合については、編成間の通信を行わない場合に対応するので、その動作は実施の形態1と同様であり、第2の識別情報変換部36a、36bが車両識別情報の変換を行い、第1の識別情報変換部35a、35bは編成識別情報の変換を行わない。

[0064] 本実施の形態は、実施の形態3の第1の通信中継装置と第2の通信中継装置とを各車両内で一体化して一つの通信中継装置として用いるものである。本実施の形態のその他の構成、動作、効果は実施の形態3と同様である。

[0065] 実施の形態5.

図15は、この発明の実施の形態5にかかる列車用通信中継装置の列車内における配置図である。図15において、列車は、例えば、編成38と編成39の2つの編成からなる。編成38は、第1編成であり、例えば車両42a及び車両42bから構成される。車両42aは、第1編成の1両目（1号車）とし、車両42bは、第1編成の2両目（2号車）とする。編成39は、第2編成であり、例えば車両42c及び車両42dから構成される。車両42cは、第2編成の1両目（1号車）とし、車両42dは、第2編成の2両目（2号車）とする。なお、編成数および各編成における車両数は一例であって、これらに限定されない。

[0066] 車両42aには、第2の通信中継装置44aと、通信端末46aと、第2の通信中継装置44aと通信端末46aとを接続する車両内通信路45aと、が設置されている。同様にして、車両42bには、第2の通信中継装置44bと、通信端末46bと、第2の通信中継装置44bと通信端末46bとを接続する車両内通信路45bと、が設置されている。また、車両42cには、第2の通信中継装置44cと、通信端末46cと、第2の通信中継装置44cと通信端末46cとを接続する車両内通信路45cと、が設置されている。さらに、車両42dには、第2の通信中継装置44dと、通信端末46dと、第2の通信中継装置44dと通信端末46dとを接続する車両内通信路45dと、が設置されている。各編成内において、第2の通信中継装置44a、44b、44c、44dは実施の形態1の通信中継装置と同等の動作をする。したがって、これらの第2の通信中継装置は号車識別情報の変換を行う識別情報変換部をそれぞれ有する。なお、各車両に設置された通信端末の個数は一例であって、図2のように複数の通信端末を接続することができる。

[0067] 車両42aには、さらに、第1の通信中継装置43aが設置されており、この第1の通信中継装置43aは、第1編成の車両間通信路41aを介して、第2の通信中継装置44aおよび44bと接続されている。車両間通信路41aは、第1編成内の車両間に渡って配設された通信路である。また、車両42cには、さらに、第1の通信中継装置43cが

設置されており、この第1の通信中継装置43cは、第2編成の車両間通信路41cを介して、第2の通信中継装置44cおよび44dと接続されている。車両間通信路41cは、第2編成内の車両間に渡って配設された通信路である。

[0068] 編成間通信路40は、編成間を相互に接続する通信路である。第1の通信中継装置43a、43cは編成間通信路40に接続されており、この編成間通信路40を利用して相互間の通信を行うことができる。第1の通信中継装置43a、43c、第2の通信中継装置44a、44b、44c、44dが、それぞれ、接続される通信路に対する通信インターフェースを有することは、実施の形態1～4と同様である。

[0069] 具体的には以下の通りである。第1の通信中継装置43a、43cは、それぞれ編成間通信インターフェースを備え、各編成間通信インターフェースを使用し編成間通信路40を介して編成間の通信を行うことができる。また、第1の通信中継装置43aは、車両間通信インターフェースを備え、この車両間通信インターフェースを使用し車両間通信路41aを介して車両間の通信を行うことができる。同様に、第1の通信中継装置43cは、車両間通信インターフェースを備え、この車両間通信インターフェースを使用し車両間通信路41cを介して車両間の通信を行うことができる。また、第2の通信中継装置44a、44bは、それぞれ車両間通信インターフェースを備え、各車両間通信インターフェースを使用し車両間通信路41aを介して車両間の通信を行うことができる。同様に、第2の通信中継装置44c、44dは、それぞれ車両間通信インターフェースを備え、各車両間通信インターフェースを使用し車両間通信路41cを介して車両間の通信を行うことができる。さらにまた、第2の通信中継装置44aは、車両内通信インターフェースを備え、この車両内通信インターフェースを使用し車両内通信路45aを介して車両内の通信を行うことができる。なお、第2の通信中継装置44b、44c、44dも第2の通信中継装置44aと同様に車両内通信インターフェースを備えており、その動作も同様であるため省略する。

[0070] 本実施の形態では、実施の形態3で説明した通信パケットの構造、すなわち図13に示す通信パケットの構造を使用する。また、第1の通信中継装置43a、43cは、編成識別情報の変換を行う識別情報変換部を有する。上述のように、第2の通信中継装置44a、44b、44c、44dはそれぞれ、号車識別情報の変換を行う識別情報変換

部を有する。これらについては、実施の形態1～4で説明した号車識別情報の変換、編成識別情報の変換と同様であるので、詳細は省略する。

[0071] 第1の通信中継装置43aは、第2の通信中継装置44aまたは44bから車両間通信路41aに送出された通信パケットのうち、編成間通信される通信パケット(すなわち、第2編成に向けて送出された通信パケット)を受信し、編成識別情報の変換を行ったのちに、この通信パケットを編成間通信路40に送出し、また、編成間通信路40から受信した通信パケットのうち、第1編成向けの通信パケットを、編成識別情報の変換を行ったのちに、車両間通信路41aに送出する。第1の通信中継装置43cは、第2の通信中継装置44cまたは44dから車両間通信路41cに送出された通信パケットのうち、編成間通信される通信パケット(すなわち、第1編成に向けて送出された通信パケット)を受信し、編成識別情報の変換を行ったのちに、この通信パケットを編成間通信路40に送出し、また、編成間通信路40から受信した通信パケットのうち、第2編成向けの通信パケットを、編成識別情報の変換を行ったのちに、車両間通信路41cに送出する。第1の通信中継装置43a、43cは、実施の形態2で示した方法を利用し、編成間の通信パケットの識別情報の変換を行う。

[0072] 例えば、第1編成の1両目の車両42aに設置された通信端末46aから、第2編成の1両目の車両42cに設置された通信端末46cへ、データを送信する場合について説明する。通信端末46aが送出する通信パケットの通信先識別情報は、通信先の編成識別情報である第2編成の編成識別情報と、通信先の号車識別情報である1号車の号車識別情報と、通信先の装置識別情報である通信端末46cの装置識別情報と、を含んでいる。また、通信端末46aが送出する通信パケットの通信元識別情報は、通信元の編成識別情報である自編成の編成識別情報と、通信元の号車識別情報である自号車の号車識別情報と、通信元の装置識別情報である通信端末46aの装置識別情報と、を含んでいる。通信端末46aから送出された通信パケットは、車両内通信路45aを経て、第2の通信中継装置44aによりその車両内通信インターフェースを介して受信される。第2の通信中継装置44aは、受信した通信パケットの通信先識別情報に自編成以外の編成識別情報を見つけるか又は自号車以外の号車識別情報を見つけた場合には、その識別情報変換部を用いて、受信した通信パケットの通信元

の号車識別情報を、自号車の号車識別情報から1号車の号車識別情報へ変換したのちに、その車両間通信インターフェースを介して車両間通信路41aへ送出する。続いて、第1の通信中継装置43aは、車両間通信路41aから上記通信パケットを受信する。第1の通信中継装置43aは、受信した通信パケットの通信先識別情報に自編成以外の編成識別情報を見つけた場合には、その識別情報変換部を用いて、受信した通信パケットの通信元の編成識別情報を、自編成の編成識別情報から第1編成の編成識別情報へ変換したのちに、その編成間通信インターフェースを介して編成間通信路40へ送出する。次に、第2編成の1両目の車両42cにある第1の通信中継装置43cは、編成間通信路40からその編成間通信インターフェースを介して上記通信パケットを受信する。そして、第1の通信中継装置43cは、受信した通信パケットの通信先識別情報に自編成である第2編成の識別情報を見つけると、その識別情報変換部を用いて、受信した通信パケットの通信先の編成識別情報を、第2編成の編成識別情報から自編成の編成識別情報へ変換したのちに、その車両間通信インターフェースを介して車両間通信路41cへ送出する。続いて、車両42cにある第2の通信中継装置44cは、上記通信パケットをその車両間通信インターフェースを介して受信する。そして、第2の通信中継装置44cは、受信した通信パケットの通信先識別情報に自号車である第1号車の号車識別情報を見つけると、その識別情報変換部を用いて、受信した通信パケットの通信先の号車識別情報を、第1号車の号車識別情報から自号車の号車識別情報へ変換したのちに、その車両内通信インターフェースを介して車両内通信路45cへ送出する。通信端末46cは、車両内通信路45cから自身を示す通信先の装置識別情報を含む通信パケットを受信する。

[0073] なお、その他の動作は、実施の形態1～4と同様であり、本実施の形態は、実施の形態3または4と同様の効果を奏する。

[0074] 実施の形態6.

図16は、この発明の実施の形態6における列車用通信中継装置の列車内における配置図である。図16において、車両47内には通信中継装置49が設置されており、この通信中継装置49は、車両内通信路50を介して、例えば通信端末51a、51bと接続されている。また、通信中継装置49は車両間通信路48に接続されている。また

、列車内での通信中継装置49の配置は、図7または図14の通信中継装置の配置と同様である。車両47は、例えば第1編成の第1号車とする。

[0075] 通信中継装置49は、車両間通信インターフェース52と、第1の識別情報変換部53と、第2の識別情報変換部54と、書式情報格納部55と、書式判断部56と、車両内通信インターフェース57と、を備えて構成される。車両間通信インターフェース52、車両内通信インターフェース57の機能については、実施の形態1、2と同様である。

[0076] 第1の識別情報変換部53は、編成識別情報の変換を行う識別情報変換機能を有する。第1の識別情報変換部53の動作は、実施の形態4の第1の識別情報変換部35a、35b、35c、35dと同様である。

[0077] 図17は、本実施の形態の通信端末が送受信する通信パケットの構造を示す図である。図17に示すように、通信パケットは、通信先識別情報、通信元識別情報及びデータ部からなる。通信先識別情報は、通信先の編成番号に相当する編成識別情報、通信先の号車番号に相当する号車識別情報、及び通信先の車両内の通信端末を識別する装置識別情報を含んでいる。通信元識別情報は、通信元の編成番号に相当する編成識別情報、通信元の号車番号に相当する号車識別情報、及び通信元の車両内の通信端末を識別する装置識別情報を含んでいる。

[0078] 実施の形態3または4では、通信元の号車識別情報として、自車両を示す特別な号車識別情報を使用したが、本実施の形態では、通信元の号車識別情報として、自車両を示す特別な号車識別情報もしくは、通信元の号車番号を使用する。

[0079] 例えば、通信端末51aは、データ送信時に、通信元の号車識別情報として、自車両を示す特別な号車識別情報を使用する場合、通信端末51aの送信する通信パケットの構造は、図18の様になる。図18に示すように、通信元識別情報の号車識別情報には自車両を示す特別な号車識別情報(自車両を示す識別情報)を、通信元識別情報の装置識別情報には通信端末51aを示す装置識別情報(通信端末51aの装置識別情報)を格納する。ここで自車両を示す識別情報は、実施の形態1のように、例えば自号車の号車識別情報の値として0(ゼロ)を使用することができる。

[0080] また、通信端末51bは、データ送信時に、通信元の号車識別情報として、号車番号を示す情報を使用する場合、通信端末51bの送信する通信パケットの構造は、図19

の様になる。図19に示すように、通信元識別情報の号車識別情報には1号車を示す号車識別情報(1号車を示す識別情報)を、通信元識別情報の装置識別情報には通信端末51bを示す装置識別情報(通信端末51bの装置識別情報)を格納する。ここで、1号車を示す号車識別情報としては、例えば、号車番号(この場合、「1」)を使用することができる。

[0081] このように、通信端末51a、51bでは、各通信端末が設置されている車両について使用する号車識別情報の書式が予め設定されており、各通信端末は、自身が設置されている車両の号車識別情報として、自車両を示す識別情報を使用するか、または号車番号を使用する。

[0082] 書式情報格納部55は、車両内通信路50に接続された通信端末51a、51bの号車識別情報として、自車両を示す識別情報を使用するか、もしくは号車番号を使用するかの書式情報を格納する。つまり、書式情報格納部55には、車両内に設置された通信端末毎の通信書式情報が格納されている。書式判断部56は、書式情報格納部55に格納された各通信端末毎の書式情報に基づき、通信パケットの装置識別情報から送受信する通信端末を特定し、その通信端末の設置されている号車識別情報に「自車両を示す識別情報」を使用するか、または「号車番号」を使用するかを判断する。

[0083] 例えば、通信端末51aが、通信端末51bに通信パケットを送る場合を考える。この場合の通信パケットの一例を、図20に示す。なお、本実施の形態では、通信端末51aは「自車両を示す識別情報」を書式として用い、通信端末51bは「号車番号」を書式として用いることとする。図20においては、通信先識別情報の号車識別情報に、「自車両を示す識別情報」を使用している。通信中継装置49は、車両内通信インターフェース57を用いて上記通信パケットを受信すると、書式情報格納部55に格納された書式情報に基づき書式判断部56を用いて通信端末51b宛の通信パケットの書式変更の必要性の有無を判断し、その結果、通信先識別情報の号車識別情報に「号車番号」、すなわち1号車の号車番号を設定して、その通信パケットを車両内通信インターフェース57から車両内通信路50へ送出する。このときの通信パケットの構造を図21に示す。

[0084] また、通信端末51aが、通信端末51bに通信パケットを送る場合に、そのときの通信パケットが図21のようになっていた場合を考える。この場合、通信中継装置49は、車両内通信インターフェース57を用いて上記通信パケット受信すると、書式情報格納部55に格納された書式情報に基づき書式判断部56を用いて通信端末51b宛の通信パケットの書式変更の必要性の有無を判断し、その結果、書式変換が不要であると判断して、書式変更を行わない。通信端末51aから送信された通信パケットは、書式変更がなされることなく、通信端末51bにより受信される。

[0085] また、例えば、通信端末51bが、通信端末51aに通信パケットを送る場合を考える。この場合の通信パケットの一例を図22に示す。図22においては、通信先識別情報の号車識別情報に、「1号車を示す識別情報」を使用している。この場合、通信中継装置49は、車両内通信インターフェース57を用いて上記通信パケット受信すると、書式情報格納部55に格納された書式情報に基づき書式判断部56を用いて通信端末51a宛の通信パケットの書式変更の必要性の有無を判断し、その結果、通信先識別情報の号車識別情報に「自車両を示す識別情報」を設定して、その通信パケットを車両内通信インターフェース57から車両内通信路50へ送出する。このときの通信パケットの構造を図23に示す。

[0086] また、通信端末51bが、通信端末51aに通信パケットを送る場合に、そのときの通信パケットが図23のようになっていた場合を考える。この場合、通信中継装置49は、車両内通信インターフェース57を用いて上記通信パケット受信すると、書式情報格納部55に格納された書式情報に基づき書式判断部56を用いて通信端末51a宛の通信パケットの書式変更の必要性の有無を判断し、その結果、書式変換が不要であると判断して、書式変更を行わない。通信端末51bから送信された通信パケットは、書式変更がなされることなく、通信端末51aにより受信される。

[0087] 上記の動作は、同一車両内の通信端末について説明したが、編成内の通信中継装置が通信する場合も、同様の識別情報の変換を行う。

[0088] また、本実施の形態では、通信端末の車両識別情報として、「自車両を示す情報」と「号車番号」を相互利用する例を示したが、編成識別情報についても、同様の対応により、「自編成を示す情報」と「編成番号」を相互利用することができる。

産業上の利用可能性

[0089] 以上のように、本発明にかかる列車用通信中継装置は、列車における車両および編成間の通信に有用である。

請求の範囲

[1] 複数台の車両からなる車両編成が構成された列車の車両に搭載され、車両間通信路および車両内通信路に接続されるとともに、自車両内に設置された通信端末間の通信および異なる車両に設置された通信端末間の通信の中継を行うことが可能な列車用通信中継装置において、

前記車両間通信路を介して通信パケットの送受信が可能な車両間通信インターフェースと、

前記車両内通信路を介して通信パケットの送受信が可能な車両内通信インターフェースと、

前記車両内通信インターフェースを介して前記車両内通信路から受信した通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両識別情報が他車両を示している場合には、当該通信パケットの通信元識別情報に含まれる通信元の車両識別情報に前記車両編成内における自車両の位置を特定する車両識別情報を設定したのちに前記車両間通信インターフェースを介して前記車両間通信路へ送信し、前記車両間通信インターフェースを介して前記車両間通信路から受信した通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両識別情報が自車両を示している場合には、当該通信先の車両識別情報に前記車両編成内の各車両で共通に使用される自車両を示す車両識別情報を設定したのちに前記車両内通信インターフェースを介して前記車両内通信路へ送信する識別情報変換部と、

を備えることを特徴とする列車用通信中継装置。

[2] 自車両内の通信端末から送信された通信パケットの通信元識別情報に含まれる通信元の車両識別情報は、前記車両編成内の各車両で共通に使用される自車両を示す車両識別情報であることを特徴とする請求項1に記載の列車用通信中継装置。

[3] 複数の車両編成からなる列車の車両に搭載され、車両間通信路および車両内通信路に接続されるとともに、自車両内に設置された通信端末間の通信および異なる車両に設置された通信端末間の通信の中継を行うことが可能な列車用通信中継装置において、

前記車両間通信路を介して通信パケットの送受信が可能な車両間通信インターフ

ェースと、

前記車両内通信路を介して通信パケットの送受信が可能な車両内通信インターフェースと、

前記車両内通信インターフェースを介して前記車両内通信路から受信した通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両編成識別情報が他車両編成を示している場合には、当該通信パケットの通信元識別情報に含まれる通信元の車両編成識別情報に前記列車内における自車両編成の位置を特定する車両編成識別情報を設定したのちに前記車両間通信インターフェースを介して前記車両間通信路へ送信し、前記車両間通信インターフェースを介して前記車両間通信路から受信した通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両編成識別情報が自車両編成を示している場合には、当該通信先の車両編成識別情報に前記列車内の各車両編成で共通に使用される自車両編成を示す車両編成識別情報を設定したのちに前記車両内通信インターフェースを介して前記車両内通信路へ送信する識別情報変換部と、

を備えることを特徴とする列車用通信中継装置。

[4] 自車両内の通信端末から送信された通信パケットの通信元識別情報に含まれる通信元の車両編成識別情報は、前記列車内の各車両編成で共通に使用される自車両編成を示す車両編成識別情報であることを特徴とする請求項3に記載の列車用通信中継装置。

[5] 1または複数台の車両からなる車両編成を複数組み合わせて構成された列車の車両に搭載され、車両間通信路および車両内通信路に接続されるとともに、自車両内に設置された通信端末間の通信および異なる車両に設置された通信端末間の通信の中継を行うことが可能な列車用通信中継装置において、

前記車両間通信路を介して通信パケットの送受信が可能な車両間通信インターフェースと、

前記車両内通信路を介して通信パケットの送受信が可能な車両内通信インターフェースと、

前記車両内通信インターフェースを介して受信された通信パケットの通信先識別情

報に含まれる通信先の車両編成識別情報が他車両編成を示している場合には、当該通信パケットが前記車両間通信インターフェースを介して送信される前に当該通信パケットの通信元識別情報に含まれる通信元の車両編成識別情報に前記列車内における自車両編成の位置を特定する車両編成識別情報を設定し、前記車両間通信インターフェースを介して受信された通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両編成識別情報が自車両編成を示している場合には、当該通信パケットが前記車両内通信インターフェースを介して送信される前に当該通信先の車両編成識別情報に前記列車内の各車両編成で共通に使用される自車両編成を示す車両編成識別情報を設定する第1の識別情報変換部と、

前記車両内通信インターフェースを介して受信された通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両識別情報が他車両を示しているか又は通信先の車両編成識別情報が他車両編成を示している場合には、当該通信パケットが前記車両間通信インターフェースを介して送信される前に当該通信パケットの通信元識別情報に含まれる通信元の車両識別情報に前記車両編成内における自車両の位置を特定する車両識別情報を設定し、前記車両間通信インターフェースを介して受信された通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両識別情報が自車両を示している場合には、当該通信パケットが前記車両内通信インターフェースを介して送信される前に当該通信先の車両識別情報に前記車両編成内の各車両で共通に使用される自車両を示す車両識別情報を設定する第2の識別情報変換部と、

を備えることを特徴とする列車用通信中継装置。

[6] 自車両内の通信端末から送信された通信パケットの通信元識別情報は、通信元の車両識別情報として前記列車内の各車両で共通に使用される自車両を示す車両識別情報と、通信元の車両編成識別情報として前記列車内の各車両編成で共通に使用される自車両編成を示す車両編成識別情報と、を含むことを特徴とする請求項5に記載の列車用通信中継装置。

[7] 自車両内に設置された各通信端末毎に、自車両について使用される車両識別情報の書式が、前記車両編成内の各車両で共通に使用される自車両を示す車両識別情報を用いた第1の書式であるか、または、前記車両編成内における自車両の位置

を特定する車両識別情報を用いた第2の書式であるかについての情報が格納された書式情報格納部と、

この書式情報格納部に格納された前記書式情報に基づき、前記通信パケットの書式の変更が必要か否かを判断する書式判断部と、

をさらに備え、

前記識別情報変換部は、

前記車両内通信インターフェースを介して前記車両内通信路から受信した通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両識別情報が他車両を示し、かつ、前記書式判断部が当該通信パケットの送信元の通信端末の使用する書式情報を前記第1の書式であると判断した場合には、当該通信パケットの通信元識別情報に含まれる通信元の車両識別情報に前記車両編成内における自車両の位置を特定する車両識別情報を設定したのちに前記車両間通信インターフェースを介して前記車両間通信路へ送信し、

前記車両間通信インターフェースを介して前記車両間通信路から受信した通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両識別情報が自車両を示し、かつ、前記書式判断部が当該通信パケットの送信先の通信端末の使用する書式情報を前記第1の書式であると判断した場合には、当該通信先の車両識別情報に前記車両編成内の各車両で共通に使用される自車両を示す車両識別情報を設定したのちに前記車両内通信インターフェースを介して前記車両内通信路へ送信することを特徴とする請求項1に記載の列車用通信中継装置。

[8] 自車両内に設置された各通信端末毎に、自車両について使用される車両識別情報の書式が、前記車両編成内の各車両で共通に使用される自車両を示す車両識別情報を用いた第1の書式であるか、または、前記車両編成内における自車両の位置を特定する車両識別情報を用いた第2の書式であるかについての情報が格納された書式情報格納部と、

この書式情報格納部に格納された前記書式情報に基づき、前記通信パケットの書式の変更が必要か否かを判断する書式判断部と、

をさらに備え、

前記第2の識別情報変換部は、

前記車両内通信インターフェースを介して受信された通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両識別情報が他車両を示しているか又は通信先の車両編成識別情報が他車両編成を示し、かつ、前記書式判断部が当該通信パケットの送信元の通信端末の使用する書式情報を前記第1の書式であると判断した場合には、当該通信パケットが前記車両間通信インターフェースを介して送信される前に当該通信パケットの通信元識別情報に含まれる通信元の車両識別情報に前記車両編成内における自車両の位置を特定する車両識別情報を設定し、

前記車両間通信インターフェースを介して受信された通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両識別情報が自車両を示し、かつ、前記書式判断部が当該通信パケットの送信先の通信端末の使用する書式情報を前記第1の書式であると判断した場合には、当該通信パケットが前記車両内通信インターフェースを介して送信される前に当該通信先の車両識別情報に前記車両編成内の各車両で共通に使用される自車両を示す車両識別情報を設定することを特徴とする請求項5に記載の列車用通信中継装置。

[9] 複数台の車両からなる車両編成が構成された列車の車両に搭載され、車両間通信路および車両内通信路に接続されるとともに、自車両内に設置された通信端末間の通信および異なる車両に設置された通信端末間の通信の中継を行うことが可能な列車用通信中継装置の通信中継方法であって、

前記車両内通信インターフェースを介して前記車両内通信路から受信した通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両識別情報が他車両を示している場合には、前記通信パケットの通信元識別情報に含まれる通信元の車両識別情報を前記車両編成内の各車両で共通に使用される自車両を示す車両識別情報から前記車両編成内における自車両の位置を特定する車両識別情報へ変換したのちに前記車両間通信インターフェースを介して前記車両間通信路へ送信することを特徴とする列車用通信中継方法。

[10] 前記車両間通信インターフェースを介して前記車両間通信路から受信した通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両識別情報が自車両を示している場

合には、前記通信先の車両識別情報を前記車両編成内における自車両の位置を特定する車両識別情報から前記車両編成内の各車両で共通に使用される自車両を示す車両識別情報に変換したのちに前記車両内通信インターフェースを介して前記車両内通信路へ送信することを特徴とする請求項9に記載の列車用通信中継方法。

[11] 複数の車両編成からなる列車の車両に搭載され、車両間通信路および車両内通信路に接続されるとともに、自車両内に設置された通信端末間の通信および異なる車両に設置された通信端末間の通信の中継を行うことが可能な列車用通信中継装置の通信中継方法であって、

前記車両内通信インターフェースを介して前記車両内通信路から受信した通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両編成識別情報が他車両編成を示している場合には、前記通信パケットの通信元識別情報に含まれる通信元の車両編成識別情報を前記列車内の各車両編成で共通に使用される自車両編成を示す車両編成識別情報から前記列車内における自車両編成の位置を特定する車両編成識別情報へ変換したのちに前記車両間通信インターフェースを介して前記車両間通信路へ送信することを特徴とする列車用通信中継方法。

[12] 前記車両間通信インターフェースを介して前記車両間通信路から受信した通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両編成識別情報が自車両編成を示している場合には、前記通信先の車両編成識別情報を前記列車内の各車両編成で共通に使用される自車両編成を示す車両編成識別情報に変換したのちに前記車両内通信インターフェースを介して前記車両内通信路へ送信することを特徴とする請求項11に記載の列車用通信中継方法。

[13] 1または複数台の車両からなる車両編成を複数組み合わせて構成された列車の車両に搭載され、車両間通信路および車両内通信路に接続されるとともに、自車両内に設置された通信端末間の通信および異なる車両に設置された通信端末間の通信の中継を行うことが可能な列車用通信中継装置の通信中継方法であって、

前記車両内通信インターフェースを介して前記車両内通信路から受信された通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両識別情報が他車両を示しているか又は通信先の車両編成識別情報が他車両編成を示している場合には、前記通信

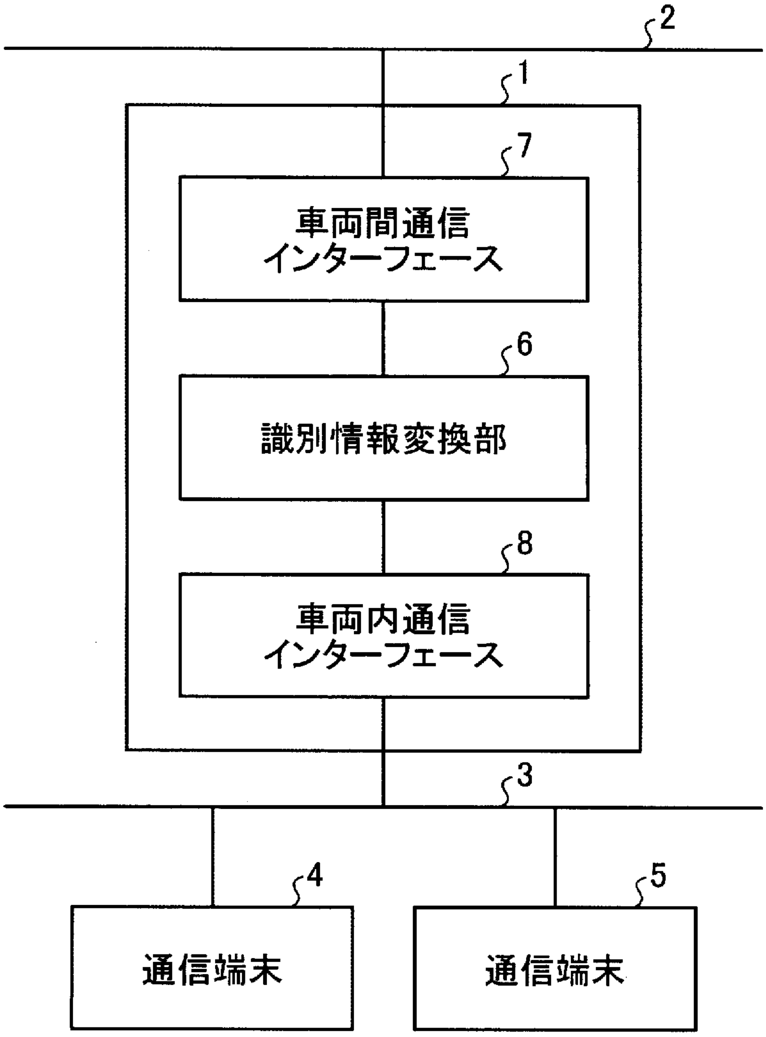
パケットの通信元識別情報に含まれる通信元の車両識別情報を前記列車内の各車両で共通に使用される自車両を示す車両識別情報から当該車両編成内における自車両の位置を特定する車両識別情報に変換するとともに、

前記通信先の車両編成識別情報が他車両編成を示している場合には、前記通信パケットの通信元識別情報に含まれる通信元の車両編成識別情報を前記列車内の各車両編成で共通に使用される自車両編成を示す車両編成識別情報から前記列車内における自車両編成の位置を特定する車両編成識別情報に変換したのちに前記車両間通信インターフェースを介して前記車両間通信路へ送信することを特徴とする列車用通信中継方法。

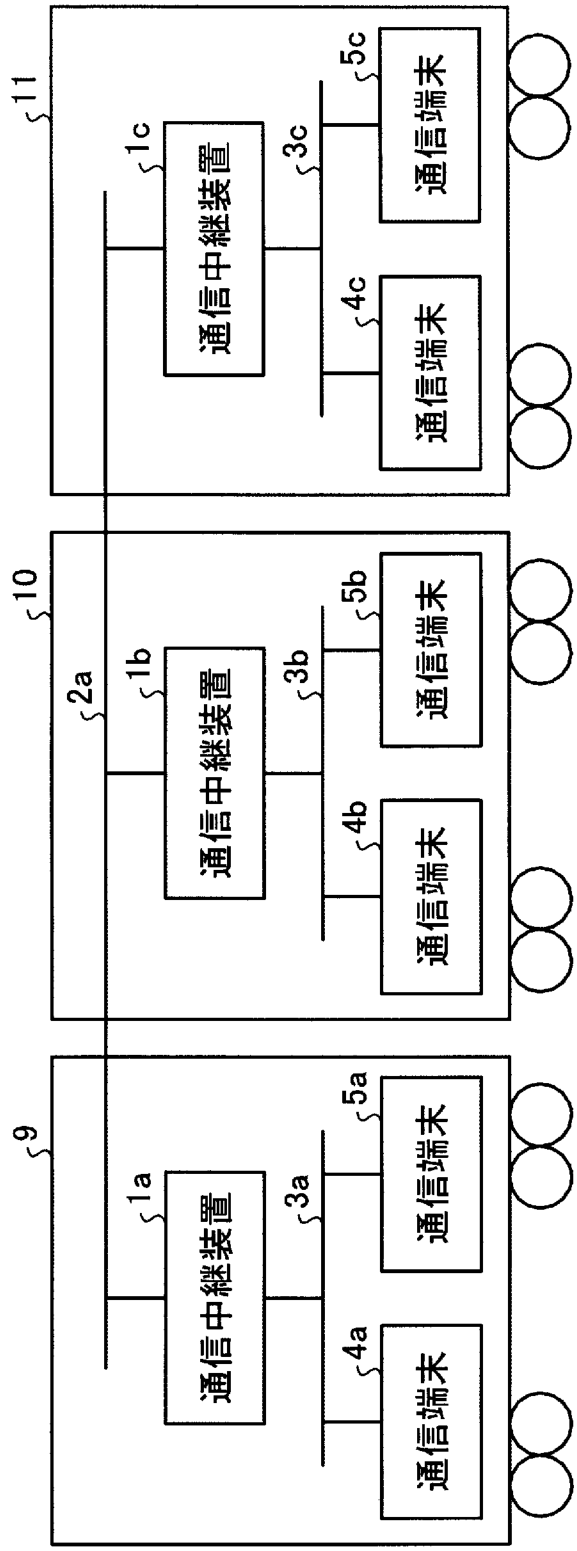
[14] 前記車両間通信インターフェースを介して前記車両間通信路から受信された通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両編成識別情報が自車両編成を示している場合には、前記通信先の車両編成識別情報を前記列車内における自車両編成の位置を特定する車両編成識別情報から前記列車内の各車両編成で共通に使用される自車両編成を示す車両編成識別情報に変換するとともに、

前記通信パケットの通信先識別情報に含まれる通信先の車両識別情報が自車両を示している場合には、前記通信先の車両識別情報を当該車両編成内における自車両の位置を特定する車両識別情報から前記列車内の各車両で共通に使用される自車両を示す車両識別情報に変換したのちに前記車両内通信インターフェースを介して前記車両内通信路へ送信することを特徴とする請求項13に記載の列車用通信中継方法。

[図1]



[図2]


11
1c
通信中継装置
3c
5c
通信端末
4c
通信端末
10
2a
1b
通信中継装置
3b
5b
通信端末
4b
通信端末
9
1a
通信中継装置
3a
5a
通信端末
4a
通信端末

[図3]

通信先識別情報		通信元識別情報		データ部
通信先の号車識別情報	通信先の装置識別情報	通信元の号車識別情報	通信元の装置識別情報	

[図4]

通信先識別情報		通信元識別情報		データ部
2号車の号車識別情報	通信端末4bの装置識別情報	自号車の号車識別情報	通信端末4aの装置識別情報	

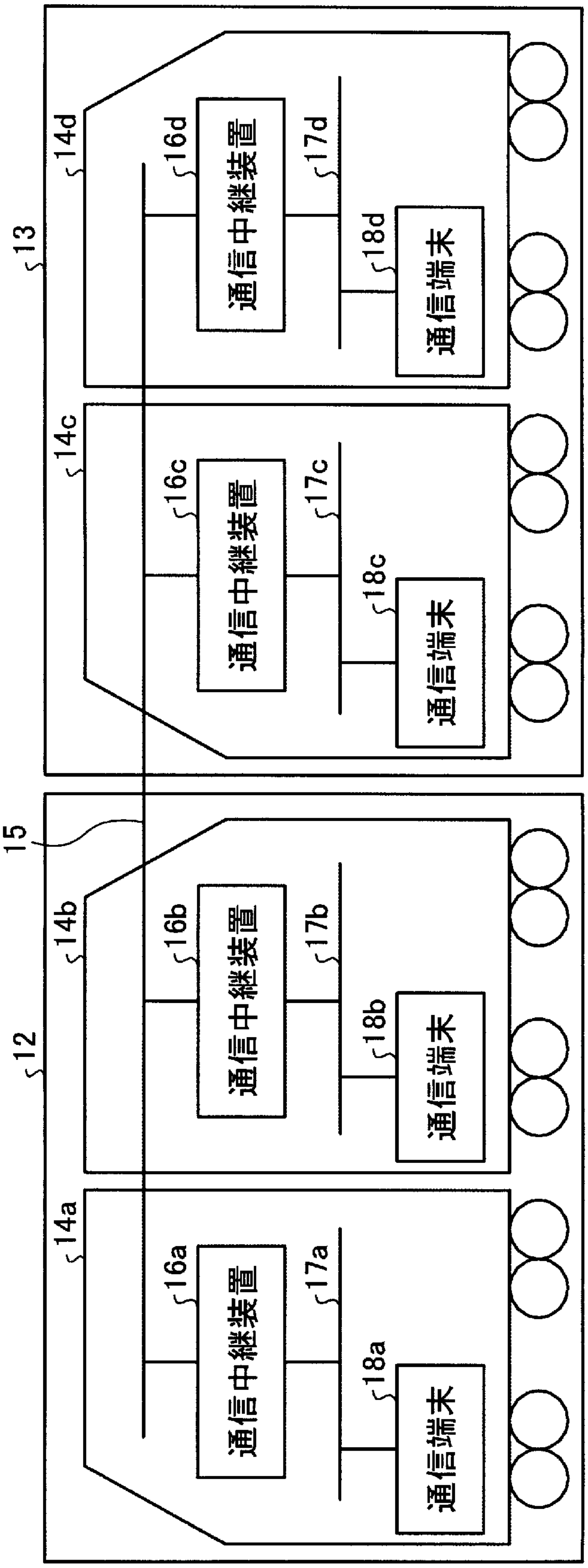
[図5]

通信先識別情報		通信元識別情報		データ部
2号車の号車識別情報	通信端末4bの装置識別情報	1号車の号車識別情報	通信端末4aの装置識別情報	

[図6]

通信先識別情報		通信元識別情報		データ部
自号車の号車識別情報	通信端末4bの装置識別情報	1号車の号車識別情報	通信端末4aの装置識別情報	

[図7]


12
13
14a
14b
14c
14d
15
16a
16b
16c
16d
17a
17b
17c
17d
18a
18b
18c
18d
通信中継装置
通信中継装置
通信中継装置
通信中継装置
通信端末
通信端末
通信端末
通信端末

[図8]

通信先識別情報		通信元識別情報		データ部
通信先の編成識別情報	通信先の装置識別情報	通信元の編成識別情報	通信元の装置識別情報	

[図9]

通信先識別情報		通信元識別情報		データ部
第2編成の編成識別情報	通信端末18cの装置識別情報	自編成の編成識別情報	通信端末18aの装置識別情報	

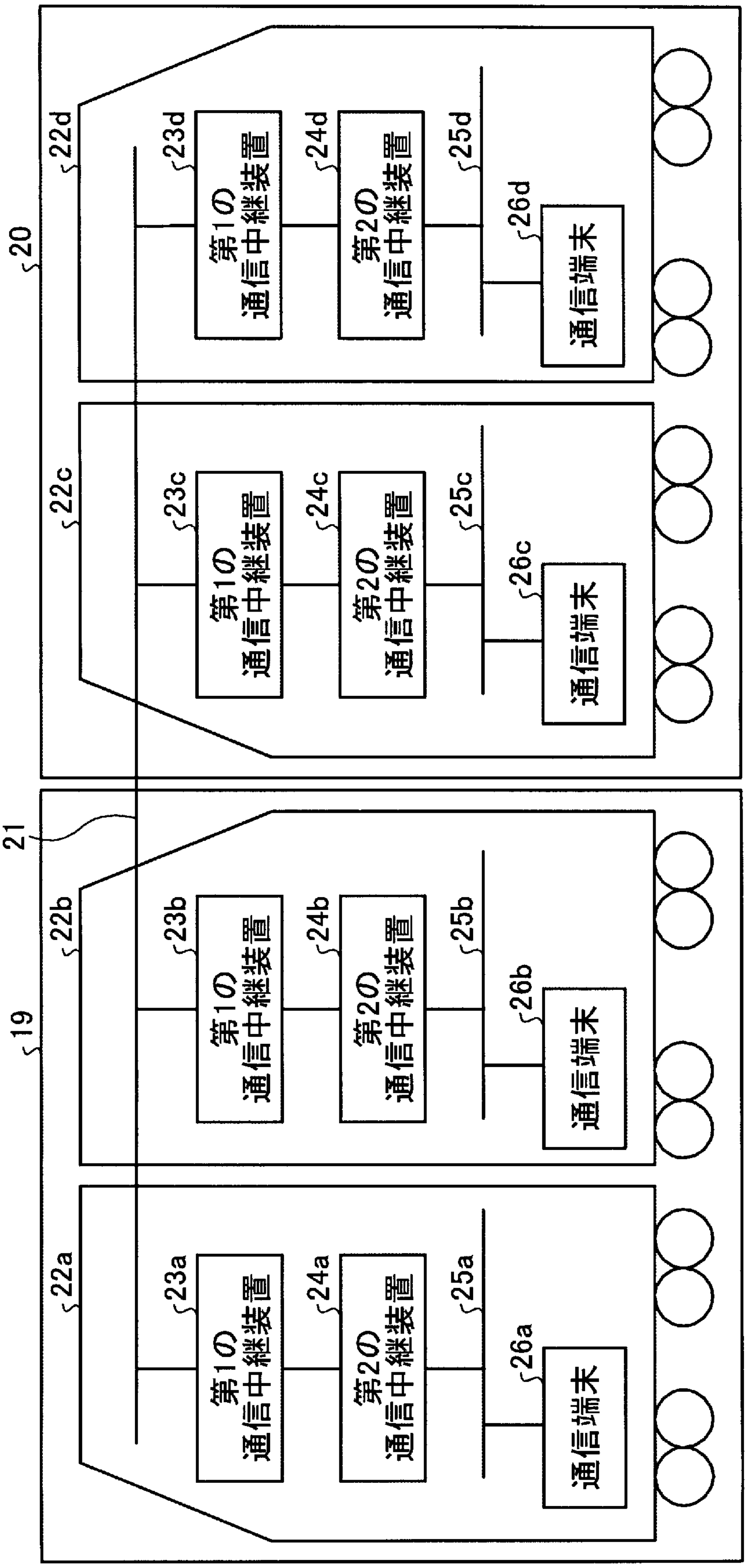
[図10]

通信先識別情報		通信元識別情報		データ部
第2編成の編成識別情報	通信端末18cの装置識別情報	第1編成の編成識別情報	通信端末18aの装置識別情報	

[図11]

通信先識別情報		通信元識別情報		データ部
自編成の編成識別情報	通信端末18cの装置識別情報	第1編成の編成識別情報	通信端末18aの装置識別情報	

[図12]

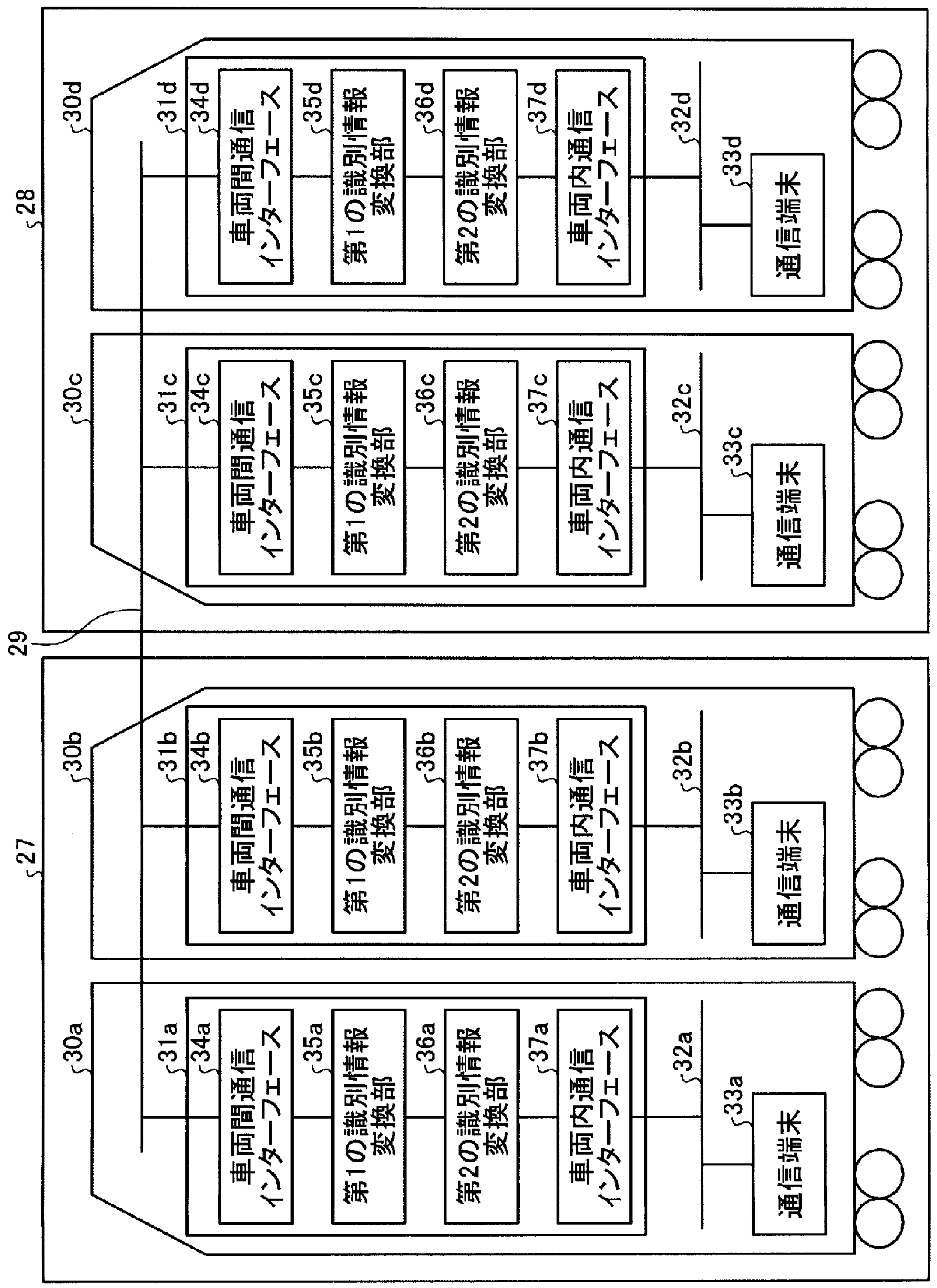

20
19
21
22a
22b
22c
22d
23a
23b
23c
23d
24a
24b
24c
24d
25a
25b
25c
25d
26a
26b
26c
26d
第1の通信中継装置
第1の通信中継装置
第1の通信中継装置
第1の通信中継装置
第2の通信中継装置
第2の通信中継装置
第2の通信中継装置
第2の通信中継装置
通信端末
通信端末
通信端末
通信端末

WO 2009/125470 PCT/JP2008/056898

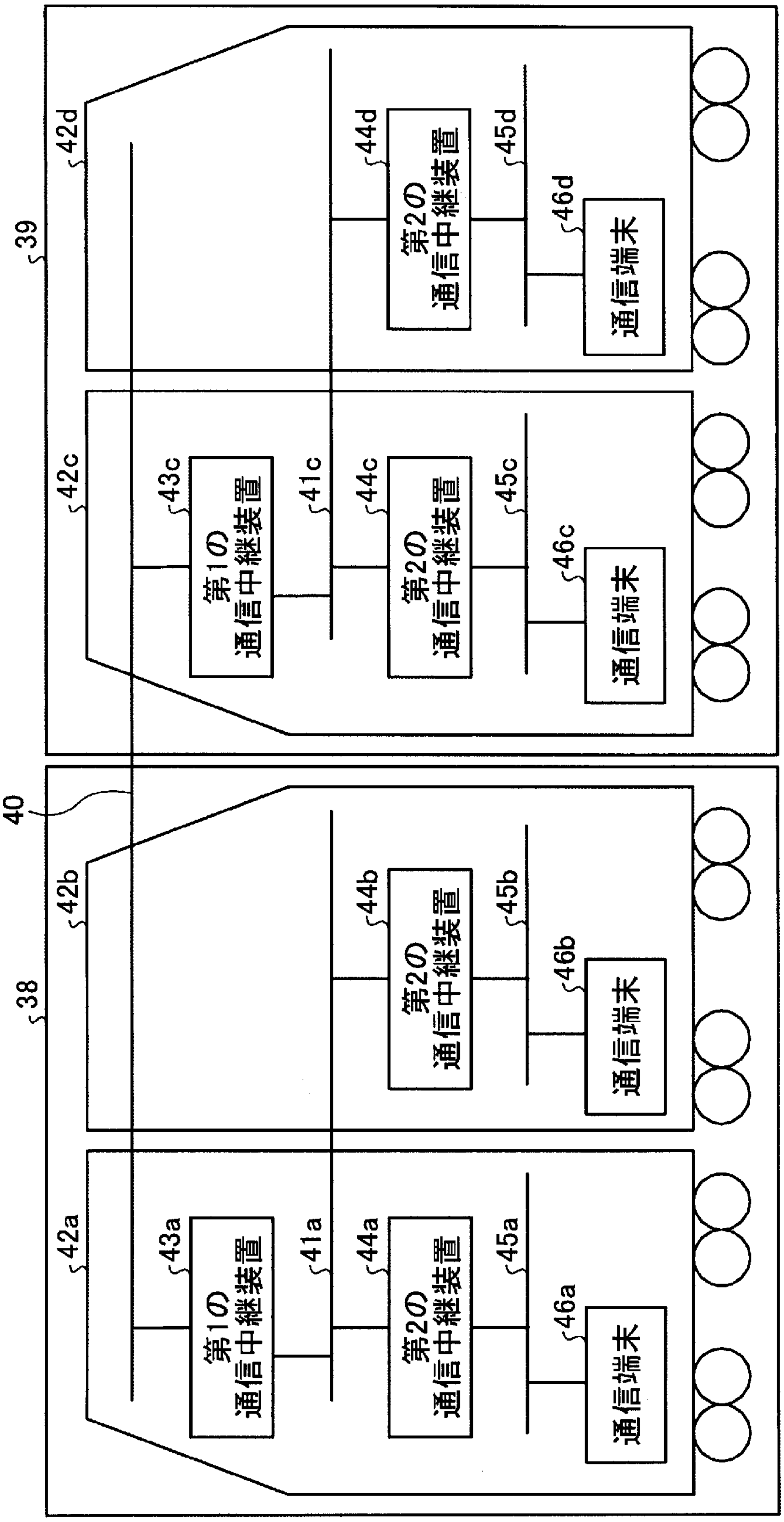
[図13]

通信先識別情報			通信元識別情報			データ部
通信先の編成識別情報	通信先の号車識別情報	通信先の装置識別情報	通信元の編成識別情報	通信元の編成識別情報	通信元の装置識別情報	

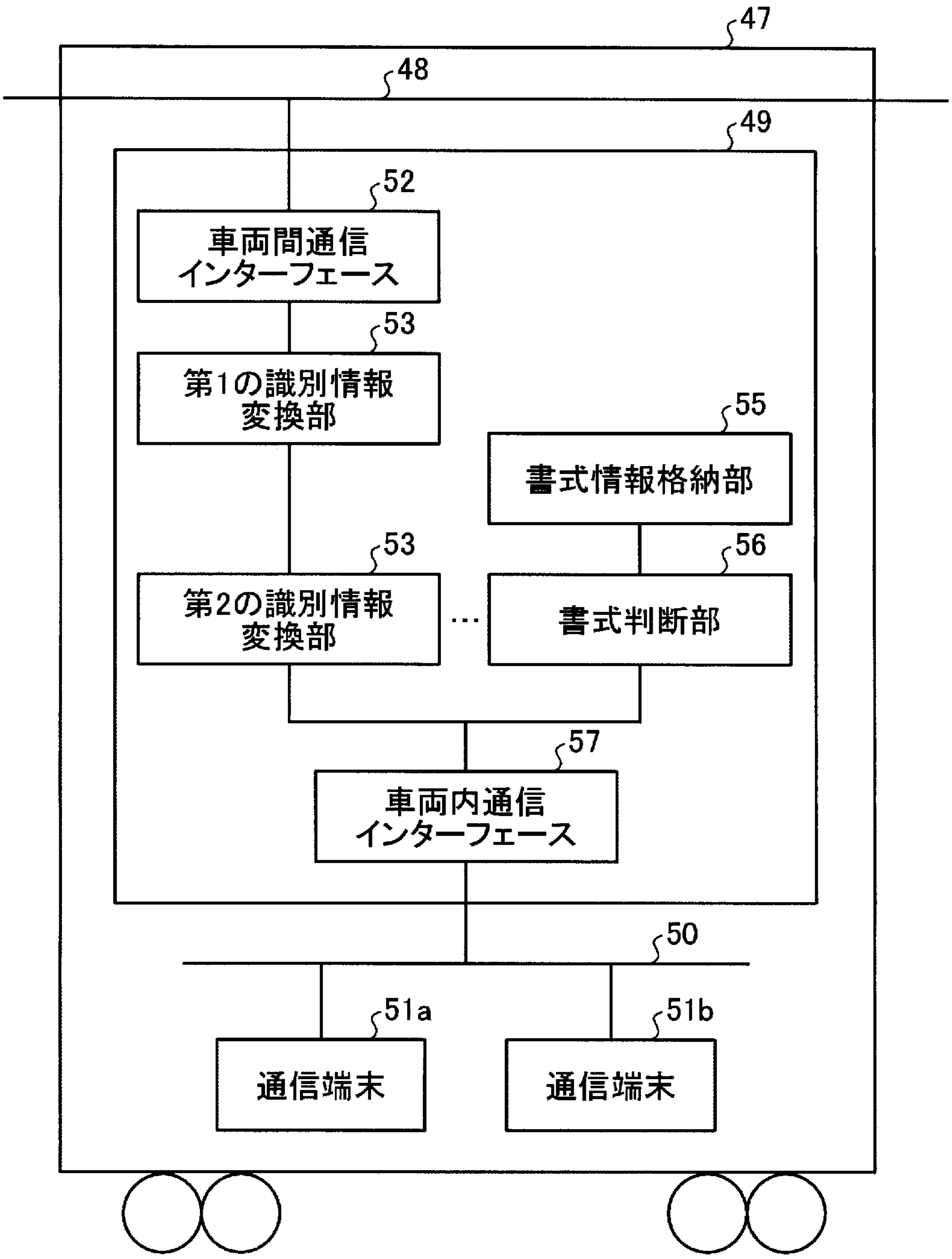
[図14]


28
27
29
30d
31d
34d
車両間通信インターフェース
35d
第1の識別情報変換部
36d
第2の識別情報変換部
37d
車両内通信インターフェース
32d
33d
通信端末
30c
31c
34c
車両間通信インターフェース
35c
第1の識別情報変換部
36c
第2の識別情報変換部
37c
車両内通信インターフェース
32c
33c
通信端末
30b
31b
34b
車両間通信インターフェース
35b
第1の識別情報変換部
36b
第2の識別情報変換部
37b
車両内通信インターフェース
32b
33b
通信端末
30a
31a
34a
車両間通信インターフェース
35a
第1の識別情報変換部
36a
第2の識別情報変換部
37a
車両内通信インターフェース
32a
33a
通信端末

[図15]


39
42d
44d
第2の通信中継装置
45d
46d
通信端末
42c
43c
第1の通信中継装置
41c
44c
第2の通信中継装置
45c
46c
通信端末
40
38
42b
44b
第2の通信中継装置
45b
46b
通信端末
42a
43a
第1の通信中継装置
41a
44a
第2の通信中継装置
45a
46a
通信端末

[図16]


47
48
49
52
車両間通信
インターフェース
53
第1の識別情報
変換部
55
書式情報格納部
53
第2の識別情報
変換部
…
56
書式判断部
57
車両内通信
インターフェース
50
51a
通信端末
51b
通信端末

[図17]

通信先識別情報			通信元識別情報			データ部
通信先の編成識別情報	通信先の号車識別情報	通信先の装置識別情報	通信元の編成識別情報	通信元の号車識別情報	通信元の装置識別情報	

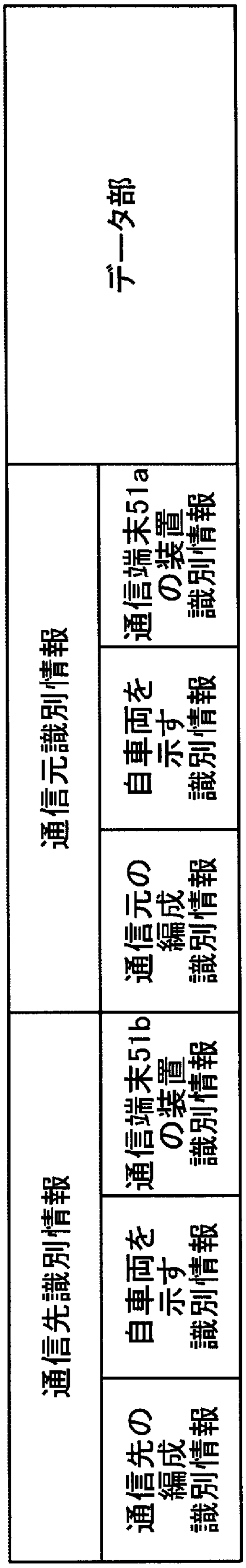
[図18]

通信先識別情報			通信元識別情報			データ部
通信先の編成識別情報	通信先の号車識別情報	通信先の装置識別情報	通信元の編成識別情報	自車両を示す識別情報	通信端末51aの装置識別情報	

[図19]

通信先識別情報			通信元識別情報			データ部
通信先の編成識別情報	通信先の号車識別情報	通信先の装置識別情報	通信元の編成識別情報	1号車を示す識別情報	通信端末51bの装置識別情報	

[図20]


通信先識別情報
通信先の編成識別情報
自車両を示す識別情報
通信端末51bの装置識別情報
通信元識別情報
通信元の編成識別情報
自車両を示す識別情報
通信端末51aの装置識別情報
データ部

[図21]

通信先識別情報			通信元識別情報			データ部
通信先の編成識別情報	1号車を示す識別情報	通信端末51bの装置識別情報	通信元の編成識別情報	自車両を示す識別情報	通信端末51aの装置識別情報	

[図22]

通信先識別情報			通信元識別情報			データ部
通信先の編成識別情報	1号車を示す識別情報	通信端末51aの装置識別情報	通信元の編成識別情報	自車両を示す識別情報	通信端末51bの装置識別情報	

[図23]

通信先識別情報			通信元識別情報			データ部
通信先の編成識別情報	自車両を示す識別情報	通信端末51aの装置識別情報	通信元の編成識別情報	自車両を示す識別情報	通信端末51bの装置識別情報	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/056898

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60L3/00(2006.01)i, *H04L12/40*(2006.01)i, *H04L12/56*(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)
B60L1/00-15/42, H04L12/40, H04L12/56

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-201476 A (Mitsubishi Electric Corp.), 15 July, 2004 (15.07.04), Full text (Family: none)	1-14
A	JP 2001-88704 A (Niigata Engineering Co., Ltd.), 03 April, 2001 (03.04.01), Par. Nos. [0064] to [0071] (Family: none)	1-14
A	JP 9-28001 A (Mitsubishi Electric Corp.), 28 January, 1997 (28.01.97), Par. Nos. [0020] to [0022] (Family: none)	1-14

☒ 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	Date of mailing of the international search report
01 July, 2008 (01.07.08)	08 July, 2008 (08.07.08)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japanese Patent Office	
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/056898

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-98302 A (Toyo Electric Mfg. Co., Ltd.), 12 April, 1996 (12.04.96), Par. Nos. [0021] to [0024] (Family: none)	1-14

国際調査報告

国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０５６８９８

Ａ． 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl. B60L3/00(2006.01)i, H04L12/40(2006.01)i, H04L12/56(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. B60L1/00-15/42, H04L12/40, H04L12/56

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	１９７１－２００８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００８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	関連する請求の範囲の番号
A	JP 2004-201476 A（三菱電機株式会社）2004.07.15, 全文 ファミリーなし	1-14
A	JP 2001-88704 A（株式会社新潟鉄工所）2001.04.03, 段落 0064-0071 ファミリーなし	1-14
A	JP 9-28001 A（三菱電機株式会社）1997.01.28, 段落 0020-0022 ファミリーなし	1-14

☑ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊ 引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
０１．０７．２００８

国際調査報告の発送日
０８．０７．２００８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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） ３Ｈ ３２２２
竹下 晋司
電話番号 ０３－３５８１－１１０１ 内線 ３３１６

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	関連する請求の範囲の番号
A	JP 8-98302 A（東洋電機製造株式会社）1996.04.12, 段落 0021-0024 ファミリーなし	1-14