

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

connected; and relay units for relaying communications, said relay units being electrically connected to the first terminals and the second terminals. The relay units relay communications between the plurality of communication lines, and relay communications between the communication lines and the circuit board.

(57) 要約: 車載装置の中継処理の負荷の低減又は車載装置の拡張性の向上等が期待できるコネクタ、車載装置及び通信中継方法を提供する。本実施の形態に係るコネクタは、車載装置の回路基板に固定されて、複数の通信線が接続されるコネクタであって、前記車載装置の前記回路基板が電氣的に接続される複数の第1端子と、前記通信線が電氣的に接続される複数の第2端子と、前記第1端子及び前記第2端子に電氣的に接続され、通信を中継する中継部とを備え、前記中継部は、前記複数の通信線の間の通信を中継し、且つ、前記通信線及び前記回路基板の間の通信を中継する。

明 細 書

発明の名称：コネクタ、車載装置及び通信中継方法

技術分野

[0001] 本開示は、ワイヤハーネスが着脱可能に接続されるコネクタ、このコネクタを搭載した車載装置、及び、コネクタによる通信中継方法に関する。

本出願は、2018年12月11日出願のPCT国際出願PCT/JP2018/045386に基づく優先権を主張し、前記国際出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

背景技術

[0002] 車両の多機能化及び高機能化等が進んでおり、車両に搭載される電子機器の数は増大している。車両に搭載された複数の電子機器は、通信線を介して接続され、通信により情報交換を行って協働することにより、車両の種々の機能を実現している。電子機器の搭載数の増加により車両に設けられる通信線の数も増加し、近年ではゲートウェイ等の車載装置が車両に搭載され、この車載装置が通信線間の通信を中継するというシステム構成が採用されることが多い。

[0003] 特許文献1においては、中継接続ユニットを取り付けた環境に合わせて、中継接続ユニットによる中継対象となるメッセージの識別情報を自動設定することができる車載LAN (Local Area Network) システムが提案されている。このシステムにおいては、電子制御ユニットが起動時に受信対象となるメッセージの識別情報の一覧を示す一覧情報メッセージを送信する。電子制御ユニットからの一覧情報メッセージを受信した中継接続ユニットは、メッセージを中継すべき中継先ポートを求めて、メッセージの識別情報及び中継先ポートの対応を記録した中継情報を更新する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-228232号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 通信の中継を行う車載装置では、接続される通信線の数が増大するほどに中継処理の負荷が高まり、中継処理以外の処理が阻害される虞がある。また車両の車種展開、モデルチェンジ又はオプション装備の追加等により車両に搭載される電子機器の数又は通信仕様等に変化が生じた場合、車載装置の変更が必要である。

[0006] 本開示は、斯かる事情に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、車載装置の中継処理の負荷の低減又は車載装置の拡張性の向上等が期待できるコネクタ、車載装置及び通信中継方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本態様に係るコネクタは、車載装置の回路基板に固定されて、複数の通信線が接続されるコネクタであって、前記車載装置の前記回路基板が電氣的に接続される複数の第1端子と、前記通信線が電氣的に接続される複数の第2端子と、前記第1端子及び前記第2端子に電氣的に接続され、通信を中継する中継部とを備え、前記中継部は、前記複数の通信線の間の通信を中継し、且つ、前記通信線及び前記回路基板の間の通信を中継する。

発明の効果

[0008] 上記によれば、車載装置の中継処理の負荷の低減又は車載装置の拡張性の向上等が期待できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本実施の形態に係る車載通信システムの概要を説明するための模式図である。

[図2]本実施の形態に係る高機能ECUとワイヤハーネスとの接続を説明するための模式図である。

[図3]本実施の形態に係る高機能ECUの構成を示すブロック図である。

[図4]本実施の形態に係るコネクタの構成を説明するための模式図である。

[図5]実施の形態1の変形例1に係る高機能ECUの構成を示すブロック図である。

[図6]実施の形態1の変形例2に係る高機能ECUの構成を示すブロック図である。

[図7]実施の形態1の変形例3に係る高機能ECUの構成を示すブロック図である。

[図8]実施の形態1の変形例4に係る高機能ECUの構成を示すブロック図である。

[図9]実施の形態1の変形例5に係る高機能ECUの構成を示すブロック図である。

[図10]実施の形態1の変形例6に係る電力供給装置の構成を示すブロック図である。

[図11]実施の形態1の変形例7に係る電力供給装置の構成を示すブロック図である。

[図12]実施の形態1の変形例8に係る電力供給装置の構成を示すブロック図である。

[図13]実施の形態1の変形例9に係る高機能ECUと通信線との接続を説明するための模式図である。

[図14]実施の形態1の変形例10に係る高機能ECUの構成を示すブロック図である。

[図15]実施の形態2に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。

[図16]実施の形態2の変形例1に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。

[図17]実施の形態2の変形例2に係る車載通信システムの構成を示す模式図である。

[図18]実施の形態2の変形例2に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。

[図19]実施の形態2の変形例3に係る車載通信システムの構成を示す模式図である。

[図20]実施の形態2の変形例4に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。

[図21]実施の形態3に係る車載通信システムの構成を説明するための模式図である。

[図22]実施の形態3に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。

[図23]実施の形態3の変形例1に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。

[図24]実施の形態3の変形例1に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。

[図25]実施の形態4に係る高機能ECUの構成を説明するための模式図である。

[図26]実施の形態4に係る高機能ECUの構成を示すブロック図である。

[図27]実施の形態4の変形例1に係る高機能ECUの構成を示すブロック図である。

[図28]実施の形態4の変形例2に係る通信カードの構成を示すブロック図である。

[図29]実施の形態4の変形例3に係る電力供給装置の構成を示すブロック図である。

[図30]実施の形態4の変形例4に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。

[図31]実施の形態5に係る高機能ECUの構成を示すブロック図である。

[図32]実施の形態5に係るコネクタのコネクタ基板の表面のIC配置例を示す模式図である。

[図33]実施の形態5に係るコネクタのコネクタ基板の裏面のIC配置例を示す模式図である。

[図34]実施の形態5の変形例1に係るコネクタのコネクタ基板のI C配置例を示す模式図である。

[図35]実施の形態5の変形例2に係るコネクタのコネクタ基板のI C配置例を示す模式図である。

[図36]実施の形態5の変形例3に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。

[図37]実施の形態5の変形例3に係るコネクタのコネクタ基板の表面のI C配置例を示す模式図である。

[図38]実施の形態5の変形例4に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。

[図39]実施の形態5の変形例4に係るワイヤハーネスの回路基板の表面のI C配置例を示す模式図である。

[図40]実施の形態6に係る高機能E C Uの構成を示すブロック図である。

[図41]実施の形態6の変形例1に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。

[図42]実施の形態6の変形例2に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。

[図43]実施の形態6の変形例3に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0010] [本開示の実施の形態の説明]

最初に本開示の実施態様を列記して説明する。また、以下に記載する実施形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

[0011] (1) 本態様に係るコネクタは、車載装置の回路基板に固定されて、複数の通信線が接続されるコネクタであって、前記車載装置の前記回路基板が電氣的に接続される複数の第1端子と、前記通信線が電氣的に接続される複数の第2端子と、前記第1端子及び前記第2端子に電氣的に接続され、通信を中継する中継部とを備え、前記中継部は、前記複数の通信線の間の通信を中継

し、且つ、前記通信線及び前記回路基板の間の通信を中継する。

[0012] 本態様にあつては、車載装置の回路基板にコネクタが固定され、複数の通信線が車載装置のコネクタに着脱可能に接続される。このコネクタには、車載装置の回路基板が電氣的に接続される複数の第1端子と、複数の通信線が電氣的に接続される複数の第2端子とが備えられる。本態様のコネクタは、これらの第1端子及び第2端子の間に介在する中継部を備える。中継部は、複数の通信線間の通信の中継と、通信線及び回路基板の間の通信の中継とを行う。

通信の中継をコネクタに設けられた中継部が行うことにより、車載装置の回路基板に設けられた回路では、中継に関する処理を行う必要がなくなり、処理負荷を低減できる。また通信の仕様変更等に対しては、車載装置のコネクタを変更することで対応できるため、車載装置の拡張性を向上できる。

[0013] (2) 前記複数の通信線には、第1通信プロトコルの通信に用いられる通信線と、第2通信プロトコルの通信に用いられる通信線とを含み、前記中継部は、前記第1通信プロトコル及び前記第2通信プロトコルの間のプロトコル変換を行うことが好ましい。

[0014] 本態様にあつては、複数の通信線には、第1通信プロトコルの通信に用いられる通信線と、第2通信プロトコルの通信に用いられる通信線とを含む。第1通信プロトコル及び第2通信プロトコルには、例えばCAN (Controller Area Network) 及びイーサネット (登録商標) 等の通信プロトコルが採用され得る。コネクタの中継部は、第1通信プロトコル及び第2通信プロトコルの間のプロトコル変換を行う。これにより異なる通信プロトコルに用いられる通信線が含まれている場合であっても、コネクタの中継部が通信の中継を行うことができる。

[0015] (3) 前記中継部は、前記第1通信プロトコル又は前記第2通信プロトコルと、第3通信プロトコルとの間のプロトコル変換を行い、前記回路基板との間で前記第3通信プロトコルを用いた通信を行うことが好ましい。

[0016] 本態様にあつては、コネクタの中継部は、車載装置の回路基板との間で第

3 通信プロトコルを用いた通信を行うと共に、第 1 通信プロトコル又は第 2 通信プロトコルと第 3 通信プロトコルとの間のプロトコル変換を行う。これにより中継部は、車載装置の外部の通信で用いられる通信プロトコルと、車載装置の内部の通信で用いられる通信プロトコルとを変換し、車載装置の内外的通信の中継を行うことができる。

[0017] (4) 前記車載装置は、車両に搭載されたバッテリーから供給される電力の電圧変換回路を備え、前記複数の第 1 端子には、前記電圧変換回路に電氣的に接続される端子を含み、前記中継部は、前記端子を介して前記電圧変換回路が電圧値を変換した電力が供給されることが好ましい。

[0018] 本態様にあつては、車両のバッテリーから供給される電力の電圧値を変換する電力変換回路を車載装置が備える。コネクタの複数の第 1 端子には、電圧変換回路が変換した電力を供給するための端子を含む。この端子を介して電力変換回路からコネクタの中継部へ電力供給がなされ、供給された電力により中継部が動作する。これによりコネクタは電力変換回路を備える必要がないため、コネクタの小型化等が期待できる。

[0019] (5) 車両に搭載されたバッテリーから供給される電力の電圧値を変換する電圧変換回路を備え、前記中継部は、前記電圧変換回路からの電力が供給され、前記複数の第 1 端子には、前記電圧変換回路が電圧値を変換した電力が供給される端子を含むことが好ましい。

[0020] 本態様にあつては、車両に搭載されたバッテリーから供給される電力の電圧値を変換する電圧変換回路をコネクタが備える。コネクタの中継部へ電圧変換回路から電力が供給され、供給された電力により中継部が動作する。またコネクタの複数の第 1 端子には、電圧変換回路が電圧値を変換した電力が供給される端子を含み、この端子を介して車載装置の回路基板へ電力が供給される。これにより、車載装置の回路基板には電力変換回路を設ける必要がないため、回路基板の小型化等が期待できる。

[0021] (6) 前記車載装置は、車両に搭載された電子装置を制御する ECU (Electronic Control Unit)、又は、電子装置への電力供給を行う装置であること

が好ましい。

[0022] 本態様にあつては、コネクタが回路基板に搭載される車載装置は、車両に搭載された電子装置を制御するECU (Electronic Control Unit) 又は電子装置への電力供給を行う装置である。通信の中継を行う中継部をコネクタに設けることによって、車載装置による電子装置の制御処理又は電力供給処理等を中継処理が阻害することを防止できる。

[0023] (7) 前記第2端子及び前記中継部の間に介在し、前記第2端子に対する通信用の信号の入出力を行うコネクタ内入出力部を備え、前記車載装置は、通信線が電氣的に接続される車載装置内端子、及び、該車載装置内端子に対する通信用の信号の入出力を行う車載装置内入出力部を有し、前記中継部は、前記第1端子を介して前記車載装置内入出力部に電氣的に接続され、前記車載装置内端子に接続された通信線を介した通信の中継することが好ましい。

[0024] 本態様にあつては、コネクタの第2端子及び中継部の間に、通信用の信号の入出力を第2端子に対して行うコネクタ内入出力部を備える。車載装置は、通信線が電氣的に接続される車載装置内端子と、この車載装置内端子に対する通信用の信号の入出力を行う車載装置内入出力部とを備える。回路基板に搭載されたコネクタの中継部は、第1端子を介して車載装置内入出力部に電氣的に接続され、車載装置内端子に接続された通信線を介した通信の中継する。これによりコネクタは、自身の第2端子に接続された複数の通信線のみでなく、自身には直接的に接続されずに車載装置に接続される通信線を介した通信の中継を行うことが可能となる。

[0025] (8) 前記中継部及び前記コネクタ内入出力部が1つのIC (Integrated Circuit) 内に設けられていることが好ましい。

[0026] 本態様にあつては、中継部及びコネクタ内入出力部を1つのIC (Integrated Circuit) 内に設け、このICをコネクタに搭載する。これにより、コネクタの小型化及び低コスト化等が期待できる。

[0027] (9) 前記中継部を含む中継ICと、前記第1端子及び前記中継部の間に介在し、前記第1端子に対する通信用の信号の入出力を行う第1入出力ICと

、前記第2端子及び前記中継部の間に介在し、前記第2端子に対する通信用の信号の入出力を行う第2入出力ICと、前記中継IC、前記第1入出力IC及び前記第2入出力ICが搭載される基板とを備え、前記第1端子は前記基板の一端側に設けられ、前記第2端子は前記基板の他端側に設けられ、前記第1端子、前記第1入出力IC及び前記中継ICは、直線状に並べて配置されていることが好ましい。

[0028] 本態様にあつては、第1端子、第1入出力IC及び中継ICが基板上に直線状に並べて配置される。これにより、第1端子及び第1入出力ICの間の通信経路、並びに、第1入出力IC及び中継ICの間の通信経路を短くすることができ、通信における遅延の低減等が期待できる。

[0029] (10) 前記中継部を含む中継ICと、前記第1端子及び前記中継部の間に介在し、前記第1端子に対する通信用の信号の入出力を行う第1入出力ICと、前記第2端子及び前記中継部の間に介在し、前記第2端子に対する通信用の信号の入出力を行う第2入出力ICと、前記中継IC、前記第1入出力IC及び前記第2入出力ICが搭載される基板とを備え、前記第1端子は前記基板の一端側に設けられ、前記第2端子は前記基板の他端側に設けられ、前記第1端子及び前記中継ICが隣接して配置され、前記第1入出力ICは、前記第1端子又は前記中継ICに隣接して配置されていることが好ましい。

[0030] 本態様にあつては、第1端子及び中継ICが隣接して配置され、第1入出力ICが第1端子又は中継ICに隣接して配置される。これにより、第1端子及び第1入出力ICの間の通信経路、並びに、第1入出力IC及び中継ICの間の通信経路を短くすることができ、通信における遅延の低減等が期待できる。

[0031] (11) 前記中継部を含む中継ICと、前記第1端子及び前記中継部の間に介在し、前記第1端子に対する通信用の信号の入出力を行う第1入出力ICと、前記第2端子及び前記中継部の間に介在し、前記第2端子に対する通信用の信号の入出力を行う第2入出力ICと、前記中継IC、前記第1入出力

I C及び前記第2入出力I Cが搭載される基板とを備え、前記第1端子は前記基板の一端側に設けられ、前記第2端子は前記基板の他端側に設けられ、前記第1入出力I C又は前記第2入出力I Cは、前記中継I Cが搭載された基板の面とは反対側の面に搭載されていることが好ましい。

[0032] 本態様にあつては、第1入出力I C又は第2入出力I Cが、中継I Cが搭載された基板の面とは反対側の面に搭載される。これにより、第1入出力I C、第2入出力I C及び中継I C等が搭載される基板の小型化等が期待できる。

[0033] (12) 前記第2端子に接続される通信線の異常を検出する異常検出部を備えることが好ましい。

[0034] 本態様にあつては、第2端子に接続される通信線の異常を検出する異常検出部をコネクタが備える。これにより、より通信線に近い箇所での異常検出を行うことができるため、通信線に関する異常をより精度よく検出することが期待できる。

[0035] (13) 本態様に係る車載装置は、上述のコネクタと、前記コネクタが固定された回路基板とを備える。

[0036] 本態様にあつては、態様(1)と同様に、車載装置の回路基板に設けられた回路の処理負荷を低減でき、車載装置の拡張性を向上できる。

[0037] (14) 本態様に係る通信中継方法は、車載装置の回路基板が電氣的に接続される複数の第1端子と、複数の通信線が電氣的に接続される複数の第2端子とを備えるコネクタを用い、前記コネクタの中継部が、前記複数の通信線の間の通信を中継し、前記中継部が、前記通信線及び前記回路基板の間の通信を中継する。

[0038] 本態様にあつては、態様(1)と同様に、車載装置の回路基板に設けられた回路の処理負荷を低減でき、車載装置の拡張性を向上できる。

[0039] [本開示の実施形態の詳細]

本開示の実施形態に係るコネクタ、車載装置及び車載中継方法の具体例を、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、本開示はこれらの例示に限定さ

れるものではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

[0040] <実施の形態 1>

図 1 は、本実施の形態に係る車載通信システムの概要を説明するための模式図である。本実施の形態に係る車載通信システムでは、車両 1 に搭載された高機能 ECU 2、3、車外通信装置 4、複数の ECU 5、表示装置 6、自動運転 ECU 7、カメラ 8、複数のセンサ 9 及びアンテナ 10 等の種々の装置が通信線を介して適宜に接続されている。これら複数の装置が通信により情報を交換して協働することにより、車両 1 の自動運転等の種々の機能が実現される。

[0041] 図 1 に例示する車載通信システムでは、高機能 ECU 2、3 が通信線 11 を介して接続され、高機能 ECU 3 及び車外通信装置 4 が通信線 12 を介して接続され、車外通信装置 4 及び高機能 ECU 2 が通信線 13 を介して接続されている。即ち、高機能 ECU 2、3 及び車外通信装置 4 は、リング状に接続されている。高機能 ECU 2 は、通信線 14 を介して表示装置 6 が接続されている。また高機能 ECU 2 には 2 つのバス型の通信線 15、16 が接続されており、各通信線 15、16 にはそれぞれ複数の ECU 5 が接続されている。高機能 ECU 3 は通信線 17 を介して自動運転 ECU 7 が接続されており、自動運転 ECU 7 にはカメラ 8 が通信線 18 を介して接続されている。また高機能 ECU 3 には、複数のセンサ 9 が個別の通信線 19 を介して接続されている。車外通信装置 4 は、通信線 20 を介してアンテナ 10 が接続されている。

[0042] 高機能 ECU 2 は、車両 1 に搭載された ECU 5 又は表示装置 6 等の制御処理、並びに、通信線 11、13、14、15、16 の間の通信の中継処理等を行う。高機能 ECU 3 は、車両 1 の自動運転に関する制御処理、並びに、通信線 11、12、17、19 の間の中継処理等を行う。車外通信装置 4 は、車両 1 の適所に配置されたアンテナ 10 を利用して、携帯電話通信網又は無線 LAN (Local Area Network) 等の無線ネットワークを介した無線通

信を行う。高機能ＥＣＵ２，３は、車外通信装置４を介して車両１の外部に設けられたサーバ装置等との間で通信を行うことができる。

[0043] 表示装置６は、車両１の運転席近傍に配され、高機能ＥＣＵ２の制御に基づいて、種々の画像及びメッセージ等を表示する。表示装置６は、例えばカーナビゲーション装置等と共用のものであってよい。ＥＣＵ５は、例えば車両１のエンジンの動作を制御するＥＣＵ、ドアのロック／アンロックを制御するＥＣＵ、ライトの点灯／消灯を制御するＥＣＵ、エアバッグの動作を制御するＥＣＵ、及び、ＡＢＳ（Antilock Brake System）の動作を制御するＥＣＵ等の種々のＥＣＵが含まれ得る。

[0044] 自動運転ＥＣＵ７は、カメラ８が撮像した画像及びセンサ９が検知した各種の情報に基づいて、車両１の自動運転（又は運転支援）を実現するＥＣＵである。カメラ８は、例えば車両１の前方を撮像し、撮像により得られた画像を自動運転ＥＣＵ７へ送信する。センサ９は、例えばレーザ光を利用して速度を計測するＬｉＤＡＲ（Light Detection And Ranging）である。車両１には複数のセンサ９が適所に設けられ、センサ９の検知結果がそれぞれ高機能ＥＣＵ３へ送信される。

[0045] 本実施の形態に係る車載通信システムは、高機能ＥＣＵ２を中心とする機能グループと、高機能ＥＣＵ３を中心とする機能グループとに大別される。高機能ＥＣＵ３を中心とする機能グループは、自動運転ＥＣＵ７、カメラ８及びセンサ９等を含み、車両１の自動運転に関する機能を実現する。高機能ＥＣＵ２を中心とする機能グループは、複数のＥＣＵ５及び表示装置６等を含み、車両１の自動運転以外の機能を実現する。ただし２つの機能グループ間でも必要な情報の授受は行われ、これは通信線１１を介した高機能ＥＣＵ２，３の通信により行われる。

[0046] 図２は、本実施の形態に係る高機能ＥＣＵ２とワイヤハーネスとの接続を説明するための模式図である。本実施の形態に係る高機能ＥＣＵ２には、図１に示すように複数の通信線１１，１３，１４，１５，１６が接続される。本実施の形態においてこれら複数の通信線１１，１３，１４，１５，１６は

、束ねられて1本のワイヤハーネス51として高機能ECU2に接続される。ワイヤハーネス51は、通信線11, 13, 14, 15, 16の一端にコネクタ52が設けられている。コネクタ52は、高機能ECU2に設けられたコネクタ22に対して、ワイヤハーネス51を着脱可能に接続するためのものである。

[0047] 高機能ECU2は、例えば筐体の内部に回路基板21が収容され、回路基板21に搭載（固定）されたコネクタ22が筐体の一部から外部へ露出する。コネクタ22は、ワイヤハーネス51を着脱可能に接続するためのものである。高機能ECU2のコネクタ22とワイヤハーネス51のコネクタ52とが接続されることにより、高機能ECU2の回路基板21とワイヤハーネス51の通信線11, 13, 14, 15, 16とが電氣的に接続される。本実施の形態において、高機能ECU2のコネクタ22は、棒状の金属端子が突出して設けられる態様のコネクタ、いわゆるオスコネクタである。ワイヤハーネス51のコネクタ52は、棒状の金属端子を受け入れる筒状の金属端子を備えるコネクタ、いわゆるメスコネクタである。ただし、オスコネクタ及びメスコネクタの関係は、逆であってもよい。

[0048] なお、本実施の形態に係る高機能ECU3についても、図2に示した高機能ECU2の構成と略同じである。高機能ECU3の構成については、図示及び説明を省略する。また本実施の形態においては、複数の通信線11, 13, 14, 15, 16を1つのワイヤハーネス51として高機能ECU2のコネクタ22に接続する構成としているが、これに限るものではない。例えば通信線11, 13, 14と通信線15, 16とをそれぞれ別のワイヤハーネスとして束ね、2つのワイヤハーネスを高機能ECU2のコネクタ22に接続する構成であってもよい。即ち高機能ECU2のコネクタ22に接続されるワイヤハーネスは複数であってもよく、各ワイヤハーネスは1つ以上の通信線を含むものであればよい。

[0049] 図3は、本実施の形態に係る高機能ECU2の構成を示すブロック図である。本実施の形態に係る高機能ECU2は、上述のように回路基板21とコ

ネクタ 22 とを備えている。回路基板 21 には、制御回路 37、電源回路 38 及び基板端子 39 等が設けられている。制御回路 37 は、例えば CPU (Central Processing Unit) 又は MPU (Micro-Processing Unit) 等の演算処理装置、並びに、フラッシュメモリ又は EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) 等の不揮発性のメモリ素子を備え、車両 1 の制御に関する種々の処理を行う回路である。電源回路 38 は、車両 1 に搭載されたバッテリー 1a から供給される例えば 12V の電力を、3V 又は 5V 等の電力に変換して出力する回路である。制御回路 37 は、電源回路 38 が出力する電力により動作する。また電源回路 38 が出力する電力は、コネクタ 22 へも供給される。基板端子 39 は、バッテリー 1a からの電力を供給するための電力線が接続される端子であり、電源回路 38 と電氣的に接続されている。

[0050] コネクタ 22 は、ハーネス側端子 31、イーサネット PHY (図 3 においては単に PHY と記す) 32、CAN トランシーバ (図 3 においては TR と記す) 33、イーサネット中継部 34、CAN 中継部 35 及び車載装置側端子 36 等を備えている。ハーネス側端子 31 は、ワイヤハーネス 51 に含まれる通信線 11, 13, 14, 15, 16 にそれぞれ電氣的に接続される金属製の端子である。例えばコネクタ 22 のハウジング内には、複数のハーネス側端子 31 が並べて配されている。本実施の形態において、通信線 11, 13, 14, 15, 16 はそれぞれ 2 本の電線の組で構成されており、これに対応してコネクタ 22 には 10 個のハーネス側端子 31 が設けられている。なお図 3 の左側に示した 10 個の白丸の記号がそれぞれハーネス側端子 31 に相当する。

[0051] 本実施の形態において、通信線 11, 13, 14 はイーサネットの通信プロトコルに従う通信を行うための通信線であり、通信線 15, 16 は CAN の通信プロトコルに従う通信を行うための通信線 (いわゆる CAN バス) である。イーサネット PHY 32 及び CAN トランシーバ 33 は通信線に対してそれぞれ 1 つ必要であり、本例では 3 つのイーサネット PHY 32 と 2 つ

のCANトランシーバ33とがコネクタ22に設けられている。イーサネットPHY32及びCANトランシーバ33は、2つのハーネス側端子31の組にそれぞれ接続されている。

[0052] イーサネットPHY32は、対応するハーネス側端子31に接続された通信線11, 13, 14の電位をサンプリングして取得することによりデータを受信し、受信したデータをイーサネット中継部34へ与える。またイーサネットPHY32は、イーサネット中継部34から与えられた送信用のデータを電気信号としてハーネス側端子31に出力することによって、ハーネス側端子31に接続された通信線11, 13, 14へのデータの送信を行う。

[0053] 同様に、CANトランシーバ33は、対応するハーネス側端子31に接続された通信線15, 16の電位をサンプリングして取得することによりデータを受信し、受信したデータをCAN中継部35へ与える。またCANトランシーバ33は、CAN中継部35から与えられた送信用のデータを電気信号としてハーネス側端子31に出力することによって、ハーネス側端子31に接続された通信線15, 16へのデータの送信を行う。

[0054] イーサネット中継部34は、イーサネットPHY32、CAN中継部35及び回路基板21の間でデータを中継する処理を行う。例えばイーサネット中継部34は、イーサネットPHY32から与えられた受信データを、他のイーサネットPHY32、CAN中継部35又は回路基板21へ与える。また例えばイーサネット中継部34は、回路基板21から与えられたデータを、一又は複数のイーサネットPHY32へ与える。また例えばイーサネット中継部34は、CAN中継部35から与えられたデータを、一又は複数のイーサネットPHY32へ与える。イーサネット中継部34は、例えばデータに付されるIDと中継先とを対応付けたテーブルを有しており、このテーブルに従って、与えられたデータを適宜の中継先へ与える。

[0055] CAN中継部35は、CANトランシーバ33、イーサネット中継部34及び回路基板21の間でデータを中継する処理を行う。例えばCAN中継部35は、CANトランシーバ33から与えられた受信データを、他のCAN

トランシーバ33、イーサネット中継部34又は回路基板21へ与える。また例えばCAN中継部35は、回路基板21から与えられたデータを、一又は複数のCANトランシーバ33へ与える。また例えばCAN中継部35は、イーサネット中継部34から与えられたデータを、一又は複数のCANトランシーバ33へ与える。CAN中継部35は、例えばデータに付されるIDと中継先とを対応付けたテーブルを有しており、このテーブルに従って、与えられたデータを適宜の中継先へ与える。

[0056] また本実施の形態において、回路基板21とイーサネット中継部34及びCAN中継部35とのデータの授受は、例えばSPI (Serial Peripheral Interface) の通信プロトコルに従って行われる。SPIの通信プロトコルでは4つの信号の授受により通信が行われるため、イーサネット中継部34及び回路基板21の間と、CAN中継部35及び回路基板21の間とではそれぞれ4つの信号が授受される。コネクタ22が備える複数の車載装置側端子36には、このSPIの信号を授受するための8つの端子が含まれる。なお図3においては複数の車載装置側端子36を白四角の記号で示されている。また複数の車載装置側端子36には、SPIの通信用の端子の他に、回路基板21からの電力供給のための2つの端子が含まれている。

[0057] またイーサネット中継部34は、イーサネットPHY32及び回路基板21の間のデータ中継を行うために、イーサネットの通信プロトコルとSPIの通信プロトコルとの間のプロトコル変換を行う機能を有している。イーサネット中継部34は、イーサネットPHY32から与えられたイーサネットの通信規格に従うデータをプロトコル変換してSPIの通信規格に従うデータとし、このデータを回路基板21へ与える。またイーサネット中継部34は、回路基板21から与えられたSPIの通信プロトコルに従うデータをプロトコル変換してイーサネットの通信規格に従うデータとし、このデータをイーサネットPHY32へ与える。

[0058] 同様にCAN中継部35は、CANトランシーバ33及び回路基板21の間のデータ中継を行うために、CANの通信プロトコルとSPIの通信プロ

トコルとの間のプロトコル変換を行う機能を有している。CAN中継部35は、CANトランシーバ33から与えられたCANの通信規格に従うデータをプロトコル変換してSPIの通信プロトコルに従うデータとし、このデータを回路基板21へ与える。またCAN中継部35は、回路基板21から与えられたSPIの通信プロトコルに従うデータをプロトコル変換してCANの通信プロトコルに従うデータとし、このデータをCANトランシーバ33へ与える。

[0059] またイーサネット中継部34及びCAN中継部35の間でデータを授受するため、コネクタ22にはイーサネットの通信プロトコルとCANの通信プロトコルとの間のプロトコル変換を行う機能が備えられる。本実施の形態においてこのイーサネットーCAN間のプロトコル変換機能は、イーサネット中継部34が備えるものとする。イーサネット中継部34は、イーサネットPHY32から与えられたイーサネットの通信プロトコルに従うデータをCANの通信プロトコルに従うデータに変換してCAN中継部35へ与える。またイーサネット中継部34は、CAN中継部35から与えられたCANの通信プロトコルに従うデータをイーサネットの通信プロトコルに従うデータに変換してイーサネットPHY32へ与える。

[0060] ただし、イーサネットーCAN間のプロトコル変換機能は、CAN中継部35が備えてもよく、若しくは、このプロトコル変換を行う機能ブロックをイーサネット中継部34及びCAN中継部35の間に設けてもよい。又は、イーサネットの通信プロトコルとCANの通信プロトコルとの間で直接的にプロトコル変換を行うのではなく、イーサネット及びCANとは異なる中間プロトコルへの変換を行い、イーサネット中継部34及びCAN中継部35の間でこの中間プロトコルでのデータ授受を行ってもよい。即ち、イーサネット中継部34は、イーサネットPHY32から与えられたイーサネットの通信プロトコルに従うデータを中間プロトコルに従うデータに変換してCAN中継部35へ与え、CAN中継部35から与えられた中間プロトコルに従うデータをイーサネットの通信プロトコルに従うデータに変換してイーサネ

ットPHY32へ与える。またCAN中継部35は、CANトランシーバ33から与えられたCANの通信プロトコルに従うデータを中間プロトコルに従うデータに変換してイーサネット中継部34へ与え、イーサネット中継部34から与えられた中間プロトコルに従うデータをCANの通信プロトコルに従うデータに変換してCANトランシーバ33へ与える。中間プロトコルとしては、例えばSPIの通信プロトコルを採用することができる。

[0061] 本実施の形態に係るコネクタ22では、上述のイーサネットPHY32、CANトランシーバ33、イーサネット中継部34及びCAN中継部35が、通信用IC40として1つのIC内に設けられている。通信用IC40には、回路基板21の電源回路38が出力する電力が供給されており、この電力に基づいて各部の動作が行われる。

[0062] 図4は、本実施の形態に係るコネクタ22の構成を説明するための模式図である。本実施の形態に係るコネクタ22では、直方体状のハウジング内に、棒状の複数のハーネス側端子31が一行に並べて設けられている。ハーネス側端子31は、ハウジング内に収容されたコネクタ基板41に接続され、コネクタ基板41に設けられた配線パターンを介して、コネクタ基板41に搭載された通信用IC40に電氣的に接続されている。コネクタ基板41は、長方形の板状をなす回路基板であり、その一辺側に複数のハーネス側端子31が接続され、反対辺側に複数の車載装置側端子36が接続されている。

[0063] 車載装置側端子36は、略L字型に屈曲した棒状の端子である。複数の車載装置側端子36は、コネクタ22のハウジングの一面から外部へ突出するように、一行に並べて設けられている。車載装置側端子36は、コネクタ基板41に設けられた配線パターンを介して、通信用IC40に電氣的に接続されている。コネクタ22は、例えば回路基板21に形成されたスルーホールに車載装置側端子36の端部が挿入された状態で半田付けされることにより、回路基板21に搭載される。

[0064] 以上の構成の本実施の形態に係るコネクタ22は、高機能ECU2の回路基板21に搭載され、複数の通信線11, 13, 14, 15, 16を束ねた

ワイヤハーネス 5 1 が着脱可能に接続される。コネクタ 2 2 には、回路基板 2 1 に電氣的に接続される複数の車載装置側端子 3 6 と、ワイヤハーネス 5 1 の通信線 1 1, 1 3, 1 4, 1 5, 1 6 が電氣的に接続される複数のハーネス側端子 3 1 とを備える。またコネクタ 2 2 は、これらの車載装置側端子 3 6 及びハーネス側端子 3 1 の間に介在するイーサネット中継部 3 4 及び C A N 中継部 3 5 を備える。イーサネット中継部 3 4 及び C A N 中継部 3 5 は、ワイヤハーネス 5 1 に含まれる複数の通信線 1 1, 1 3, 1 4, 1 5, 1 6 の間の通信の中継と、通信線 1 1, 1 3, 1 4, 1 5, 1 6 及び回路基板 2 1 の間の通信の中継を行う。

[0065] 通信の中継をコネクタ 2 2 が備えるイーサネット中継部 3 4 及び C A N 中継部 3 5 が行うことにより、高機能 E C U 2 の回路基板 2 1 に設けられた制御回路 3 7 は中継に関する処理を行う必要がなく、処理負荷を低減することができる。また通信の仕様変更等に対しては、高機能 E C U 2 のコネクタ 2 2 を変更することで対応できるため、高機能 E C U 2 の拡張性を向上できる。

[0066] また本実施の形態に係る車載通信システムでは、ワイヤハーネス 5 1 に含まれる複数の通信線 1 1, 1 3, 1 4, 1 5, 1 6 には、イーサネットの通信に用いられる通信線 1 1, 1 3, 1 4 と、C A N の通信に用いられる通信線 1 5, 1 6 とを含む。コネクタ 2 2 のイーサネット中継部 3 4 及び C A N 中継部 3 5 は、イーサネットの通信プロトコル及び C A N の通信プロトコルの間のプロトコル変換を行う。これにより、異なる通信プロトコルに用いられる通信線がワイヤハーネス 5 1 に含まれている場合であっても、コネクタ 2 2 のイーサネット中継部 3 4 及び C A N 中継部 3 5 が通信の中継を行うことができる。

[0067] また本実施の形態に係るコネクタ 2 2 のイーサネット中継部 3 4 及び C A N 中継部 3 5 は、高機能 E C U 2 の回路基板 2 1 との間で S P I の通信プロトコルを用いた通信を行う。イーサネット中継部 3 4 はイーサネットの通信プロトコルと S P I の通信プロトコルとの間のプロトコル変換を行い、C A

N中継部35はCANの通信プロトコルとSPIの通信プロトコルとの間のプロトコル変換を行う。これによりコネクタ22は、高機能ECU2の外部の通信で用いられる通信プロトコルと、高機能ECU2の内部の通信で用いられる通信プロトコルとを変換し、高機能ECU2の内外での通信の中継を行うことができる。

[0068] また本実施の形態に係る高機能ECU2は、車両1のバッテリー1aから供給される電力の電圧値を変換する電源回路38を回路基板21に備える。コネクタ22の複数の車載装置側端子36には、電源回路38が変換した電力を供給するための端子を含む。この端子を介して電源回路38からコネクタ22のイーサネット中継部34及びCAN中継部35等へ電力が供給され、供給された電力により各部が動作する。これにより、コネクタ22は電源回路を備える必要がないため、コネクタ22の小型化等が期待できる。

[0069] また本実施の形態に係るコネクタ22は、イーサネット中継部34及びCAN中継部35と、イーサネットPHY32及びCANトランシーバ33とが1つの通信用IC40内に設けられ、この通信用IC40がコネクタ基板41に搭載された構成である。これにより、コネクタ22の小型化及び低コスト化等が期待できる。

[0070] なお本実施の形態においては、通信プロトコルとしてイーサネット、CAN及びSPIを採用する例を説明したが、これら以外の通信プロトコルを採用してもよい。例えばイーサネット又はCANの通信プロトコルに代えて、LIN (Local Interconnect Network) 又はFlexRay等の通信プロトコルを採用してもよい。またSPIの通信プロトコルに代えて、MII (Media Independent Interface)、RG MII (Reduced Gigabit MII) 又はSG MII (Serial Gigabit MII) 等の通信プロトコルを採用してもよい。またコネクタ22及び回路基板21の間の通信をイーサネット又はCANの通信プロトコルで行ってもよい。また、コネクタ22及び回路基板21の間の通信及び電力供給を、PoE (Power over Ethernet) のプロトコルにより行ってもよい。

[0071] (変形例 1)

図 5 は、実施の形態 1 の変形例 1 に係る高機能 ECU 2 の構成を示すブロック図である。変形例 1 に係るコネクタ 22 は、イーサネット中継部 34 を備え、CAN 中継部 35 を備えない構成である。変形例 1 に係るコネクタ 22 は、含まれる通信線 11, 13, 14, 15, 16 が全てイーサネットの通信規格の通信に用いられる通信線であるワイヤハーネス 51 を接続するためのものである。変形例 1 に係るイーサネット中継部 34 は、5 つの通信線 11, 13, 14, 15, 16 の間の通信の中継と、通信線 11, 13, 14, 15, 16 及び回路基板 21 の間の通信の中継とを行う。

[0072] (変形例 2)

図 6 は、実施の形態 1 の変形例 2 に係る高機能 ECU 2 の構成を示すブロック図である。変形例 2 に係るコネクタ 22 は、CAN 中継部 35 を備え、イーサネット中継部 34 を備えない構成である。変形例 2 に係るコネクタ 22 は、含まれる通信線 11, 13, 14, 15, 16 が全て CAN の通信規格の通信に用いられる通信線であるワイヤハーネス 51 を接続するためのものである。変形例 1 に係る CAN 中継部 35 は、5 つの通信線 11, 13, 14, 15, 16 の間の通信の中継と、通信線 11, 13, 14, 15, 16 及び回路基板 21 の間の通信の中継とを行う。

[0073] (変形例 3)

図 7 は、実施の形態 1 の変形例 3 に係る高機能 ECU 2 の構成を示すブロック図である。変形例 3 に係る高機能 ECU 2 は、回路基板 21 に電源回路 38 を設けず、コネクタ 22 に電源回路 38 を設けた構成である。変形例 3 に係るコネクタ 22 が備える複数のハーネス側端子 31 には、車両 1 のバッテリー 1a からの電力が供給される電力線が接続される端子を含む。コネクタ 22 の電源回路 38 は、バッテリー 1a から供給される例えば 12V の電力を、3V 又は 5V 等の電力に変換して出力する。電源回路 38 が出力する電力は、コネクタ 22 の通信用 IC 40 へ供給されると共に、車載装置側端子 36 を介して回路基板 21 の制御回路 37 へ供給される。

[0074] 以上の構成の変形例 3 に係るコネクタ 22 は、複数のハーネス側端子 31 に、車両 1 のバッテリー 1a から電力を供給する電力線が接続される端子を含む。コネクタ 22 は、この端子に接続された電力線を介して供給される電力の電圧値を変換する電源回路 38 を備える。コネクタ 22 のイーサネット中継部 34 及び CAN 中継部 35 等を含む通信用 IC 40 へ電源回路 38 から電力が供給され、供給された電力により通信用 IC 40 が動作する。またコネクタ 22 の複数の車載装置側端子 36 には、電源回路 38 が電圧値を変換した電力が供給される端子を含み、この端子を介して高機能 ECU 2 の回路基板 21 へ電力が供給される。これにより、高機能 ECU 2 の回路基板 21 には電源回路 38 を設ける必要がないため、回路基板 21 の小型化等が期待できる。

[0075] (変形例 4)

図 8 は、実施の形態 1 の変形例 4 に係る高機能 ECU 2 の構成を示すブロック図である。変形例 4 に係る高機能 ECU 2 は、回路基板 21 に電源回路 38 が設けられるが、バッテリー 1a からの電力線はコネクタ 22 に接続される構成である。変形例 4 に係るコネクタ 22 が備える複数のハーネス側端子 31 には、車両 1 のバッテリー 1a からの電力線が接続される端子を含む。また変形例 4 に係るコネクタ 22 が備える複数の車載装置側端子 36 には、バッテリー 1a からの電力を回路基板 21 の電源回路 38 へ供給するための端子と、電源回路 38 からの電力が供給されるための端子とを含む。

[0076] 変形例 4 に係る高機能 ECU 2 では、バッテリー 1a から供給される例えば 12V の電力はコネクタ 22 のハーネス側端子 31 から車載装置側端子 36 へと素通しされ、回路基板 21 の電源回路 38 へ入力される。電源回路 38 は、この 12V の電力を 3V 又は 5V 等の電力に変換して出力する。電源回路 38 が出力した電力は、回路基板 21 の制御回路 37 へ与えられると共に、コネクタ 22 の車載装置側端子 36 へと入力され、コネクタ 22 内の通信用 IC 40 へ与えられる。

[0077] 以上の構成の変形例 4 に係る高機能 ECU 2 は、電源回路 38 をコネクタ

２２に設ける必要がないため、コネクタ２２の小型化等が期待できる。またバッテリー１ａからの電力線はコネクタ２２に接続することができ、外部との電線の接続をコネクタ２２に集約することができる。

[0078] （変形例５）

図９は、実施の形態１の変形例５に係る高機能ＥＣＵ２の構成を示すブロック図である。なお図９においては、電源回路３８及びこれに関連する構成については図示を省略している。変形例５に係る高機能ＥＣＵ２は、ＣＡＮトランシーバ３３が回路基板２１に設けられた構成である。コネクタ２２に接続されるワイヤハーネス５１には、イーサネットの通信プロトコルに従う通信に用いられる通信線１１，１３，１５が含まれ、ＣＡＮの通信プロトコルに従う通信に用いられる通信線１５，１６は含まれない。ＣＡＮの通信プロトコルに従う通信に用いられる通信線１５，１６は、回路基板２１に設けられた基板端子３９に接続される。基板端子３９にはＣＡＮトランシーバ３３が電氣的に接続されており、ＣＡＮトランシーバ３３は基板端子に接続された通信線１５，１６に対する信号の送受信を行う。

[0079] 変形例５に係るコネクタ２２が備える複数のハーネス側端子３１には、イーサネットの通信プロトコルに従う通信を行うための通信線１１，１３，１４が接続される端子が含まれ、ＣＡＮの通信プロトコルに従う通信を行うための通信線１５，１６が接続される端子は含まれない。コネクタ２２が備える複数の車載装置側端子３６には、回路基板２１に設けられたＣＡＮトランシーバ３３との間で情報を授受するための端子が含まれる。これによりコネクタ２２のＣＡＮ中継部３５は、回路基板２１のＣＡＮトランシーバ３３との間で送信データ及び受信データ等を授受することができる。また変形例５に係るコネクタ２２の通信用ＩＣ４０は、イーサネットＰＨＹ３２、イーサネット中継部３４及びＣＡＮ中継部３５を１つのＩＣとしたものである。

[0080] （変形例６）

図１０は、実施の形態１の変形例６に係る電力供給装置２Ａの構成を示すブロック図である。変形例６は、高機能ＥＣＵ２に代えて、車両１に搭載さ

れた種々の負荷 1 b に対する電力供給を行う電力供給装置 2 A に上述の構成を適用した例である。変形例 6 に係る電力供給装置 2 A は、図 3 に示したものと同様の構成のコネクタ 2 2 を回路基板 2 1 に搭載している。変形例 6 に係る電力供給装置 2 A の回路基板 2 1 は、制御回路 3 7 及び電源回路 3 8 の他に、スイッチ回路 4 2 を備えている。また回路基板 2 1 が備える複数の基板端子 3 9 には、バッテリー 1 a からの電力線が接続される端子と、負荷 1 b への電力を供給するための電力線が接続される端子とを含む。

[0081] スイッチ回路 4 2 は、電源回路 3 8 からの電力が供給され、この電力の負荷 1 b に対する供給／非供給を切り替える回路である。スイッチ回路 4 2 は、半導体スイッチ又はリレー等のスイッチング素子を複数備え、制御回路 3 7 の制御に従って各スイッチング素子の通電／遮断を切り替えることにより、各負荷 1 b への電力の供給／非供給を切り替える。制御回路 3 7 は、ワイヤハーネス 5 1 の通信線 1 1, 1 3, 1 4, 1 5, 1 6 を介して送受信されるデータに基づいて、車両 1 の各負荷 1 b に対する電力の供給／非供給の切り替えを制御する。

[0082] 変形例 6 に係る電力供給装置 2 A のように、本実施の形態に係るコネクタ 2 2 は、高機能 ECU 2 以外の種々の車載装置に用いることができる。

[0083] (変形例 7)

図 1 1 は、実施の形態 1 の変形例 7 に係る電力供給装置 2 A の構成を示すブロック図である。変形例 7 に係る電力供給装置 2 A は、図 1 0 に示した変形例 6 に係る電力供給装置 2 A に対し、図 8 に示した変形例 4 に係るコネクタ 2 2 の構成を適用したものに相当する。即ち、変形例 7 に係る電力供給装置 2 A は、コネクタ 2 2 のハーネス側端子 3 1 に、通信線 1 1, 1 3, 1 4, 1 5, 1 6 が接続される端子と、車両 1 のバッテリー 1 a からの電力線が接続される端子とを含む。また変形例 7 に係るコネクタ 2 2 が備える複数の車載装置側端子 3 6 には、通信用 I C 4 0 及び回路基板 2 1 の制御回路 3 7 の間で情報を授受するための端子と、バッテリー 1 a からの電力を回路基板 2 1 の電源回路 3 8 へ供給するための端子と、電源回路 3 8 からの電力が供給さ

れるための端子とを含む。

[0084] 即ち変形例 7 に係る電力供給装置 2 A には、バッテリー 1 a からの電力線が接続されるハーネス側端子 3 1 から、コネクタ 2 2 の内部、車載装置側端子 3 6 及び回路基板 2 1 の配線パターン等を経て、回路基板 2 1 の電源回路 3 8 へ至る電力供給経路が設けられている。また電力供給装置 2 A には、回路基板 2 1 の電源回路 3 8 から、回路基板 2 1 の配線パターン等、車載装置側端子 3 6 及びコネクタ 2 2 の内部を経て通信用 I C 4 0 へ至る電力供給経路が設けられている。

[0085] 変形例 7 に係る電力供給装置 2 A では、バッテリー 1 a から供給される例えば 1 2 V の電力はコネクタ 2 2 のハーネス側端子 3 1 から車載装置側端子 3 6 へと素通しされ、回路基板 2 1 の電源回路 3 8 へ入力される。電源回路 3 8 は、この 1 2 V の電力を 3 V 又は 5 V 等の電力に変換して出力する。電源回路 3 8 が出力した電力は、回路基板 2 1 の制御回路 3 7 及びスイッチ回路 4 2 へ与えられると共に、コネクタ 2 2 の車載装置側端子 3 6 へと入力され、コネクタ 2 2 内の通信用 I C 4 0 へ与えられる。

[0086] 以上の構成の変形例 7 に係る電力供給装置 2 A は、バッテリー 1 a からの電力線をコネクタ 2 2 に接続することができ、この電力線と複数の通信線 1 1 , 1 3 , 1 4 , 1 5 , 1 6 との接続をコネクタ 2 2 に集約することができる。

[0087] (変形例 8)

図 1 2 は、実施の形態 1 の変形例 8 に係る電力供給装置 2 A の構成を示すブロック図である。変形例 8 に係る電力供給装置 2 A は、変形例 7 に係る電力供給装置 2 A に対し、負荷 1 b への電力を供給する電力線をコネクタ 2 2 に接続可能な構成としたものである。即ち、変形例 8 に係る電力供給装置 2 A は、コネクタ 2 2 のハーネス側端子 3 1 に、通信線 1 1 , 1 3 , 1 4 , 1 5 , 1 6 が接続される端子と、車両 1 のバッテリー 1 a からの電力線が接続される端子と、車両 1 の負荷 1 b への電力線が接続される端子を含む。また変形例 8 に係るコネクタ 2 2 の車載装置側端子 3 6 には、通信用 I C 4 0 及び

回路基板 2 1 の制御回路 3 7 の間で情報を授受するための端子と、バッテリー 1 a からの電力を回路基板 2 1 の電源回路 3 8 へ供給するための端子と、電源回路 3 8 からの電力が供給されるための端子と、回路基板 2 1 のスイッチ回路 4 2 からの電力が供給されるための端子とを含む。

[0088] 即ち変形例 8 に係る電力供給装置 2 A には、回路基板 2 1 の電源回路 3 8 から、回路基板 2 1 の配線パターン、スイッチ回路 4 2、車載装置側端子 3 6、コネクタ 2 2 の内部及びハーネス側端子 3 1 を経て負荷 1 b が接続された電力線へ至る電力経路が設けられている。

[0089] 以上の構成の変形例 8 に係る電力供給装置 2 A は、複数の通信線 1 1, 1 3, 1 4, 1 5, 1 6 と、バッテリー 1 a からの電力線と、負荷 1 b への電力線とをコネクタ 2 2 に接続することができ、これら複数の電線の接続をコネクタ 2 2 に集約することができる。

[0090] (変形例 9)

図 1 3 は、実施の形態 1 の変形例 9 に係る高機能 ECU 2 と通信線 1 1, 1 3, 1 4, 1 5, 1 6 との接続を説明するための模式図である。変形例 9 に係る高機能 ECU 2 のコネクタ 2 2 には、複数の通信線 1 1, 1 3, 1 4, 1 5, 1 6 を束ねたワイヤハーネス 5 1 が接続されるのではなく、複数の通信線 1 1, 1 3, 1 4, 1 5, 1 6 が個別に接続される。各通信線 1 1, 1 3, 1 4, 1 5, 1 6 にはコネクタ 5 2 が個別に設けられている。高機能 ECU 2 のコネクタ 2 2 は、これら複数の通信線 1 1, 1 3, 1 4, 1 5, 1 6 のコネクタ 5 2 が個別に着脱可能に接続される。

[0091] 変形例 9 に係る高機能 ECU 2 による通信処理又は中継処理等は、上述の実施の形態 1 に係る高機能 ECU 2 の処理と同様である。

[0092] なお、変形例 9 においては、高機能 ECU 2 に 5 つの通信線 1 1, 1 3, 1 4, 1 5, 1 6 が個別に接続される構成としたが、これに限るものではない。例えばイーサネットの通信プロトコルに従う通信に用いられる通信線 1 1, 1 3, 1 4 を束ねて 1 つのワイヤハーネスとし、CAN の通信プロトコルに従う通信に用いられる通信線 1 5, 1 6 を束ねて 1 つのワイヤハーネス

とし、これら2つのワイヤハーネスを高機能ECU2のコネクタ22に接続する構成としてもよい。高機能ECU2のコネクタ22に接続される通信線又はワイヤハーネスの本数、ワイヤハーネスに含まれる通信線の本数等は、車載通信システムの構成に応じて適宜に設定され得る。

[0093] (変形例10)

図14は、実施の形態1の変形例10に係る高機能ECU2の構成を示すブロック図である。変形例10に係る高機能ECU2は、回路基板21の制御回路37とコネクタ22のイーサネット中継部34との間で、SPIの通信プロトコルに従う通信ではなく、PoEの通信プロトコルに従う通信を行う。

[0094] PoEのプロトコルでは、通信と電力供給とを共通線で行うことが可能である。このため変形例10に係る高機能ECU2では、回路基板21に搭載された電源回路38からコネクタ22の通信用IC40へ直接的に電力が供給されるのではなく、制御回路37から通信用IC40へPoEのプロトコルに従った電力供給が行われる。

[0095] 変形例10に係る高機能ECU2では、回路基板21の制御回路37とコネクタ22の車載装置側端子36とが、PoEの通信及び電力供給を行うための共通線（回路基板21に設けられた配線パターン等）で電氣的に接続されている。コネクタ22は、共通線から電力と通信のための信号とを分離する分離部43を備えている。分離部43は、例えばフィルタ回路等を有しており、PoEの共通線から信号と電力とを分離して出力する。分離部43にて分離された信号はイーサネット中継部34へ入力され、電力は通信用IC40へ供給される。

[0096] また変形例10に係る高機能ECU2では、回路基板21の制御回路37とコネクタ22のCAN中継部35とは、直接的な通信を行わない。CAN中継部35は制御回路37へ送信すべきデータをイーサネット中継部34へ送信し、イーサネット中継部34はこのデータを制御回路37へ送信する。また制御回路37はCAN中継部35へ送信すべきデータをイーサネット中

継部 34 へ送信し、イーサネット中継部 34 はこのデータを C A N 中継部 35 へ送信する。ただし、制御回路 37 と C A N 中継部 35 とが S P I 等の通信プロトコルに従う通信を行う構成であってもよい。

[0097] また、例えば高機能 E C U 2 に接続されるイーサネットの通信線 11, 13, 14 のうちの一つ又は複数を P o E に対応した通信線とし、この通信線を介して高機能 E C U 2 が車両 1 に搭載された他の装置からの電力供給を受ける構成としてもよい。この場合に高機能 E C U 2 は、電源回路 38 を備える必要はなく、P o E の通信線から分離した電力を通信用 I C 40 及び制御回路 37 等へ供給する。

[0098] <実施の形態 2>

図 15 は、実施の形態 2 に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。上述の実施の形態 1 に係る車載通信システムは、高機能 E C U 2 のコネクタ 22 に通信の中継機能を備えている。これに対して実施の形態 2 に係る車載通信システムは、高機能 E C U 2 02 のコネクタ 222 に通信の中継機能を備えず、ワイヤハーネス 251 のコネクタ 252 に通信の中継機能を備える。

[0099] 実施の形態 2 に係るワイヤハーネス 251 のコネクタ 252 は、例えば直方体状のハウジング内に通信用 I C 40 が搭載されたコネクタ基板が収容され、このコネクタ基板に通信線 11, 13, 14, 15, 16 が接続され、コネクタ基板上の通信用 I C 40 と通信線 11, 13, 14, 15, 16 とが電氣的に接続された構成である。イーサネットの通信プロトコルに従う通信に用いられる通信線 11, 13, 14 は、通信用 I C 40 が備えるイーサネット P H Y 32 にそれぞれ電氣的に接続される。C A N の通信プロトコルに従う通信に用いられる通信線 15, 16 は、通信用 I C 40 が備える C A N トランシーバ 33 にそれぞれ電氣的に接続される。

[0100] またコネクタ 252 には、高機能 E C U 2 02 のコネクタ 222 に設けられたハーネス側端子 231 に接続される複数の端子 253 が設けられている。コネクタ 252 の複数の端子 253 には、通信用 I C 40 が備えるイーサ

ネット中継部 34 が高機能 ECU 202 の制御回路 37 と S P I の通信プロトコルに従う通信を行うための 4 つの端子と、CAN 中継部 35 が制御回路 37 と S P I の通信プロトコルに従う通信を行うための 4 つの端子と、高機能 ECU 202 の電源回路 38 からの電力が供給される 2 つの端子とが含まれる。

[0101] 実施の形態 2 に係る高機能 ECU 202 のコネクタ 222 は、ワイヤハーネス 251 のコネクタ 252 の端子 253 に対応するハーネス側端子 231 を備えている。実施の形態 2 に係るコネクタ 222 は、ハーネス側端子 231 と対応する車載装置側端子とが一体的に設けられ、接続されたワイヤハーネス 251 のコネクタ 252 からの信号を直接的に回路基板 21 へ与え、回路基板 21 からの信号を直接的にワイヤハーネス 251 のコネクタ 252 へ与える。

[0102] 以上の構成の実施の形態 2 に係る車載通信システムは、通信の中継機能をワイヤハーネス 251 のコネクタ 252 に備える。これにより、例えば通信線の増減又は通信速度の変更等が行われる場合であっても、ワイヤハーネス 251 を交換することによって、高機能 ECU 202 は特別な変更を加えずに又は微小な変更を加えることで対応することが可能となる。

[0103] なお実施の形態 2 に係る車載通信システムは、実施の形態 1 の変形例 1 ～ 10 に示した構成を同様に採用することができる。例えば実施の形態 1 の変形例 1, 2 と同様に、実施の形態 2 に係る車載通信システムのワイヤハーネス 251 のコネクタ 252 には、イーサネット中継部 34 又は CAN 中継部 35 のいずれか一方のみを設けてもよい。また例えば実施の形態 1 の変形例 3 と同様に、電源回路 38 をワイヤハーネス 251 のコネクタ 252 に設けてもよい。また例えば実施の形態 1 の変形例 4 と同様に、バッテリー 1a からの電力線をワイヤハーネス 251 のコネクタ 252 に接続し、高機能 ECU 202 の回路基板 21 に電源回路 38 を設け、バッテリー 1a からの電力をコネクタ 252 及びコネクタ 222 を介して電源回路 38 へ与える構成としてもよい。また例えば実施の形態 1 の変形例 5 と同様に、高機能 ECU 202

の回路基板 21 に通信線 15, 16 を接続すると共に C A N トランシーバ 33 を設け、ワイヤハーネス 251 のコネクタ 252 に設けられた C A N 中継部 35 と高機能 E C U 202 の回路基板 21 に設けられた C A N トランシーバ 33 とが情報の授受を行う構成としてもよい。また例えば実施の形態 1 の変形例 6 ~ 8 と同様に、高機能 E C U 202 は負荷 1b への電力供給を制御する構成であってもよい。また例えば実施の形態 1 の変形例 10 と同様に、通信及び電力供給を共用線で行う構成としてもよい。

[0104] (変形例 1)

図 16 は、実施の形態 2 の変形例 1 に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。実施の形態 2 の変形例 1 に係る車載通信システムは、高機能 E C U 202 が電源回路 38 を備えず、ワイヤハーネス 251 がコネクタ 252 内に電源回路 38 を備える構成である。変形例 1 に係るワイヤハーネス 251 のコネクタ 252 には、車両 1 のバッテリー 1a からの電力が供給される電力線が接続される。コネクタ 252 の電源回路 38 は、バッテリー 1a から供給される例えば 12 V の電力を、3 V 又は 5 V 等の電力に変換して出力する。電源回路 38 が出力する電力は、コネクタ 252 の通信用 I C 40 へ供給されると共に、コネクタ 252 の端子 253 及び高機能 E C U 202 のコネクタ 222 のハーネス側端子 231 を介して回路基板 21 の制御回路 37 へ供給される。

[0105] 以上の構成の変形例 1 に係る車載通信システムは、ワイヤハーネス 251 のコネクタ 252 に電源回路 38 を備える。電源回路 38 はコネクタ 252 のイーサネット中継部 34 及び C A N 中継部 35 等を含む通信用 I C 40 へ電力を供給し、電源回路 38 から供給された電力により通信用 I C 40 が動作する。コネクタ 252 の複数の端子 253 には、電源回路 38 が電圧値を変換した電力を出力する端子を含む。高機能 E C U 202 のコネクタ 222 の複数のハーネス側端子 231 には、ワイヤハーネス 251 からの電力供給を受けるための端子を含む。ワイヤハーネス 251 の電源回路 38 からの電力は、これらの端子を介して高機能 E C U 202 の回路基板 21 へ供給され

る。これにより、高機能ECU202の回路基板21には電源回路38を設ける必要がないため、回路基板21の小型化等が期待できる。

[0106] (変形例2)

図17は、実施の形態2の変形例2に係る車載通信システムの構成を示す模式図である。変形例2に係る車載通信システムのワイヤハーネス251は、コネクタ252が1つの統合コネクタ252Aと複数の個別コネクタ252B及び252Cとに分離可能な構成である。個別コネクタ252B及び252Cは、ワイヤハーネス251に含まれる通信線11, 13, 14, 15, 16毎に1つずつ設けられる。個別コネクタ252Bは、イーサネットの通信プロトコルに従う通信に用いられる通信線11, 13, 14の先端部に設けられる。個別コネクタ252Cは、CANの通信プロトコルに従う通信に用いられる通信線15, 16の先端部に設けられる。

[0107] 統合コネクタ252Aは、一又は複数の個別コネクタ252B又は252Cを着脱可能に接続することができる。また統合コネクタ252Aは、高機能ECU202のコネクタ222に対して着脱可能に接続することができる。

[0108] 図18は、実施の形態2の変形例2に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。なお図18においては、高機能ECU202の内部構成は図15と同様であるため、図示を省略している。変形例2に係るワイヤハーネス251のコネクタ252を構成する個別コネクタ252Bは、例えば直方体状のハウジング内に、イーサネットPHY32が搭載されたコネクタ基板を収容した構成である。個別コネクタ252Bは、このコネクタ基板に通信線11, 13, 14が接続されて、イーサネットPHY32との電気的な接続がなされる。また個別コネクタ252Bには、統合コネクタ252Aとの接続を行うための端子255が設けられている。端子255は、コネクタ基板に接続されて、イーサネットPHY32と電気的に接続されている。

[0109] 同様に、個別コネクタ252Cは、例えば直方体状のハウジング内に、CANトランシーバ33が搭載されたコネクタ基板を収容した構成である。個

別コネクタ 252C は、コネクタ基板に通信線 15, 16 が接続されて、CAN トランシーバ 33 との電氣的な接続がなされる。また個別コネクタ 252C には、統合コネクタ 252A との接続を行うための端子 256 が設けられている。端子 256 は、コネクタ基板に接続されて、CAN トランシーバ 33 と電氣的に接続されている。なお個別コネクタ 252B と個別コネクタ 252C とは、ハウジング又は端子 255, 256 の形状等が異なってもよく、同じであってもよい。

[0110] 統合コネクタ 252A は、例えば直方体状のハウジング内に、イーサネット中継部 34 及び CAN 中継部 35 を有する通信用 IC 240 が搭載されたコネクタ基板を収容した構成である。統合コネクタ 252A には、複数の個別コネクタ 252B 及び 252C との接続を行うための複数の端子 254 が設けられている。統合コネクタ 252A の端子 254 と、個別コネクタ 252B の端子 255 とが接続されることにより、統合コネクタ 252A のイーサネット中継部 34 と個別コネクタ 252B のイーサネット PHY 32 とが電氣的に接続される。同様に、統合コネクタ 252A の端子 254 と、個別コネクタ 252C の端子 256 とが接続されることにより、統合コネクタ 252A の CAN 中継部 35 と個別コネクタ 252C の CAN トランシーバ 33 とが電氣的に接続される。

[0111] 変形例 2 に係るワイヤハーネス 251 は、統合コネクタ 252A に複数の個別コネクタ 252B 及び 252C が接続された後は、図 15 に示したワイヤハーネス 251 と同じものとして扱われる。

[0112] (変形例 3)

図 19 は、実施の形態 2 の変形例 3 に係る車載通信システムの構成を示す模式図である。変形例 3 に係る車載通信システムのワイヤハーネス 251 は、変形例 2 に係る車載通信システムと同様に、コネクタ 252 が 1 つの統合コネクタ 252A と、複数の個別コネクタ 252B、252C 及び 252D とに分離可能な構成である。

[0113] ただし変形例 3 に係る車載通信システムでは、車両 1 のバッテリー 1a から

の電力が供給される電力線 257 に個別コネクタ 252D が設けられている。電力線 257 は、通信線 11, 13, 14, 15, 16 と共に、統合コネクタ 252A に接続される。

[0114] 換言すれば、変形例 3 に係る車載通信システムは、図 16 に示した変形例 1 に係る車載通信システムの構成に、変形例 2 に係る車載通信システムの統合コネクタ及び個別コネクタの構成を適用したものである。

[0115] (変形例 4)

図 20 は、実施の形態 2 の変形例 4 に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。実施の形態 2 の変形例 4 に係る車載通信システムは、高機能 ECU 202 に代えて、車両 1 に搭載された種々の負荷 1b に対する電力供給を行う電力供給装置 202A に上述の構成を適用した例である。変形例 4 に係る電力供給装置 202A の回路基板 21 には、制御回路 37 及び電源回路 38 の他に、スイッチ回路 42 が設けられている。スイッチ回路 42 は、電源回路 38 から電圧値を変換した電力が供給され、この電力の負荷 1b に対する供給／非供給の切り替えを制御回路 37 の制御に従って行う回路である。

[0116] 実施の形態 2 の変形例 4 に係るワイヤハーネス 251 のコネクタ 252 には、車両 1 のバッテリー 1a からの電力が供給される電力線と、車両 1 の負荷 1b に対する電力を供給する電力線とが接続されている。これらの電力線は、コネクタ 252 が備える複数の端子 253 に含まれるいくつかの端子 253 にそれぞれ電氣的に接続されている。また電力供給装置 202A が備えるコネクタ 222 には、ワイヤハーネス 251 のコネクタ 252 に設けられた端子 253 と接続される複数のハーネス側端子 231 が設けられている。

[0117] ワイヤハーネス 251 のコネクタ 252 と電力供給装置 202A のコネクタ 222 とが接続された場合、コネクタ 252 の端子 253 とコネクタ 222 のハーネス側端子 231 とが接続される。この状態において、バッテリー 1a からの電力が供給される電力線は、電力供給装置 202A の電源回路 38 に電氣的に接続され、負荷 1b への電力を供給する電力線は、電力供給装置

２０２Ａのスイッチ回路４２に電氣的に接続される。

[0118] ワイヤハーネス２５１が電力供給装置２０２Ａに接続された状態において、バッテリー１ａからの電力は電源回路３８へと供給され、電源回路３８によって電圧値が変換される。電源回路３８によって電圧値を変換された電力は、回路基板２１の制御回路３７及びスイッチ回路４２へ供給されると共に、コネクタ２２２のハーネス側端子２３１及びコネクタ２５２の端子２５３を介してワイヤハーネス２５１の通信用ＩＣ４０へ供給される。またスイッチ回路４２は、電源回路３８から与えられた電力を、制御回路３７の切替制御に応じて、負荷１ｂへ供給／非供給する。スイッチ回路４２が出力する電力は、コネクタ２２２のハーネス側端子２３１及びコネクタ２５２の端子２５３と、ワイヤハーネス２５１に接続された電力線とを介して負荷１ｂへと供給される。

[0119] 即ち変形例４に係る電力供給装置２０２Ａには、バッテリー１ａに接続された電力線から、ワイヤハーネス２５１のコネクタ２５２の内部、コネクタ２５２の端子２５３、電力供給装置２０２Ａのコネクタ２２２のハーネス側端子２３１、コネクタ２２２の内部及び回路基板２１の配線パターン等を経て、回路基板２１の電源回路３８へ至る電力供給経路が設けられている。また電力供給装置２０２Ａには、回路基板２１の電源回路３８から、回路基板２１の配線パターン、コネクタ２２２の内部、コネクタ２２２のハーネス側端子２３１、ワイヤハーネス２５１のコネクタ２５２の端子２５３及びコネクタ２５２の内部等を経て通信用ＩＣ４０へ至る電力供給経路が設けられている。また電力供給装置２０２Ａには、回路基板２１の電源回路３８から、回路基板２１の配線パターン、スイッチ回路４２、コネクタ２２２の内部、コネクタ２２２のハーネス側端子２３１、ワイヤハーネス２５１のコネクタ２５２の端子２５３及びコネクタ２５２の内部等を経て、負荷１ｂに接続された電力線へ至る電力供給経路が設けられている。

[0120] 以上の構成の実施の形態２の変形例４に係る電力供給装置２０２Ａは、複数の通信線１１，１３，１４，１５，１６と、バッテリー１ａからの電力線と

、負荷 1 b への電力線とをワイヤハーネス 2 5 1 のコネクタ 2 5 2 に集約して接続することができる。

[0121] 実施の形態 2 に係る車載通信システムのその他の構成は、実施の形態 1 に係る車載通信システムと同様であるため、同様の箇所には同じ符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0122] <実施の形態 3>

図 2 1 は、実施の形態 3 に係る車載通信システムの構成を説明するための模式図である。実施の形態 3 に係る車載通信システムでは、複数の通信線を束ねたワイヤハーネス 3 5 1 の端部に回路基板 3 5 2 が設けられている。回路基板 3 5 2 は、長方形の板状であり、長手方向の一侧から複数の通信線が延び出ており、他側の端部には端子 3 5 3 が設けられている。実施の形態 3 に係る車載通信システムの高機能 E C U 3 0 2 は直方体状の筐体を備えており、筐体の一面には長方形状の開口が形成されている。この開口は、ワイヤハーネス 3 5 1 の回路基板 3 5 2 を挿入するためのものであり、回路基板 3 5 2 を高機能 E C U 3 0 2 に対して着脱可能な装着する基板装着部 3 2 2 に通じている。

[0123] 実施の形態 3 に係る車載通信システムでは、コネクタによる接続ではなく、ワイヤハーネス 3 5 1 の回路基板 3 5 2 を高機能 E C U 3 0 2 の基板装着部 3 2 2 に装着することで、高機能 E C U 3 0 2 とワイヤハーネス 3 5 1 との接続が行われる。

[0124] 図 2 2 は、実施の形態 3 に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。実施の形態 3 に係る車載通信システムの構成は、図 1 5 に示した実施の形態 2 に係る車載通信システムの構成と略同じである。実施の形態 3 に係る車載通信システムは、実施の形態 2 に係るコネクタ 2 2 2 に代えて、高機能 E C U 3 0 2 に基板装着部 3 2 2 を設け、実施の形態 2 に係るコネクタ 2 5 2 に代えて、ワイヤハーネス 3 5 1 に回路基板 3 5 2 を設けた構成である。

[0125] 実施の形態 3 に係るワイヤハーネス 3 5 1 の回路基板 3 5 2 は、イーサネ

ットPHY32、CANトランシーバ33、イーサネット中継部34及びCAN中継部35を有する通信用IC40が搭載されている。通信用IC40のイーサネットPHY32及びCANトランシーバ33は、回路基板352に接続された通信線11, 13, 14, 15, 16と電氣的に接続されている。回路基板352には、高機能ECU302の基板装着部322との電氣的な接続を行うための複数の端子353が設けられている。複数の端子353には、イーサネット中継部34及びCAN中継部35がSPIの通信プロトコルで高機能ECU302の制御回路37とそれぞれ通信を行うための端子と、高機能ECU302の電源回路38からの電力が供給される端子とを含む。複数の端子353は、例えば回路基板352の表面に露出する金属部分として設けられる。

[0126] 実施の形態3に係る高機能ECU302の基板装着部322は、筐体の開口から挿入されたワイヤハーネス351の回路基板352を保持して固定する機構（図示は省略する）と、回路基板352に設けられた複数の端子353に接続される複数の端子331とを備えている。複数の端子331は、例えば回路基板352の表面に設けられた複数の端子353に当接する金属部品である。複数の端子331は、回路基板21の制御回路37及び電源回路38に電氣的に接続されている。

[0127] ワイヤハーネス351の回路基板352が高機能ECU302基板装着部322に装着された場合、回路基板352の端子353と基板装着部322の端子331とが接続される。これにより、回路基板352のイーサネット中継部34及びCAN中継部35と高機能ECU302の制御回路37とが通信を行うことが可能となり、高機能ECU302の電源回路38から回路基板352の通信用IC40へ電力が供給される。

[0128] 以上の構成の実施の形態3に係る車載通信システムは、通信の中継機能をワイヤハーネス351の回路基板352に備える。これにより、例えば通信線の増減又は通信速度の変更等が行われる場合であっても、ワイヤハーネス351を交換することによって、高機能ECU302は特別な変更を加えず

に又は微小な変更を加えることで対応することが可能となる。

[0129] なお実施の形態 3 に係る車載通信システムは、実施の形態 1 の変形例 1 ～ 10 に示した構成、及び、実施の形態 2 の変形例 1 ～ 4 に示した構成を同様に採用することができる。例えば実施の形態 1 の変形例 1, 2 と同様に、実施の形態 3 に係る車載通信システムのワイヤハーネス 351 の回路基板 352 には、イーサネット中継部 34 又は CAN 中継部 35 のいずれか一方のみを設けてもよい。また例えば実施の形態 1 の変形例 3 及び実施の形態 2 の変形例 1 と同様に、電源回路 38 をワイヤハーネス 351 の回路基板 352 に設けてもよい。また例えば実施の形態 1 の変形例 4 と同様に、バッテリー 1a からの電力線をワイヤハーネス 351 の回路基板 352 に接続し、高機能 ECU 302 の回路基板 21 に電源回路 38 を設け、バッテリー 1a からの電力を回路基板 352 及び基板装着部 322 を介して電源回路 38 へ与える構成としてもよい。また例えば実施の形態 1 の変形例 5 と同様に、高機能 ECU 302 の回路基板 21 に通信線 15, 16 を接続すると共に CAN トランシーバ 33 を設け、ワイヤハーネス 351 の回路基板 352 に設けられた CAN 中継部 35 と高機能 ECU 302 の回路基板 21 に設けられた CAN トランシーバ 33 とが情報の授受を行う構成としてもよい。また例えば実施の形態 1 の変形例 6 ～ 8 及び実施の形態 2 の変形例 4 と同様に、高機能 ECU 302 は負荷 1b への電力供給を制御する構成であってもよい。また例えば実施の形態 1 の変形例 9 及び実施の形態 2 の変形例 2, 3 と同様に、イーサネット PHY 32 又は CAN トランシーバ 33 が設けられた個別コネクタを有する通信線 11, 13, 14, 15, 16 をワイヤハーネス 351 の回路基板 352 に対して着脱可能に接続し、回路基板 352 に設けられたイーサネット中継部 34 及び CAN 中継部 35 が通信線 11, 13, 14, 15, 16 の間の通信を中継する構成としてもよい。また例えば実施の形態 1 の変形例 10 と同様に、通信及び電力供給を共用線で行う構成としてもよい。

[0130] (変形例 1)

図 23 及び図 24 は、実施の形態 3 の変形例 1 に係る車載通信システムの

構成を示すブロック図である。実施の形態 3 の変形例 1 に係る車載通信システムは、高機能 ECU 302 が電源回路 38 を備えず、ワイヤハーネス 351 が回路基板 352 に電源回路 38 を備える構成である。変形例 1 に係るワイヤハーネス 351 の回路基板 352 には、車両 1 のバッテリー 1a からの電力が供給される電力線 357 が接続される。回路基板 352 の電源回路 38 は、バッテリー 1a から供給される例えば 12V の電力を、3V 又は 5V 等の電力に変換して出力する。電源回路 38 が出力する電力は、回路基板 352 の通信用 IC 40 へ供給されると共に、回路基板 352 の端子 353 及び高機能 ECU 302 の基板装着部 322 の端子 331 を介して回路基板 21 の制御回路 37 へ供給される。

[0131] 以上の構成の変形例 1 に係る車載通信システムは、ワイヤハーネス 351 の回路基板 352 に電源回路 38 を備える。電源回路 38 は回路基板 352 のイーサネット中継部 34 及び CAN 中継部 35 等を含む通信用 IC 40 へ電力を供給し、電源回路 38 から供給された電力により通信用 IC 40 が動作する。回路基板 352 の複数の端子 353 には、電源回路 38 が電圧値を変換した電力を出力する端子を含む。高機能 ECU 302 の基板装着部 322 の複数の端子 331 には、ワイヤハーネス 351 からの電力供給を受けるための端子を含む。ワイヤハーネス 351 の電源回路 38 からの電力は、これらの端子を介して高機能 ECU 302 の回路基板 21 へ供給される。これにより、高機能 ECU 302 の回路基板 21 には電源回路 38 を設ける必要がないため、回路基板 21 の小型化等が期待できる。

[0132] 実施の形態 3 に係る車載通信システムのその他の構成は、実施の形態 1 に係る車載通信システムと同様であるため、同様の箇所には同じ符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0133] <実施の形態 4>

図 25 は、実施の形態 4 に係る高機能 ECU 402 の構成を説明するための模式図である。実施の形態 4 に係る高機能 ECU 402 は、例えば直方体状の筐体（図示は省略する）に回路基板 421 が収容され、この回路基板 4

21にカードスロット460が搭載された構成である。カードスロット460は、通信機能が集約された通信カード470が着脱可能に装着される。図示の例では、カードスロット460の開口部から通信カード470が挿入され、カードスロット460の内部に設けられた保持機構（図示は省略する）が通信カード470を保持することによって、通信カード470がカードスロット460に装着される。

[0134] 通信カード470はカード型のケーシング470aを有し、ケーシング470aの表面には複数の端子471が設けられている。ケーシング470aは、カードスロット460の開口部へ挿入され、カードスロット460の保持機構に保持されることにより、カードスロット460に着脱可能に装着される。通信カード470がカードスロット460に装着された場合、通信カード470の端子471がカードスロット460の内部に設けられたカード側端子461（図26にて図示する）に接続され、通信カード470と高機能ECU202の回路基板421とが電氣的に接続される。

[0135] 通信カード470のケーシング470aのサイズ及び形状等、並びに、端子471の数及び配置等は、例えばSIM（Subscriber Identity Module）カード又はSD（Secure Digital）カード等の既存のカード型装置と同様のものが採用され得る。これにより、カードスロット460に既存のものを利用することができる。なお、通信カード470がカードスロット460に装着された状態において、通信カード470のケーシング470aの全体がカードスロット460の開口部の内部に挿入され、ケーシング470aの一部が開口部から外へ突出しないことが好ましい。これにより、カードスロット460に装着された通信カード470の破損等を防止することが期待できる。

[0136] 図26は、実施の形態4に係る高機能ECU402の構成を示すブロック図である。実施の形態4に係る高機能ECU402は、制御回路37及び電源回路38を備える回路基板421に、複数の通信線11, 13, 14を束ねたワイヤハーネス51を接続するためのコネクタ422と、通信カード4

70を装着するためのカードスロット460とが搭載されている。コネクタ422には、ワイヤハーネス51の通信線11, 13, 14が接続される端子、及び、バッテリー1aからの電力線が接続される端子を含む複数のハーネス側端子431が設けられている。カードスロット460には、通信カード470との電氣的な接続を行うための複数のカード側端子461が設けられている。複数のカード側端子461には、コネクタ422の通信線11, 13, 14が接続されるハーネス側端子431に電氣的に接続された端子と、制御回路37が通信カード470との間でSPIの通信プロトコルに従う通信を行うための端子と、電源回路38の電力を通信カード470へ供給するための端子とが含まれる。

[0137] 通信カード470は、イーサネットPHY32及びイーサネット中継部34等を有する通信用IC440と、カードスロット460のカード側端子461に対応する複数の端子471とを備えている。複数の端子471には、カードスロット460のカード側端子461、回路基板421及びコネクタ422のハーネス側端子431を通して、ワイヤハーネス51の通信線11, 13, 14と通信用IC440のイーサネットPHY32とを電氣的に接続する端子（通信側端子）を含む。また複数の端子471には、通信用IC440のイーサネット中継部34が回路基板421の制御回路37との間でSPIの通信プロトコルに従う通信を行うための端子（制御側端子）と、電源回路38から通信用IC440への電力供給のための端子（電源端子）とを含む。

[0138] カードスロット460に通信カード470が装着された状態では、通信カード470のイーサネットPHY32と通信線11, 13, 14とが直接的に接続され、イーサネットPHY32は通信線11, 13, 14に対する信号の送受信を行うことができる。通信カード470のイーサネット中継部34は、通信線11, 13, 14間の通信を中継すると共に、通信線11, 13, 14及び制御回路37の間の通信を中継する。また通信カード470は回路基板421の電源回路38からの電力供給を受け、この電力により通信

用 I C 4 4 0 が動作する。

[0139] 以上の構成の実施の形態 4 に係る高機能 E C U 4 0 2 は、通信カード 4 7 0 が装着されることによって、通信線 1 1, 1 3, 1 4 の間の通信を中継する中継機能を備えることができる。通信カード 4 7 0 は、高機能 E C U 2 0 2 のカードスロット 4 6 0 に対して着脱可能なケーシング 4 7 0 a を備える。ケーシング 4 7 0 a の表面には、高機能 E C U 2 0 2 の回路基板 4 2 1 の制御回路 3 7 と電氣的に接続される端子 4 7 1 と、高機能 E C U 2 0 2 のコネクタ 4 2 2 に接続された複数の通信線 1 1, 1 3, 1 4 と電氣的に接続される複数の端子 4 7 1 とが設けられる。ケーシング 4 7 0 a の内部には、高機能 E C U 2 0 2 に接続された複数の通信線 1 1, 1 3, 1 4 の間の通信の中継と、通信線 1 1, 1 3, 1 4 及び制御回路 3 7 の間の通信の中継とを行うイーサネット中継部 3 4 が設けられる。通信の中継を高機能 E C U 2 0 2 とは別の通信カード 4 7 0 が行う構成とすることにより、高機能 E C U 2 0 2 の制御回路 3 7 は中継に関する処理を行う必要がなくなり、処理負荷を低減できる。また、例えば通信速度の変更等の仕様変更が必要となった場合に、通信カード 4 7 0 を交換することで仕様変更に対応することができる。

[0140] また通信カード 4 7 0 は、複数の端子とイーサネット中継部 3 4 との間に、通信線に対する通信用の信号の入出力を行う複数のイーサネット P H Y 3 2 を備えている。これら複数のイーサネット P H Y 3 2 とイーサネット中継部 3 4 とは 1 つの通信用 I C 4 4 0 内に設けられ、この通信用 I C 4 4 0 が通信カード 4 7 0 に備えられる。これにより、通信カード 4 7 0 の小型化及び低コスト化等が期待できる。

[0141] なお実施の形態 4 においては、高機能 E C U 2 0 2 に通信の中継機能を付与する装置を通信カード 4 7 0 としたが、これに限るものではない。中継機能を付与する装置は、カード形状以外の形状であってよい。また実施の形態 4 においては、通信カード 4 7 0 の通信用 I C 4 4 0 がイーサネットの通信プロトコルに従う通信を行い、C A N の通信プロトコルに従う通信を行わない構成としたが、これに限るものではない。実施の形態 1 ~ 3 と同様に、通

信カード470がイーサネットの通信プロトコルに従う通信と、CANの通信プロトコルに従う通信とを行い、これらのプロトコル間での通信の中継を行う構成としてもよい。また通信カード470は、CANの通信プロトコルに従う通信を行い、イーサネットの通信プロトコルに従う通信を行わない構成であってもよい。

[0142] (変形例1)

図27は、実施の形態4の変形例1に係る高機能ECU402の構成を示すブロック図である。実施の形態4の変形例1に係る高機能ECU402は、高機能ECU202の回路基板421に、イーサネットPHY32が設けられている。このため、実施の形態4の変形例1に係る通信カード470は、イーサネットPHY32を有していない。イーサネットPHY32は、コネクタ422に接続された通信線11, 13, 14に対する信号の送受信を行うと共に、カードスロット460に装着された通信カード470との間で通信に係る情報の授受を行う。即ち、カードスロット460に装着された通信カード470のイーサネット中継部34は、高機能ECU202の回路基板421に設けられたイーサネットPHY32を介して、高機能ECU202のコネクタ422に接続された通信線11, 13, 14に電氣的に接続される。

[0143] 以上の変形例1に係る高機能ECU402は、コネクタ422に接続された通信線11, 13, 14に対する通信用の信号の入出力を行う複数のイーサネットPHY32を回路基板421に備えている。高機能ECU402のコネクタ422に接続された複数の通信線11, 13, 14と、通信カード470のイーサネット中継部34とは、高機能ECU402のイーサネットPHY32を介して電氣的に接続される。これにより通信カード470は、複数のイーサネットPHY32を備える必要がないため、更なる小型化及び低コスト化等が期待できる。

[0144] (変形例2)

図28は、実施の形態4の変形例2に係る通信カード470の構成を示す

ブロック図である。なお図28においては、高機能ECU402の構成の図示を省略すると共に、高機能ECU402から通信カード470への電力供給経路の図示を省略している。実施の形態4の変形例2に係る通信カード470は、イーサネットPHY32、CANトランシーバ33、イーサネット中継部34及びCAN中継部35を備えている。変形例2に係る通信カード470は、イーサネット中継部34によるイーサネットの通信の中継と、CAN中継部35によるCANの通信の中継とを行うことができる。また、イーサネット中継部34又はCAN中継部35は、イーサネットの通信プロトコルとCANの通信プロトコルとの変換を行う機能を有しており、イーサネット中継部34及びCAN中継部35の間でデータの授受を行うことにより、イーサネットの通信とCANの通信との間の中継を行うことができる。

[0145] また、イーサネット中継部34及びCAN中継部35は、高機能ECU402との間で例えばSPIの通信プロトコルに従った通信をそれぞれ個別に行う。このためイーサネット中継部34は、イーサネットの通信プロトコルと、SPIの通信プロトコルとの変換を行う機能を有している。同様に、CAN中継部35は、CANの通信プロトコルと、SPIの通信プロトコルとの変換を行う機能を有している。

[0146] 変形例2に係る通信カード470が備える複数の端子471には、イーサネットPHY32に接続され、且つ、通信カード470がカードスロット460に装着された場合に、高機能ECU402のコネクタ422に接続されたイーサネットの通信を行う通信線と電氣的に接続される端子（通信側端子）を含む。また複数の端子471には、CANトランシーバ33に接続され、且つ、通信カード470がカードスロット460に装着された場合に、高機能ECU402のコネクタ422に接続されたCANの通信を行う通信線と電氣的に接続される端子（通信側端子）を含む。また、複数の端子471には、イーサネット中継部34が高機能ECU402の制御回路37との間でSPIの通信プロトコルに従う通信を行うための端子（制御側端子）と、CAN中継部35が高機能ECU402の制御回路37との間でSPIの通

信プロトコルに従う通信を行うための端子（制御側端子）とを含む。

[0147] 以上の変形例 2 に係る高機能 ECU 402 は、イーサネットの通信プロトコルの通信に用いられる通信線と、CAN の通信プロトコルの通信に用いられる通信線とが接続される。変形例 2 に係る通信カード 470 は、イーサネット中継部 34 及び CAN 中継部 35 を備え、イーサネット及び CAN の間の通信プロトコルの変換を行って、イーサネット中継部 34 及び CAN 中継部 35 の間で情報を授受することにより、イーサネットの通信及び CAN の通信の間での中継を行う。これにより、変形例 2 に係る通信カード 470 は、異なる通信プロトコルの通信に用いられる通信線が混在する場合であっても、通信の中継を行うことができる。

[0148] また通信カード 470 のイーサネット中継部 34 及び CAN 中継部 35 は、高機能 ECU 402 の制御回路 37 との間で SPI の通信プロトコルに従う通信を行う。イーサネット中継部 34 は、イーサネットの通信プロトコルと SPI の通信プロトコルとの間のプロトコル変換を行う。同様に、CAN 中継部 35 は、CAN の通信プロトコルと SPI の通信プロトコルとの間のプロトコル変換を行う。これにより通信カード 470 は、高機能 ECU 402 の外部の通信で用いられるイーサネット及び CAN の通信プロトコルと、高機能 ECU 402 の内部の通信で用いられる SPI の通信プロトコルとを変換し、高機能 ECU 402 の内外での通信の中継を行うことができる。

[0149] （変形例 3）

図 29 は、実施の形態 4 の変形例 3 に係る電力供給装置 402A の構成を示すブロック図である。実施の形態 4 の変形例 3 は、実施の形態 1 の変形例 6 と同様に、高機能 ECU 402 に代えて、車両 1 に搭載された種々の負荷 1b に対する電力供給を行う電力供給装置 402A に上述の構成を適用した例である。実施の形態 4 の変形例 3 に係る電力供給装置 402A は、図 26 に示したものと同様の構成のカードスロット 460 を回路基板 421 に搭載している。また変形例 3 に係る通信カード 470 は、図 26 に示したものと同様の構成であり、図 29 においては詳細な内部構成の図示を省略している

。

[0150] 実施の形態4の変形例3に係る電力供給装置402Aは、制御回路37及び電源回路38と共に、スイッチ回路42を回路基板421に備えている。また電力供給装置402Aのコネクタ422が備える複数のハーネス側端子431には、通信線11, 13, 14が接続され、且つ、カードスロット460に装着された通信カード470の端子471に電氣的に接続される端子を含む。また複数のハーネス側端子431には、バッテリー1aからの電力線が接続され、且つ、回路基板421に設けられた電源回路38に電氣的に接続される端子を含む。また複数のハーネス側端子431には、負荷1bへの電力を供給するための電力線が接続され、且つ、回路基板421に設けられたスイッチ回路42に電氣的に接続される端子を含む。

[0151] スイッチ回路42は、電源回路38からの電力が供給される。スイッチ回路42は、複数のスイッチング素子を備え、制御回路37の制御に従ってスイッチング素子の通電／遮断を切り替えることにより、各負荷1bへの電力の供給／非供給を切り替える。なお図25においては、制御回路37からスイッチ回路42への制御信号の伝達経路の図示を省略している。

[0152] 以上の変形例3に係る電力供給装置402Aは、通信の中継機能を付与する通信カード470を着脱可能に装着するカードスロット460を備えている。電力供給装置402Aのコネクタ422には、複数の通信線11, 13, 14と、車両1のバッテリー1aから電力が供給される電力線と、車両1の負荷1bへの電力を供給する電力線とが接続される。また電力供給装置402Aは、電力線を介してバッテリー1aから供給される電力の電圧値を変換する電源回路38を備え、電源回路38が電圧値を変化した電力を車両1の負荷1bへ供給する。また電源回路38は、回路基板421に設けられた制御回路37と、カードスロット460に装着された通信カード470とに電力を供給する。これらの構成により変形例3に係る電力供給装置402Aは、バッテリー1aから供給される電力の負荷1bへの分配と、通信カード470を用いた通信の中継とを行うことが可能となる。変形例3に係る電力供給装

置 4 0 2 A のように、実施の形態 4 に係る通信カード 4 7 0 は、高機能 E C U 4 0 2 以外の種々の車載装置に用いることができる。

[0153] (変形例 4)

図 3 0 は、実施の形態 4 の変形例 4 に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。変形例 4 に係る車載通信システムでは、高機能 E C U 4 0 2 は電源回路 3 8 を備えておらず、通信カード 4 7 0 が電源回路 3 8 を備えている。

[0154] 高機能 E C U 4 0 2 のコネクタ 4 2 2 には、車両 1 のバッテリー 1 a からの電力が供給される電力線が接続される。バッテリー 1 a からの電力は、コネクタ 4 2 2 のハーネス側端子 4 3 1、回路基板 4 2 1 の配線パターン、カードスロット 4 6 0 のカード側端子 4 6 1 を介して、通信カード 4 7 0 の端子 4 7 1 から電源回路 3 8 へ供給される。

[0155] 電源回路 3 8 が電圧値を変換して出力する電力は、通信用 I C 4 4 0 へ供給されると共に、端子 4 7 1 から出力される。通信カード 4 7 0 の端子 4 7 1 から出力される電力は、高機能 E C U 4 0 2 のカードスロット 4 6 0 のカード側端子 4 6 1 を介して回路基板 4 2 1 の制御回路 3 7 へ与えられる。

[0156] なお、変形例 4 に係る車載通信システムでは、通信カード 4 7 0 に電源回路 3 8 を設ける構成としたが、これに限るものではない。例えば、P o E のプロトコルにより通信及び電力供給を共通線で行う構成としてもよい。この場合には、例えば通信線 1 1, 1 3, 1 4 のいずれかを介して電力が供給されてよく、高機能 E C U 4 0 2 及び通信カード 4 7 0 が共に電源回路 3 8 を備えない構成であってよい。

[0157] 実施の形態 4 に係る車載通信システムのその他の構成は、実施の形態 1 に係る車載通信システムと同様であるため、同様の箇所には同じ符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0158] <実施の形態 5>

図 3 1 は、実施の形態 5 に係る高機能 E C U 5 0 2 の構成を示すブロック図である。実施の形態 5 に係る高機能 E C U 5 0 2 は、図 1 ~ 図 1 4 に示し

た実施の形態 1 に係る高機能 ECU 2 と同様に、中継機能を備えるコネクタ 5 2 2 が回路基板 2 1 に搭載される構成である。ただし実施の形態 5 に係る高機能 ECU 5 0 2 では、回路基板 2 1 の制御回路 3 7 と、コネクタ 5 2 2 との間で、イーサネットの通信プロトコルに従う通信が行われる。なお図 3 1 においては、電源回路及び電力供給経路については図示を省略している。

[0159] 実施の形態 5 に係るコネクタ 5 2 2 は、5 つの通信線 1 1, 1 3 ~ 1 6 を介して通信を行うための 5 つのイーサネット PHY 3 2 と、回路基板 2 1 の制御回路 3 7 との通信を行うためのイーサネット PHY 5 3 2 とを備えている。また実施の形態 5 に係るコネクタ 5 2 2 において、6 つのイーサネット PHY 3 2, 5 3 2 は、イーサネット中継部 3 4 を有する通信用 IC の内部に設けられるのではなく、それぞれ個別の IC としてコネクタ 5 2 2 内のコネクタ基板に搭載される。

[0160] 図 3 2 は、実施の形態 5 に係るコネクタ 5 2 2 のコネクタ基板 5 4 1 の表面の IC 配置例を示す模式図である。また図 3 3 は、実施の形態 5 に係るコネクタ 5 2 2 のコネクタ基板 5 4 1 の裏面の IC 配置例を示す模式図である。なお、以下においては、コネクタ基板 5 4 1 の表面を図 3 2 とし、裏面を図 3 3 とするが、これは便宜的に表裏を定めたものであり、表裏の関係は逆であってもよい。また図 3 2 及び図 3 3 においては、図 3 1 において 2 つ 1 組で設けられるハーネス側端子 3 1 及び車載装置側端子 3 6 を、それぞれ 1 つの矩形ブロックで示している。

[0161] コネクタ 5 2 2 のコネクタ基板 5 4 1 は、矩形の板状をなす部材である。コネクタ基板 5 4 1 の一端側の辺（図 3 2 及び図 3 3 において右側の辺）には、この辺の略中央に、1 つの車載装置側端子 3 6 が設けられている。コネクタ基板 5 4 1 の他端側の辺（図 3 2 及び図 3 3 において左側の辺）には、5 つのハーネス側端子 3 1 が、この辺に沿って、並べて設けられている。ただし、5 つのハーネス側端子 3 1 はコネクタ基板 5 4 1 の裏面に設けられ、1 つの車載装置側端子 3 6 はコネクタ基板 5 4 1 の表面に設けられている。

[0162] 図 3 2 に示すように、コネクタ基板 5 4 1 の表面には、通信用 IC 4 0、

イーサネットPHY532及び車載装置側端子36が搭載されている。通信用IC40及びイーサネットPHY532はコネクタ基板541に設けられた配線パターンを介して電氣的に接続され、イーサネットPHY532及び車載装置側端子36はコネクタ基板541に設けられた配線パターンを介して電氣的に接続されている。通信用IC40、イーサネットPHY532及び車載装置側端子36は、コネクタ基板541の上に、一直線に並ぶように配置されている。即ち、イーサネットPHY532は、通信用IC40及び車載装置側端子36の間に位置し、通信用IC40及び車載装置側端子36を結ぶ直線上に配置される。これにより、通信用IC40からイーサネットPHY532を経由して車載装置側端子36へ至る通信経路をより短くすることができ、通信における遅延の低減等が期待できる。

[0163] 図33に示すように、コネクタ基板541の裏面には、5つのハーネス側端子31及び5つのイーサネットPHY32が搭載されている。各ハーネス側端子31及びイーサネットPHY32は、コネクタ基板541に設けられた配線パターンを介して電氣的に接続されている。またコネクタ基板541の裏面に設けられた5つのイーサネットPHY32と、コネクタ基板541の表面に設けられた通信用IC40とは、コネクタ基板541の内部に表裏を貫いて設けられた配線パターンを介して電氣的に接続されている。5つのハーネス側端子31はコネクタ基板541の一辺に沿って並べて設けられている。5つのイーサネットPHY32は、5つのハーネス側端子31から所定の間隔を隔てて、一列に並べて設けられている。また5つのうちのいくつかのイーサネットPHY32の搭載位置は、コネクタ基板541の表面における通信用IC40の搭載位置の反対側（裏側）である。イーサネットPHY32と通信用IC40とを表裏に重なり合うように配置することで、イーサネットPHY32と通信用IC40との距離（配線長）を短くすることができると共に、コネクタ基板541の小型化が期待できる。

[0164] 以上の構成の実施の形態5に係るコネクタ522は、コネクタ基板541に通信用IC40、イーサネットPHY532及び車載装置側端子36を一

直線に並ぶように配置することで、通信における遅延の低減等が期待できる。またコネクタ 5 2 2 は、コネクタ基板 5 4 1 の表面に通信用 I C 4 0 を搭載し、搭載位置が重なるようにコネクタ基板 5 4 1 の裏面にイーサネット P H Y 3 2 を搭載することで、通信における遅延の低減、及び、コネクタ基板 5 4 1 の小型化等が期待できる。

[0165] なお実施の形態 5 においては、通信プロトコルとしてイーサネットを採用した場合のコネクタ 5 2 2 を例に説明したが、通信プロトコルはイーサネットに限らず、C A N 又はこれら以外の通信プロトコルが採用されてよく、複数の通信プロトコルが混在してもよい。

[0166] また本例では、イーサネット P H Y 5 3 2 及び車載装置側端子 3 6 をコネクタ基板 5 4 1 の表面に搭載し、イーサネット P H Y 3 2 及びハーネス側端子 3 1 をコネクタ基板 5 4 1 の裏面に搭載しているが、これに限るものではない。イーサネット P H Y 5 3 2 及び車載装置側端子 3 6 をコネクタ基板 5 4 1 の裏面に搭載し、イーサネット P H Y 3 2 及びハーネス側端子 3 1 を通信用 I C 4 0 と共にコネクタ基板 5 4 1 の表面に搭載してもよい。

[0167] 実施の形態 5 に係る車載通信システムのその他の構成は、実施の形態 1 に係る車載通信システムと同様であるため、同様の箇所には同じ符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0168] (変形例 1)

図 3 4 は、実施の形態 5 の変形例 1 に係るコネクタ 5 2 2 のコネクタ基板 5 4 1 の I C 配置例を示す模式図である。図 3 2 及び図 3 3 に示したコネクタ 5 2 2 はコネクタ基板 5 4 1 の表裏に I C を搭載した構成であるが、図 3 4 に示す変形例 1 に係るコネクタ 5 2 2 は、コネクタ基板 5 4 1 の表面に I C を搭載した構成である。

[0169] 変形例 1 に係るコネクタ 5 2 2 は、通信用 I C 4 0 と、5 つのハーネス側端子 3 1 と、1 つの車載装置側端子 3 6 と、5 つのイーサネット P H Y 3 2 と、1 つのイーサネット P H Y 5 3 2 とを備え、これらがコネクタ基板 5 4 1 の一面（表面）に搭載されて構成されている。コネクタ基板 5 4 1 は、矩

形の板状をなす部材である。コネクタ基板 541 の一端側の辺（図 34 において右側の辺）には、この辺の略中央に、1 つの車載装置側端子 36 が設けられている。コネクタ基板 541 の他端側の辺（図 34 において左側の辺）には、5 つのハーネス側端子 31 が、この辺に沿って、並べて設けられている。

[0170] 通信用 IC40 は、コネクタ基板 541 の中央に搭載されている。通信用 IC40 及びイーサネット PHY532 はコネクタ基板 541 に設けられた配線パターンを介して電氣的に接続され、イーサネット PHY532 及び車載装置側端子 36 はコネクタ基板 541 に設けられた配線パターンを介して電氣的に接続されている。通信用 IC40、イーサネット PHY532 及び車載装置側端子 36 は、コネクタ基板 541 の上に、一直線に並ぶように配置されている。即ち、イーサネット PHY532 は、通信用 IC40 及び車載装置側端子 36 の間に位置し、通信用 IC40 及び車載装置側端子 36 を結ぶ直線上に配置される。これにより、通信用 IC40 からイーサネット PHY532 を経由して車載装置側端子 36 へ至る通信経路をより短くすることができ、通信における遅延の低減等が期待できる。

[0171] 各ハーネス側端子 31 及びイーサネット PHY32 はコネクタ基板 541 に設けられた配線パターンを介して電氣的に接続されており、5 つのイーサネット PHY32 及び通信用 IC40 はコネクタ基板 541 に設けられた配線パターンを介して電氣的に接続されている。5 つのハーネス側端子 31 はコネクタ基板 541 の一辺に沿って並べて設けられている。5 つのイーサネット PHY32 は、5 つのハーネス側端子 31 から所定の間隔を隔てて、一列に並べて設けられている。また 5 組のハーネス側端子 31 及びイーサネット PHY32 のうちの少なくとも 1 組については、ハーネス側端子 31、イーサネット PHY32 及び通信用 IC40 が、コネクタ基板 541 の上に、一直線に並ぶように配置されている。即ちこの 1 組について、イーサネット PHY32 は、ハーネス側端子 31 及び通信用 IC40 の間に位置し、ハーネス側端子 31 及び通信用 IC40 を結ぶ直線上に配置される。これにより

、ハーネス側端子 3 1 からイーサネット P H Y 3 2 を経由して通信用 I C 4 0 へ至る通信経路をより短くすることができ、通信における遅延の低減等が期待できる。

[0172] また変形例 1 に係るコネクタ 5 2 2 は、矩形の板状をなすコネクタ基板 5 4 1 の相対する 2 つの辺（図 3 4 において左右の辺）にハーネス側端子 3 1 及び車載装置側端子 3 6 をそれぞれ配置している。少なくとも 1 つのハーネス側端子 3 1 及びこれに対応するイーサネット P H Y 3 2 と、通信用 I C 4 0 と、イーサネット P H Y 5 3 2 及び車載装置側端子 3 6 とは、コネクタ基板 5 4 1 の上に、一直線に並ぶように配置されている。

[0173] （変形例 2）

図 3 5 は、実施の形態 5 の変形例 2 に係るコネクタ 5 2 2 のコネクタ基板 5 4 1 の I C 配置例を示す模式図である。変形例 2 に係るコネクタ 5 2 2 は、図 3 4 に示した変形例 1 に係るコネクタ 5 2 2 と同様に、コネクタ基板 5 4 1 の表面に I C を搭載した構成である。また変形例 2 に係るコネクタ 5 2 2 のハーネス側端子 3 1、イーサネット P H Y 3 2 及び通信用 I C 4 0 の配置については、変形例 1 に係るコネクタ 5 2 2 と同様である。

[0174] 変形例 2 に係るコネクタ 5 2 2 では、イーサネット P H Y 5 3 2 は、通信用 I C 4 0 及び車載装置側端子 3 6 の間に配置されていない。変形例 2 に係るコネクタ 5 2 2 では、コネクタ基板 5 4 1 において通信用 I C 4 0 は車載装置側端子 3 6 にできるだけ隣接（近接）させて配置される。即ち、通信用 I C 4 0 及び車載装置側端子 3 6 の間隔が、少なくともイーサネット P H Y 5 3 2 の配置に必要な間隔よりも狭くなるように、通信用 I C 4 0 及び車載装置側端子 3 6 が近付けて配置されることが好ましい。イーサネット P H Y 5 3 2 は、車載装置側端子 3 6 が設けられたコネクタ基板 5 4 1 の辺（図 3 5 において右側の辺）に沿う方向に、車載装置側端子 3 6 と並べて隣接して配置される。即ち、イーサネット P H Y 5 3 2 及び車載装置側端子 3 6 の間の間隔が、少なくとも通信用 I C 4 0 の配置に必要な間隔よりも狭くなるように、イーサネット P H Y 5 3 2 及び車載装置側端子 3 6 が近付けて配置さ

れることが好ましい。ただしイーサネットPHY532は、通信用IC40と隣接して配置されてもよい。

[0175] 通信用IC40及びイーサネットPHY532はコネクタ基板541に設けられた配線パターンを介して電氣的に接続され、イーサネットPHY532及び車載装置側端子36はコネクタ基板541に設けられた配線パターンを介して電氣的に接続されている。また、各ハーネス側端子31及びイーサネットPHY32はコネクタ基板541に設けられた配線パターンを介して電氣的に接続されており、5つのイーサネットPHY32及び通信用IC40はコネクタ基板541に設けられた配線パターンを介して電氣的に接続されている。

[0176] 変形例2に係るコネクタ522は、通信用IC40及び車載装置側端子36を隣接させて配置することで、コネクタ基板541の小型化等が期待できる。また通信用IC40及び車載装置側端子36の間に信号授受に介在するイーサネットPHY532を、通信用IC40又は車載装置側端子36と並べて隣接して配置することにより、イーサネットPHY532及び通信用IC40の間の通信経路、又は、イーサネットPHY532及び車載装置側端子36の間の通信経路を短くすることができ、通信における遅延の低減等が期待できる。

[0177] (変形例3)

図36は、実施の形態5の変形例3に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。変形例3に係る車載通信システムは、図15～図20に示した実施の形態2に係る車載通信システムと同様に、コネクタ222を備える高機能ECU502に対して、中継機能を有するコネクタ522を備えるワイヤハーネス521が着脱可能に接続される構成である。ただし実施の形態5の変形例3に係る車載通信システムでは、高機能ECU502の制御回路37と、ワイヤハーネス551のコネクタ552との間で、イーサネットの通信プロトコルに従う通信が行われる。なお図36においては、電源回路及び電力供給経路については図示を省略している。

[0178] 変形例3に係るワイヤハーネス551のコネクタ552は、5つの通信線11, 13~16を介して通信を行うための5つのイーサネットPHY32と、高機能ECU502との通信を行うためのイーサネットPHY532とを備えている。また変形例3に係るコネクタ552において、6つのイーサネットPHY32, 532は、イーサネット中継部34を有する通信用ICの内部に設けられるのではなく、それぞれ個別のICとしてコネクタ552内のコネクタ基板に搭載される。

[0179] 図37は、実施の形態5の変形例3に係るコネクタ552のコネクタ基板541の表面のIC配置例を示す模式図である。なお、コネクタ基板541の裏面の構成については別途の図示を省略するが、図37には裏面に配置されるIC等について破線でその位置が示されている。また図37においては、図36において2つ1組で設けられる端子253を1つの矩形ブロックで示している。変形例3に係るコネクタ552の構成は、図32及び図33に示した実施の形態5に係るコネクタ522と同様の構成である。

[0180] 変形例3に係るコネクタ552のコネクタ基板541は、矩形の板状をなす部材である。コネクタ基板541の一端側の辺（図37において左側の辺）には、裏面に複数の通信線11, 13~16が接続されている。コネクタ基板541の表面の他端側の辺（図37において右側の辺）には、この辺の略中央に、端子253が設けられている。

[0181] コネクタ基板541の表面には、通信用IC40、イーサネットPHY532及び端子253が搭載されている。通信用IC40及びイーサネットPHY532はコネクタ基板541に設けられた配線パターンを介して電氣的に接続され、イーサネットPHY532及び端子253はコネクタ基板541に設けられた配線パターンを介して電氣的に接続されている。通信用IC40、イーサネットPHY532及び端子253は、コネクタ基板541の上に、一直線に並ぶように配置されている。即ち、イーサネットPHY532は、通信用IC40及び端子253の間に位置し、通信用IC40及び端子253を結ぶ直線上に配置される。これにより、通信用IC40からイー

サネットPHY532を経由して端子253へ至る通信経路をより短くすることができ、通信における遅延の低減等が期待できる。

[0182] コネクタ基板541の裏面には、5つのイーサネットPHY32が搭載されている。各イーサネットPHY32は、コネクタ基板541に設けられた配線パターンを介して、コネクタ基板541の裏面に接続された通信線11, 13～16にそれぞれ電氣的に接続されている。またコネクタ基板541の裏面に設けられた5つのイーサネットPHY32と、コネクタ基板541の表面に設けられた通信用IC40とは、コネクタ基板541の内部に表裏を貫いて設けられた配線パターンを介して電氣的に接続されている。5つのイーサネットPHY32は、一列に並べて設けられている。また5つのうちのいくつかのイーサネットPHY32の搭載位置は、コネクタ基板541の表面における通信用IC40の搭載位置の反対側（裏側）である。イーサネットPHY32と通信用IC40とを表裏に重なり合うように配置することで、イーサネットPHY32と通信用IC40との距離（配線長）を短くすることができると共に、コネクタ基板541の小型化が期待できる。

[0183] なお変形例3に係るワイヤハーネス551のコネクタ552は、図32及び図33に示したコネクタ522と同様の構成が採用されているが、これに限るものではない。ワイヤハーネス551のコネクタ552は、図34に示した変形例1に係るコネクタ522、又は、図35に示した変形例2に係るコネクタ522と同様の構成が採用されてもよい。

[0184] （変形例4）

図38は、実施の形態5の変形例4に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。変形例4に係る車載通信システムは、図21～図24に示した実施の形態3に係る車載通信システムと同様に、基板装着部322を備える高機能ECU502に対して、中継機能を有する回路基板352を備えるワイヤハーネス521が着脱可能に装着される構成である。ただし実施の形態5の変形例4に係る車載通信システムでは、高機能ECU502の制御回路37と、ワイヤハーネス551の回路基板352との間で、イーサネ

ットの通信プロトコルに従う通信が行われる。なお図38においては、電源回路及び電力供給経路については図示を省略している。

[0185] 変形例4に係るワイヤハーネス551の回路基板352は、5つの通信線11, 13~16を介して通信を行うための5つのイーサネットPHY32と、高機能ECU502との通信を行うためのイーサネットPHY532とを備えている。また変形例4に係る回路基板352において、6つのイーサネットPHY32, 532は、イーサネット中継部34を有する通信用ICの内部に設けられるのではなく、それぞれ個別のICとして回路基板352に搭載される。

[0186] 図39は、実施の形態5の変形例4に係るワイヤハーネス551の回路基板352の表面のIC配置例を示す模式図である。なお、回路基板352の裏面の構成については別途の図示を省略するが、図39には裏面に配置されるIC等について破線でその位置が示されている。また図39においては、図38において2つ1組で設けられる端子353を1つの矩形ブロックで示している。変形例4に係る回路基板352の構成は、図32及び図33に示した実施の形態5に係るコネクタ522のコネクタ基板541と同様の構成である。

[0187] 変形例4に係るワイヤハーネス551の回路基板352は、矩形の板状をなす部材である。回路基板352の表面の一端側の辺（図39において右側の辺）には、この辺の略中央に、端子353が設けられている。回路基板352の他端側の辺（図39において左側の辺）には、裏面に複数の通信線11, 13~16が接続されている。

[0188] 変形例4に係る回路基板352の表面には、通信用IC40及びイーサネットPHY532が搭載されると共に、端子353が設けられている。通信用IC40及びイーサネットPHY532は回路基板352に設けられた配線パターンを介して電氣的に接続され、イーサネットPHY532及び端子353は回路基板352に設けられた配線パターンを介して電氣的に接続されている。通信用IC40、イーサネットPHY532及び端子353は、

回路基板 352 の上に、一直線に並ぶように配置されている。即ち、イーサネット P H Y 532 は、通信用 I C 40 及び端子 353 の間に位置し、通信用 I C 40 及び端子 353 を結ぶ直線上に配置される。これにより、通信用 I C 40 からイーサネット P H Y 532 を経由して端子 353 へ至る通信経路をより短くすることができ、通信における遅延の低減等が期待できる。

[0189] 回路基板 352 の裏面には、5つのイーサネット P H Y 32 が搭載されている。各イーサネット P H Y 32 は、回路基板 352 に設けられた配線パターンを介して、回路基板 352 の裏面に接続された通信線 11, 13~16 にそれぞれ電氣的に接続されている。また回路基板 352 の裏面に設けられた 5つのイーサネット P H Y 32 と、回路基板 352 の表面に設けられた通信用 I C 40 とは、回路基板 352 の内部に表裏を貫いて設けられた配線パターンを介して電氣的に接続されている。5つのイーサネット P H Y 32 は、一列に並べて設けられている。また5つのうちのいくつかのイーサネット P H Y 32 の搭載位置は、回路基板 352 の表面における通信用 I C 40 の搭載位置の反対側（裏側）である。イーサネット P H Y 32 と通信用 I C 40 とを表裏に重なり合うように配置することで、イーサネット P H Y 32 と通信用 I C 40 との距離（配線長）を短くすることができると共に、回路基板 352 の小型化が期待できる。

[0190] なお変形例 4 に係るワイヤハーネス 551 の回路基板 352 は、図 32 及び図 33 に示したコネクタ 522 のコネクタ基板 541 と同様の構成が採用されているが、これに限るものではない。変形例 4 に係るワイヤハーネス 551 の回路基板 352 は、図 34 に示した変形例 1 に係るコネクタ 522 のコネクタ基板 541、又は、図 35 に示した変形例 2 に係るコネクタ 522 のコネクタ基板 541 と同様の構成が採用されてもよい。

[0191] <実施の形態 6>

図 40 は、実施の形態 6 に係る高機能 E C U 602 の構成を示すブロック図である。実施の形態 6 に係る高機能 E C U 602 は、図 3 に示した実施の形態 1 に係る高機能 E C U 2 に対して、通信線 11, 13~16 に係る異常

を検出する機能を追加したものである。なお図40においては、電源回路及び電力供給経路については図示を省略している。

[0192] 実施の形態6に係る高機能ECU602は、中継機能を備えるコネクタ22が回路基板21に搭載される構成であり、コネクタ22に異常検出を行う異常検出部601が設けられている。なお図40において異常検出部601は、通信用IC40の内部に設けられているが、これに限るものではなく、通信用IC40の外部に別のICとして設けられてもよい。

[0193] 通信線11, 13~16が接続される5つのハーネス側端子31と、接続された通信線11, 13~16に対する信号の入出力を行う3つのイーサネットPHY32及び2つのCANトランシーバ33との間の通信経路には、それぞれセンサ682が設けられている。センサ682は、通信経路を構成する電線又は配線パターン等を流れる電流を検知するセンサである。電流を検知するセンサ682は、例えばシャント抵抗を用いるCT (Current Transformer) 方式のセンサ、ホール素子を用いたセンサ、又は、空芯コイルを用いたロゴスキーコイル方式のセンサ等の様々なセンサが採用され得る。なおセンサ682は、通信経路における電圧値を検知するセンサであってもよい。またセンサ682は、ハーネス側端子31に設けられてもよく、イーサネットPHY32又はCANトランシーバ33の内部に設けられてもよい。

[0194] ハーネス側端子31とイーサネットPHY32又はCANトランシーバ33との間にそれぞれ設けられる5つのセンサ682は、検知結果となる電流値に応じた信号を異常検出部681へそれぞれ出力する。異常検出部681は、5つのセンサ682からそれぞれ与えられる信号に基づいて、各通信線11, 13~16における異常を検出する処理を行う。

[0195] なお、異常検出部681による異常検出の方法はどのようなものであってもよい。例えば異常検出部681は、センサ682が検知する電流値に基づいて通信経路に係るインピーダンスを算出し、インピーダンス又はその変化が閾値を超えた場合に異常を検出することができる。また例えば異常検出部681は、センサ682が検知する電圧値に基づいて、通信に係る信号の変

化に要する時間、即ち信号の立ち上がり又は立ち下がりのなまりを算出し、算出したなまりが閾値を超えた場合に異常を検出することができる。また異常検出部 681 は、例えば通常の通信が行われている際に異常検出を行ってもよく、また例えば通信が行われていない場合に試験信号の送信をイーサネット中継部 34 又は C A N 中継部 35 に行わせ、この試験信号の送受信が行われている際に異常検出を行ってもよい。

[0196] いずれかの通信線 11, 13～16 にて異常を検出した場合、異常検出部 681 は、イーサネット中継部 34 又は C A N 中継部 35 へ異常検出を通知する。異常検出を通知されたイーサネット中継部 34 又は C A N 中継部 35 は、制御回路 37 へ異常検出を通知する。異常検出の通知に応じて制御回路 37 は、異常が検出された通信線 11, 13～16 を用いる通信を停止する、又は、異常に関するより詳細な情報の収集及び検証を行う等の処理を実行することができる。

[0197] 以上の構成の実施の形態 6 に係る高機能 E C U 602 は、コネクタ 22 に異常検出部 681 及びセンサ 682 が設けられ、異常検出部 681 がハーネス側端子 31 に接続される通信線 11, 13～16 の異常検出を行う。これにより高機能 E C U 602 は、例えば回路基板 21 に異常検出部 681 及びセンサ 682 を設ける構成と比較して、より通信線 11, 13～16 に近い箇所での異常検出を行うことができるため、通信線 11, 13～16 に関する異常をより精度よく検出することが期待できる。

[0198] 実施の形態 6 に係る車載通信システムのその他の構成は、実施の形態 1 に係る車載通信システムと同様であるため、同様の箇所には同じ符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0199] (変形例 1)

図 41 は、実施の形態 6 の変形例 1 に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。変形例 1 に係る車載通信システムは、図 15～図 20 に示した実施の形態 2 に係る車載通信システムに対して、通信線 11, 13～16 に係る異常を検出する機能を追加したものである。なお図 41 に

おいては、電源回路及び電力供給経路については図示を省略している。

[0200] 実施の形態6の変形例1に係る車載通信システムは、コネクタ222を備える高機能ECU602に対して、中継機能を有するコネクタ252を備えるワイヤハーネス651が着脱可能に接続される構成である。ワイヤハーネス651のコネクタ252には、通信線11, 13~16に係る異常検出を行う異常検出部681が設けられている。なお図41において異常検出部681は、通信用IC40の内部に設けられているが、これに限るものではなく、通信用IC40の外部に別のICとして設けられてもよい。

[0201] 変形例1に係るワイヤハーネス651のコネクタ252は、例えばハウジング内に通信用IC40が搭載されたコネクタ基板が収容され、このコネクタ基板に通信線11, 13~16が接続され、コネクタ基板に設けられた配線パターンを介して通信用IC40と通信線11, 13~16とが電氣的に接続された構成である。通信線11, 13~16のコネクタ基板における接続箇所からイーサネットPHY32若しくはCANトランシーバ33までの通信経路、又は、コネクタ基板に接続された通信線11, 13~16には、それぞれセンサ682が設けられている。センサ682は、通信経路を構成する電線又は配線パターン等の電流値又は電圧値等を検知するセンサである。

[0202] 各センサ682は、検知結果を異常検出部681へそれぞれ出力する。異常検出部681は、5つのセンサ682からそれぞれ与えられる検知結果に基づいて、各通信線11, 13~16における異常を検出する処理を行う。いずれかの通信線11, 13~16にて異常を検出した場合、異常検出部681は、イーサネット中継部34又はCAN中継部35へ異常検出を通知する。異常検出を通知されたイーサネット中継部34又はCAN中継部35は、高機能ECU602の制御回路37へ異常検出を通知する。異常検出の通知に応じて制御回路37は、異常が検出された通信線11, 13~16を用いる通信を停止する、又は、異常に関するより詳細な情報の収集及び検証を行う等の処理を実行することができる。

[0203] (変形例 2)

図 4 2 は、実施の形態 6 の変形例 2 に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。変形例 2 に係る車載通信システムは、図 2 1 ～図 2 4 に示した実施の形態 3 に係る車載通信システムに対して、通信線 1 1, 1 3 ～1 6 に係る異常を検出する機能を追加したものである。なお図 4 2 においては、電源回路及び電力供給経路については図示を省略している。

[0204] 実施の形態 6 の変形例 2 に係る車載通信システムは、基板装着部 3 2 2 を備える高機能 ECU 6 0 2 に対して、中継機能を有する回路基板 3 5 2 を備えるワイヤハーネス 6 5 1 が着脱可能に装着される構成である。ワイヤハーネス 6 5 1 の回路基板 3 5 2 には、通信線 1 1, 1 3 ～1 6 に係る異常検出を行う異常検出部 6 8 1 が設けられている。なお図 4 2 において異常検出部 6 8 1 は、通信用 IC 4 0 の内部に設けられているが、これに限るものではなく、通信用 IC 4 0 の外部に別の IC として設けられてもよい。

[0205] 変形例 2 に係るワイヤハーネス 6 5 1 の回路基板 3 5 2 は、例えば長方形の板状であり、一端側から複数の通信線 1 1, 1 3 ～1 6 が延び出ており、他端側には端子 3 5 3 が設けられている。回路基板 3 5 2 に通信線 1 1, 1 3 ～1 6 が接続され、回路基板 3 5 2 に設けられた配線パターンを介して通信用 IC 4 0 と通信線 1 1, 1 3 ～1 6 とが電氣的に接続される。通信線 1 1, 1 3 ～1 6 の回路基板 3 5 2 における接続箇所からイーサネット PHY 3 2 若しくは CAN トランシーバ 3 3 までの通信経路、又は、回路基板 3 5 2 に接続された通信線 1 1, 1 3 ～1 6 には、それぞれセンサ 6 8 2 が設けられている。センサ 6 8 2 は、通信経路を構成する電線又は配線パターン等の電流値又は電圧値等を検知するセンサである。

[0206] 各センサ 6 8 2 は、検知結果を異常検出部 6 8 1 へそれぞれ出力する。異常検出部 6 8 1 は、5 つのセンサ 6 8 2 からそれぞれ与えられる検知結果に基づいて、各通信線 1 1, 1 3 ～1 6 における異常を検出する処理を行う。いずれかの通信線 1 1, 1 3 ～1 6 にて異常を検出した場合、異常検出部 6 8 1 は、イーサネット中継部 3 4 又は CAN 中継部 3 5 へ異常検出を通知す

る。異常検出を通知されたイーサネット中継部 34 又は C A N 中継部 35 は、高機能 E C U 602 の制御回路 37 へ異常検出を通知する。異常検出の通知に応じて制御回路 37 は、異常が検出された通信線 11, 13~16 を用いる通信を停止する、又は、異常に関するより詳細な情報の収集及び検証を行う等の処理を実行することができる。

[0207] (変形例 3)

図 43 は、実施の形態 6 の変形例 3 に係る車載通信システムの構成を示すブロック図である。変形例 3 に係る車載通信システムは、図 25~図 30 に示した実施の形態 4 に係る車載通信システムに対して、通信線 11, 13, 14 に係る異常を検出する機能を追加したものである。なお図 43 においては、電源回路及び電力供給経路については図示を省略している。

[0208] 実施の形態 6 の変形例 3 に係る車載通信システムは、高機能 E C U 602 が備えるカードスロット 460 に、通信機能が集約された通信カード 670 を装着することによって、高機能 E C U 602 が通信線 11, 13, 14 を介した通信を行うことが可能となる。通信カード 670 の内部に備えられる回路基板には、通信線 11, 13, 14 に係る異常検出を行う異常検出部 681 が設けられている。なお図 43 において異常検出部 681 は、通信用 I C 440 の内部に設けられているが、これに限るものではなく、通信用 I C 440 の外部に別の I C として設けられてもよい。

[0209] 変形例 3 に係る通信カード 670 には、カードスロット 460 との電氣的接続を行うための複数の端子 471 が設けられている。これら複数の端子 471 のうちのいくつかは、通信カード 670 がカードスロット 460 に装着されることによって、高機能 E C U 602 のコネクタ 422 に接続された通信線 11, 13, 14 と電氣的に接続される。変形例 3 に係る通信カード 670 には、この通信線 11, 13, 14 と電氣的に接続される端子 471 からイーサネット P H Y 32 までの通信経路に、それぞれセンサ 682 が設けられている。センサ 682 は、通信経路を構成する配線パターン等の電流値又は電圧値等を検知するセンサである。

[0210] 各センサ 6 8 2 は、検知結果を異常検出部 6 8 1 へそれぞれ出力する。異常検出部 6 8 1 は、5つのセンサ 6 8 2 からそれぞれ与えられる検知結果に基づいて、各通信線 1 1, 1 3, 1 4 における異常を検出する処理を行う。いずれかの通信線 1 1, 1 3, 1 4 にて異常を検出した場合、異常検出部 6 8 1 は、イーサネット中継部 3 4 へ異常検出を通知する。異常検出を通知されたイーサネット中継部 3 4 は、高機能 E C U 6 0 2 の制御回路 3 7 へ異常検出を通知する。異常検出の通知に応じて制御回路 3 7 は、異常が検出された通信線 1 1, 1 3, 1 4 を用いる通信を停止する、又は、異常に関するより詳細な情報の収集及び検証を行う等の処理を実行することができる。

[0211] 今回開示された実施形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本開示の範囲は、上記した意味ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

- [0212]
- 1 車両
 - 1 a バッテリ
 - 1 b 負荷
 - 2 高機能 E C U
 - 2 A 電力供給装置
 - 3 高機能 E C U
 - 4 車外通信装置
 - 5 E C U
 - 6 表示装置
 - 7 自動運転 E C U
 - 8 カメラ
 - 9 センサ
 - 1 0 アンテナ
 - 1 1 ~ 1 9 通信線

- 2 1 回路基板
- 2 2 コネクタ
- 3 1 ハーネス側端子
- 3 2 イーサネット P H Y
- 3 3 C A N トランシーバ
- 3 4 イーサネット中継部
- 3 5 C A N 中継部
- 3 6 車載装置側端子
- 3 7 制御回路
- 3 8 電源回路
- 3 9 基板端子
- 4 0 通信用 I C
- 4 1 コネクタ基板
- 4 2 スイッチ回路
- 4 3 分離部
- 5 1 ワイヤハーネス
- 5 2 コネクタ
- 2 0 2 高機能 E C U
- 2 0 2 A 電力供給装置
- 2 2 2 コネクタ
- 2 3 1 ハーネス側端子
- 2 5 1 ワイヤハーネス
- 2 5 2 コネクタ
- 2 5 2 A 統合コネクタ
- 2 5 2 B, 2 5 2 C 個別コネクタ
- 2 5 3 ~ 2 5 6 端子
- 3 0 2 高機能 E C U
- 3 2 2 基板装着部

- 3 3 1 端子
- 3 5 1 ワイヤハーネス
- 3 5 2 回路基板
- 3 5 3 端子
- 4 0 2 高機能 E C U
- 4 0 2 A 電力供給装置
- 4 2 1 回路基板
- 4 6 0 カードスロット
- 4 7 0 通信カード
- 4 7 0 a ケーシング
- 5 0 2 高機能 E C U
- 5 2 2 コネクタ
- 5 3 2 イーサネット P H Y
- 5 4 1 コネクタ基板
- 5 5 1 ワイヤハーネス
- 5 5 2 コネクタ
- 6 0 2 高機能 E C U
- 6 5 1 ワイヤハーネス
- 6 7 0 通信カード
- 6 8 1 異常検出部
- 6 8 2 センサ

請求の範囲

- [請求項1] 車載装置の回路基板に固定されて、複数の通信線が接続されるコネクタであって、
- 前記車載装置の前記回路基板が電氣的に接続される複数の第1端子と、
- 前記通信線が電氣的に接続される複数の第2端子と、
- 前記第1端子及び前記第2端子に電氣的に接続され、通信を中継する中継部と
- を備え、
- 前記中継部は、前記複数の通信線の間通信を中継し、且つ、前記通信線及び前記回路基板の間通信を中継する、コネクタ。
- [請求項2] 前記複数の通信線には、第1通信プロトコルの通信に用いられる通信線と、第2通信プロトコルの通信に用いられる通信線とを含み、
- 前記中継部は、前記第1通信プロトコル及び前記第2通信プロトコルの間のプロトコル変換を行う、請求項1に記載のコネクタ。
- [請求項3] 前記中継部は、
- 前記第1通信プロトコル又は前記第2通信プロトコルと、第3通信プロトコルとの間のプロトコル変換を行い、
- 前記回路基板との間で前記第3通信プロトコルを用いた通信を行う、請求項2に記載のコネクタ。
- [請求項4] 前記車載装置は、車両に搭載されたバッテリーから供給される電力の電圧変換回路を備え、
- 前記複数の第1端子には、前記電圧変換回路に電氣的に接続される端子を含み、
- 前記中継部は、前記端子を介して前記電圧変換回路が電圧値を変換した電力が供給される、請求項1から請求項3までのいずれか1つに記載のコネクタ。
- [請求項5] 車両に搭載されたバッテリーから供給される電力の電圧値を変換する

電圧変換回路を備え、

前記中継部は、前記電圧変換回路からの電力が供給され、

前記複数の第1端子には、前記電圧変換回路が電圧値を変換した電力が供給される端子を含む、請求項1から請求項3までのいずれか1つに記載のコネクタ。

[請求項6] 前記車載装置は、車両に搭載された電子装置を制御するECU (Electronic Control Unit)、又は、電子装置への電力供給を行う装置である、請求項1から請求項5までのいずれか1つに記載のコネクタ。

[請求項7] 前記第2端子及び前記中継部の間に介在し、前記第2端子に対する通信用の信号の入出力を行うコネクタ内入出力部を備え、

前記車載装置は、通信線が電氣的に接続される車載装置内端子、及び、該車載装置内端子に対する通信用の信号の入出力を行う車載装置内入出力部を有し、

前記中継部は、前記第1端子を介して前記車載装置内入出力部に電氣的に接続され、前記車載装置内端子に接続された通信線を介した通信を中継する、請求項1から請求項6までのいずれか1つに記載のコネクタ。

[請求項8] 前記中継部及び前記コネクタ内入出力部が1つのIC (Integrated Circuit) 内に設けられている、請求項7に記載のコネクタ。

[請求項9] 前記中継部を含む中継ICと、

前記第1端子及び前記中継部の間に介在し、前記第1端子に対する通信用の信号の入出力を行う第1入出力ICと、

前記第2端子及び前記中継部の間に介在し、前記第2端子に対する通信用の信号の入出力を行う第2入出力ICと、

前記中継IC、前記第1入出力IC及び前記第2入出力ICが搭載される基板と

を備え、

前記第1端子は前記基板の一端側に設けられ、前記第2端子は前記基板の他端側に設けられ、

前記第1端子、前記第1入出力IC及び前記中継ICは、直線状に並べて配置されている、請求項1から請求項6までのいずれか1つに記載のコネクタ。

[請求項10]

前記中継部を含む中継ICと、

前記第1端子及び前記中継部の間に介在し、前記第1端子に対する通信用の信号の入出力を行う第1入出力ICと、

前記第2端子及び前記中継部の間に介在し、前記第2端子に対する通信用の信号の入出力を行う第2入出力ICと、

前記中継IC、前記第1入出力IC及び前記第2入出力ICが搭載される基板と

を備え、

前記第1端子は前記基板の一端側に設けられ、前記第2端子は前記基板の他端側に設けられ、

前記第1端子及び前記中継ICが隣接して配置され、

前記第1入出力ICは、前記第1端子又は前記中継ICに隣接して配置されている、請求項1から請求項6までのいずれか1つに記載のコネクタ。

[請求項11]

前記中継部を含む中継ICと、

前記第1端子及び前記中継部の間に介在し、前記第1端子に対する通信用の信号の入出力を行う第1入出力ICと、

前記第2端子及び前記中継部の間に介在し、前記第2端子に対する通信用の信号の入出力を行う第2入出力ICと

前記中継IC、前記第1入出力IC及び前記第2入出力ICが搭載される基板と

を備え、

前記第1端子は前記基板の一端側に設けられ、前記第2端子は前記

基板の他端側に設けられ、

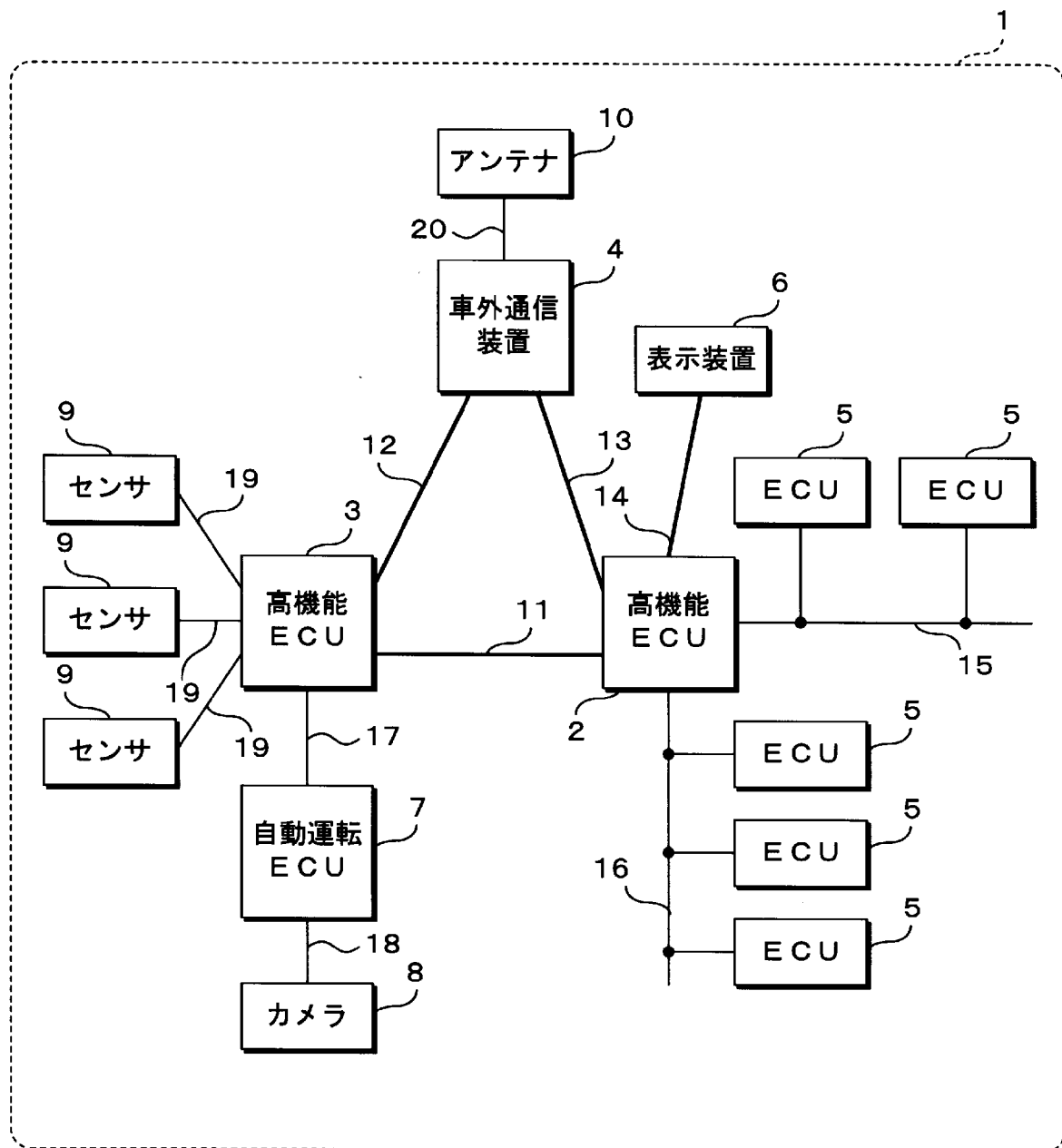
前記第 1 入出力 I C 又は前記第 2 入出力 I C は、前記中継 I C が搭載された基板の面とは反対側の面に搭載されている、請求項 1 から請求項 6 までのいずれか 1 つに記載のコネクタ。

[請求項 12] 前記第 2 端子に接続される通信線の異常を検出する異常検出部を備える、請求項 1 から請求項 11 までのいずれか 1 つに記載のコネクタ。

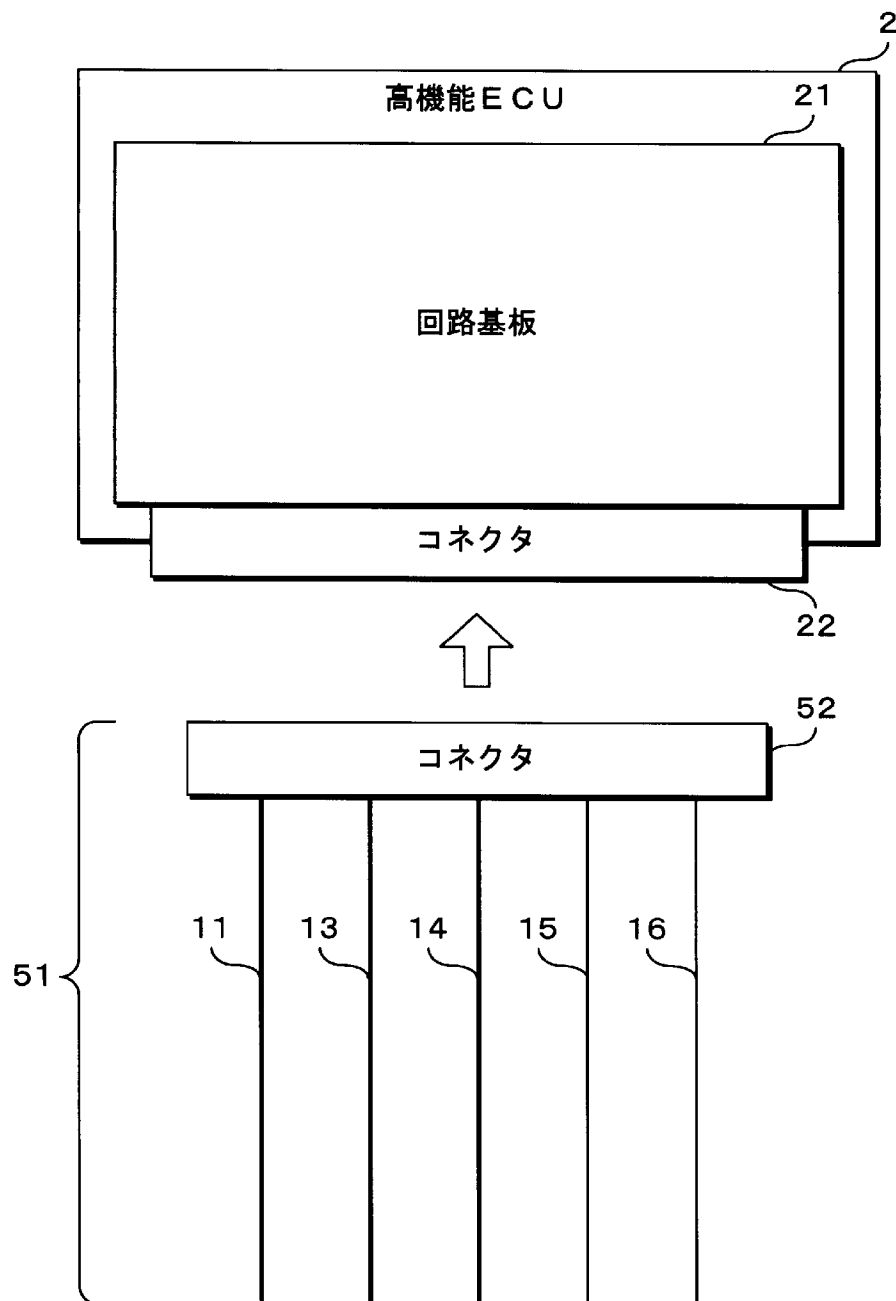
[請求項 13] 請求項 1 から請求項 12 までのいずれか 1 つに記載のコネクタと、前記コネクタが固定された回路基板とを備える車載装置。

[請求項 14] 車載装置の回路基板が電氣的に接続される複数の第 1 端子と、複数の通信線が電氣的に接続される複数の第 2 端子とを備えるコネクタを用い、
前記コネクタの中継部が、前記複数の通信線の間で通信を中継し、
前記中継部が、前記通信線及び前記回路基板の間で通信を中継する、
通信中継方法。

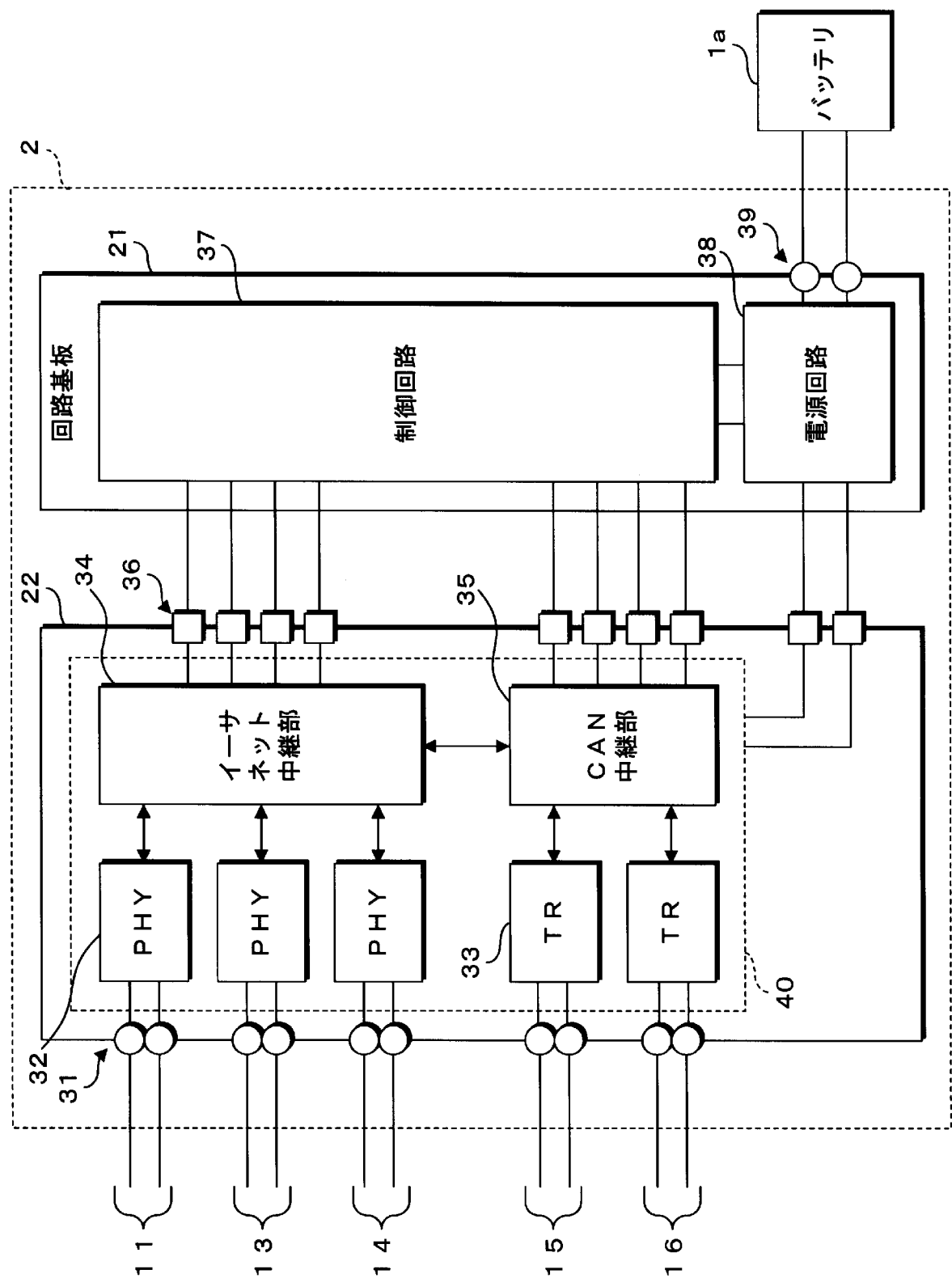
[図1]



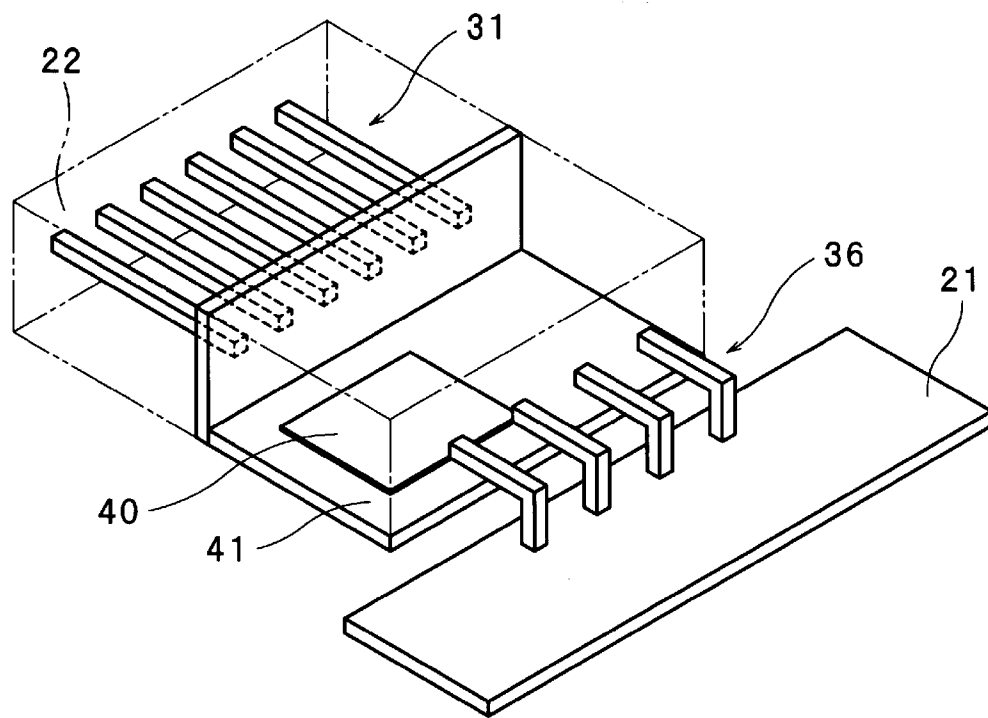
[図2]



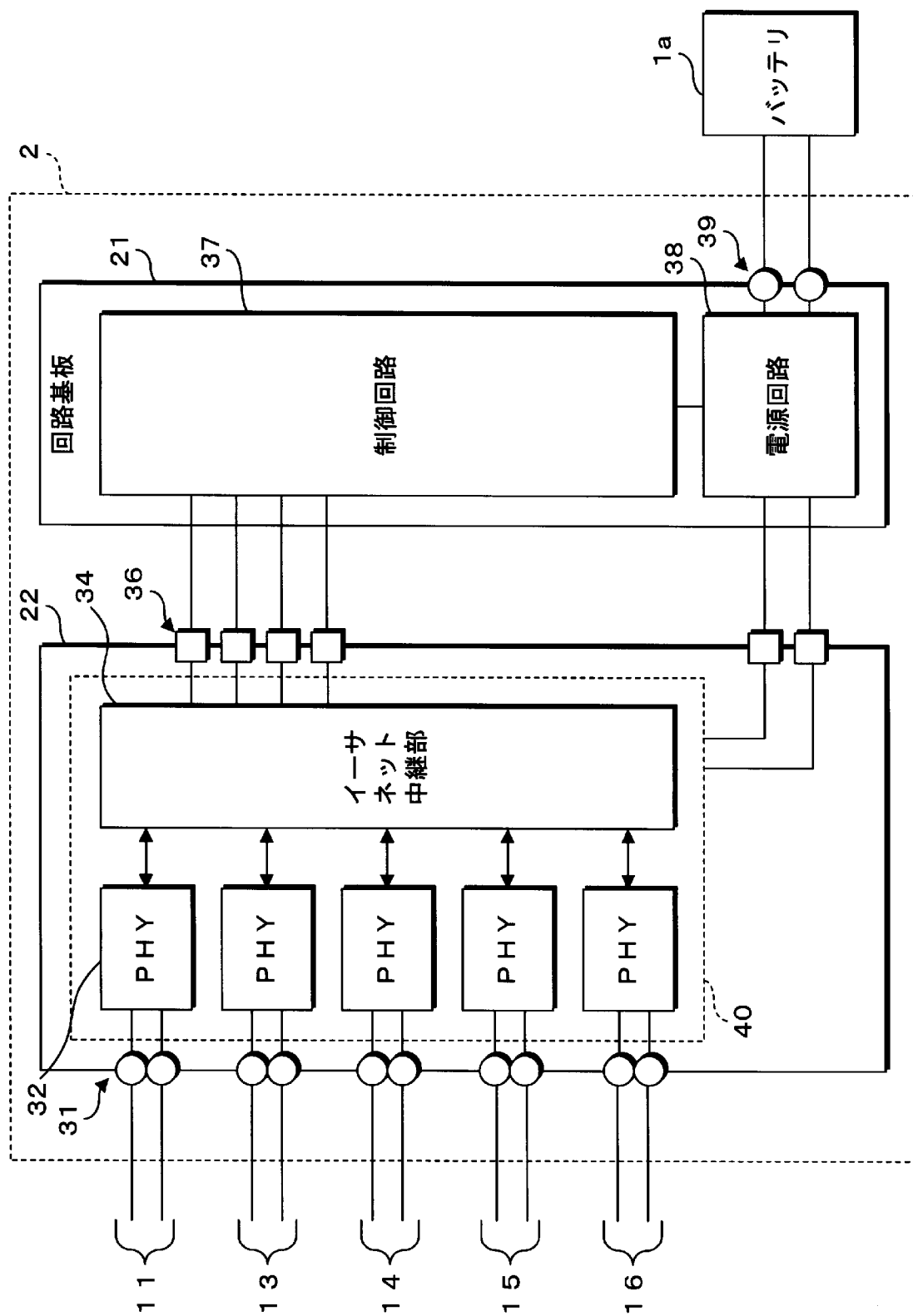
[図3]

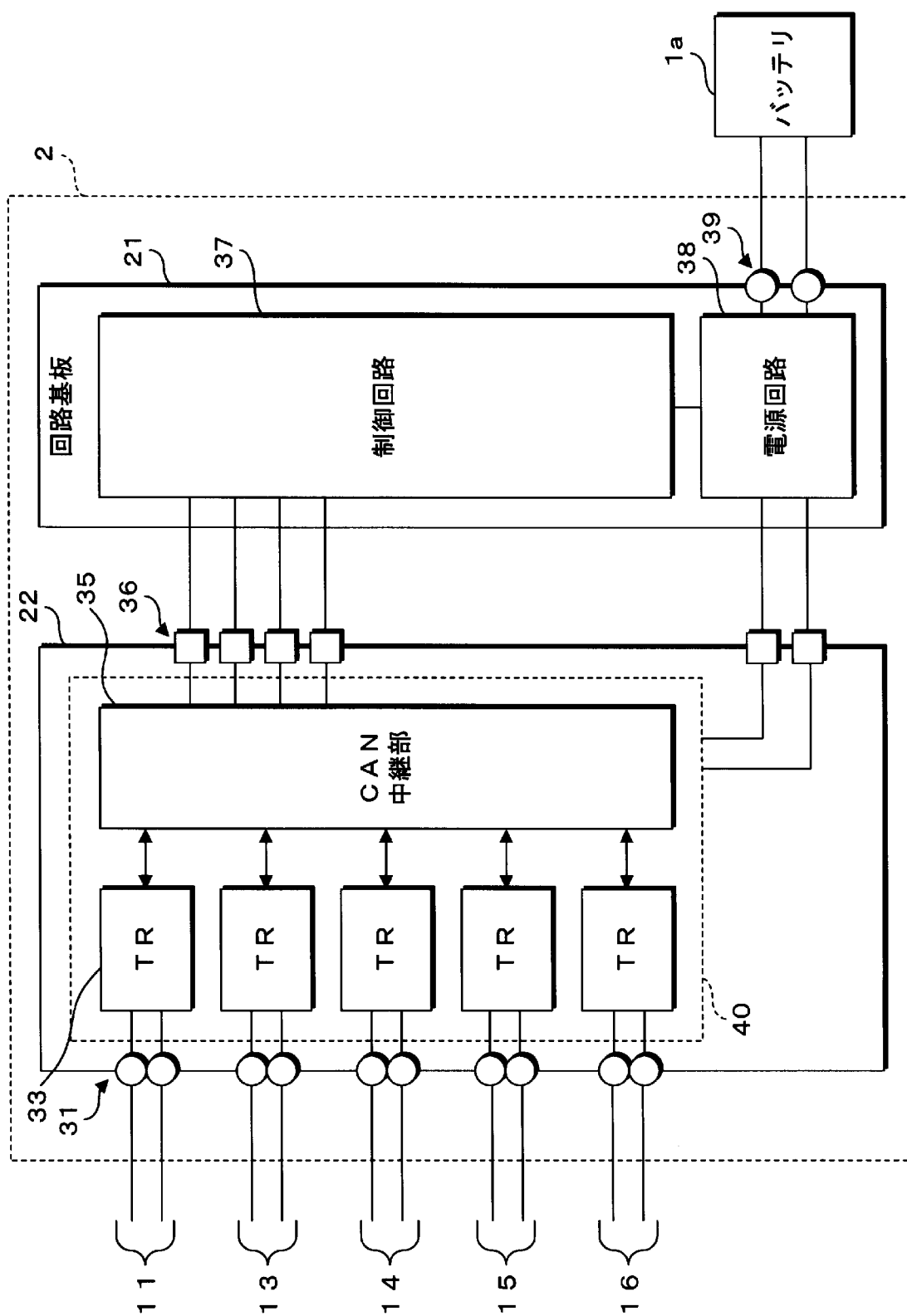


[図4]



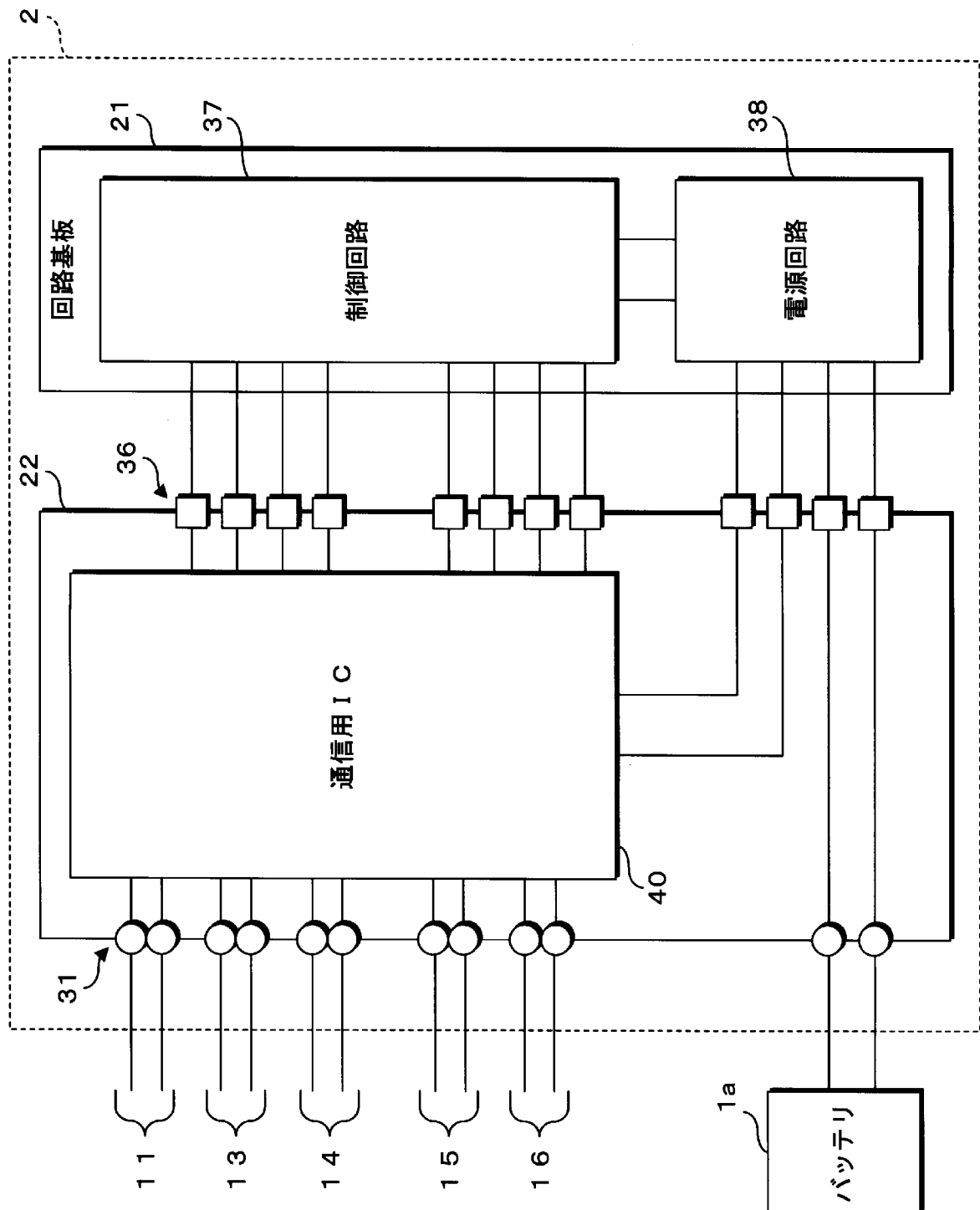
[図5]



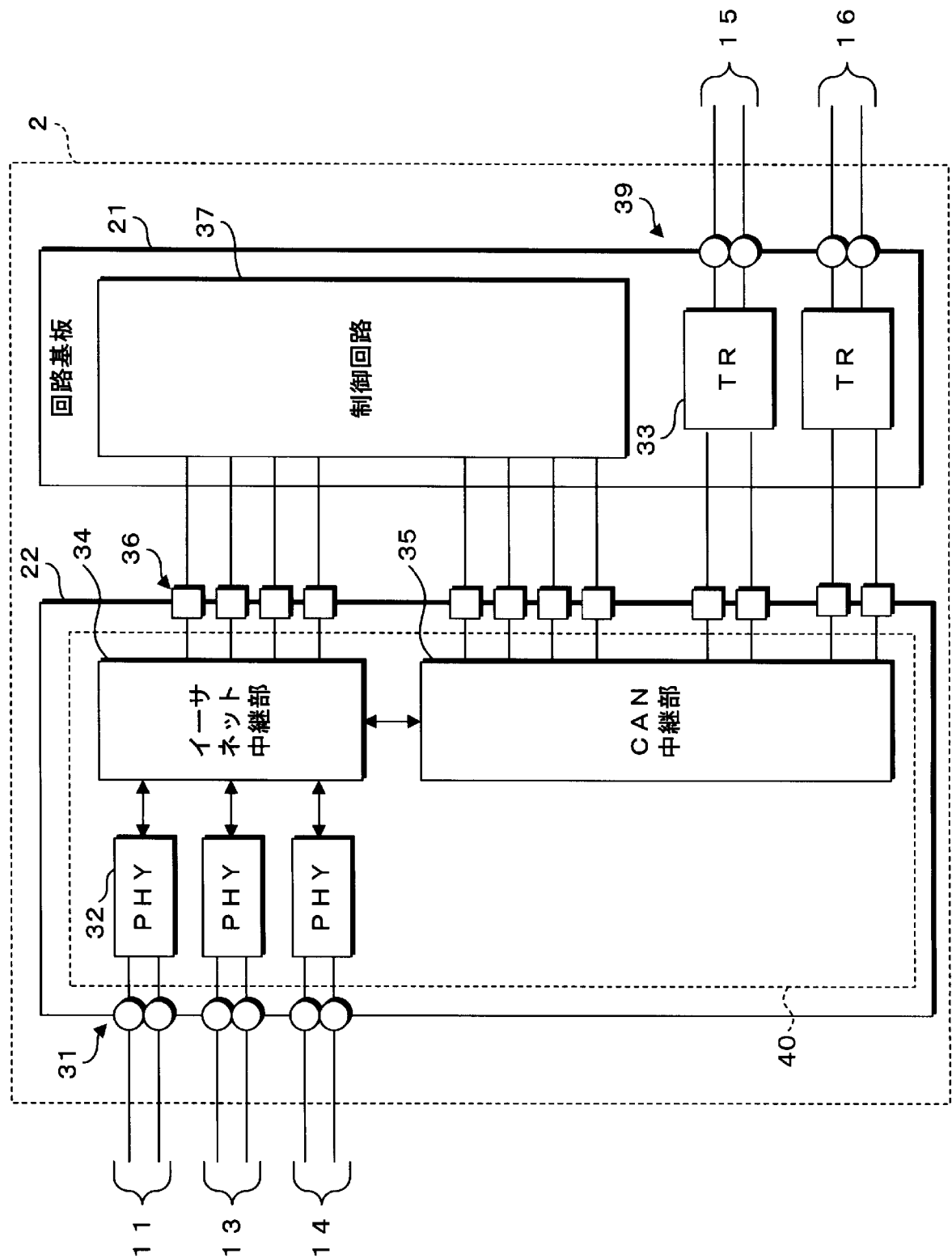


The diagram shows a portable electronic device 1. It includes a battery 1a, a power supply circuit 38, a communication IC 40, and a control circuit 37. The communication IC 40 is connected to the battery 1a via a power supply circuit 38. The control circuit 37 is connected to the communication IC 40 via a bus 36. The device also includes an antenna 31 and a circuit board 21.

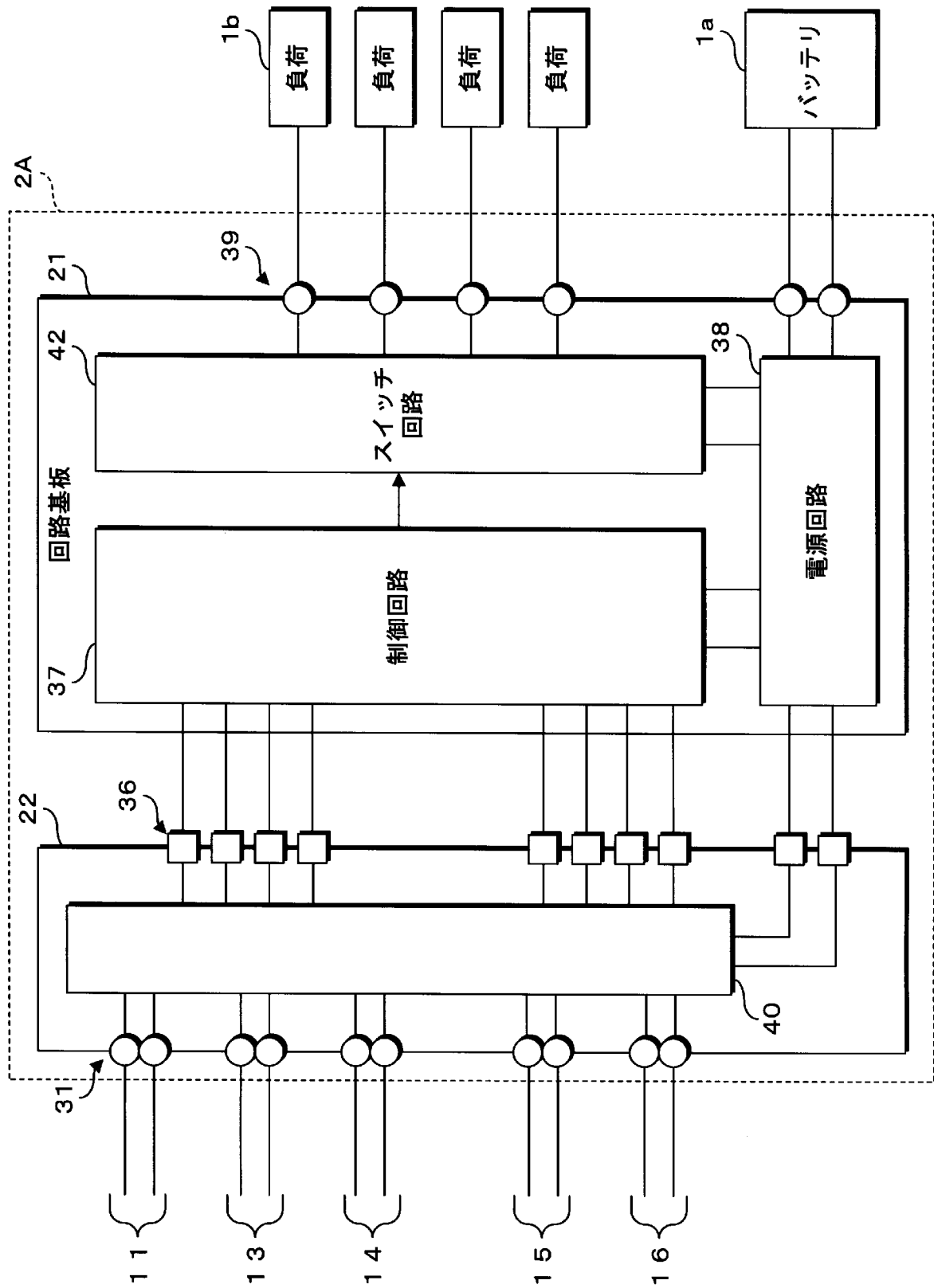
[図8]



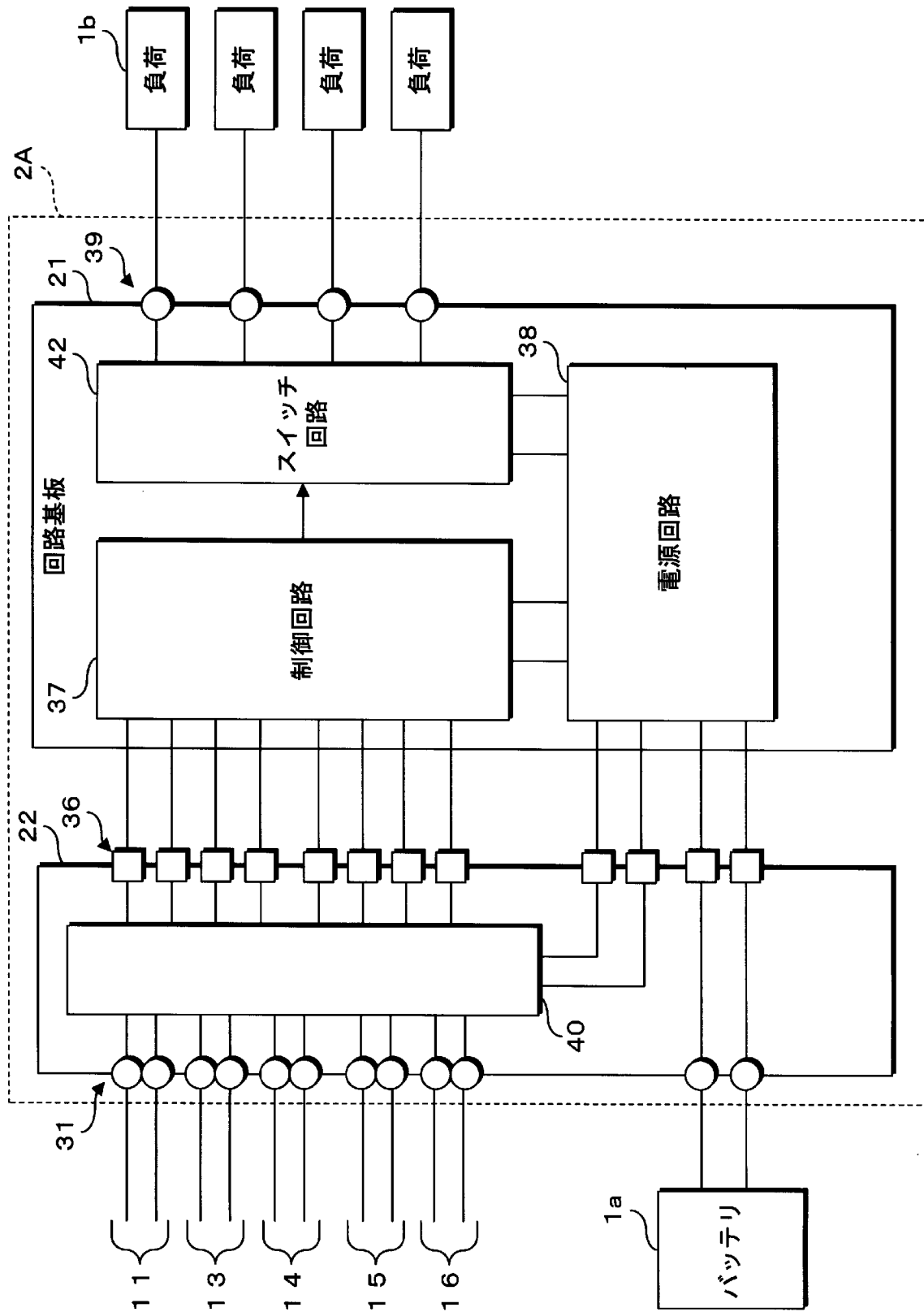
[図9]



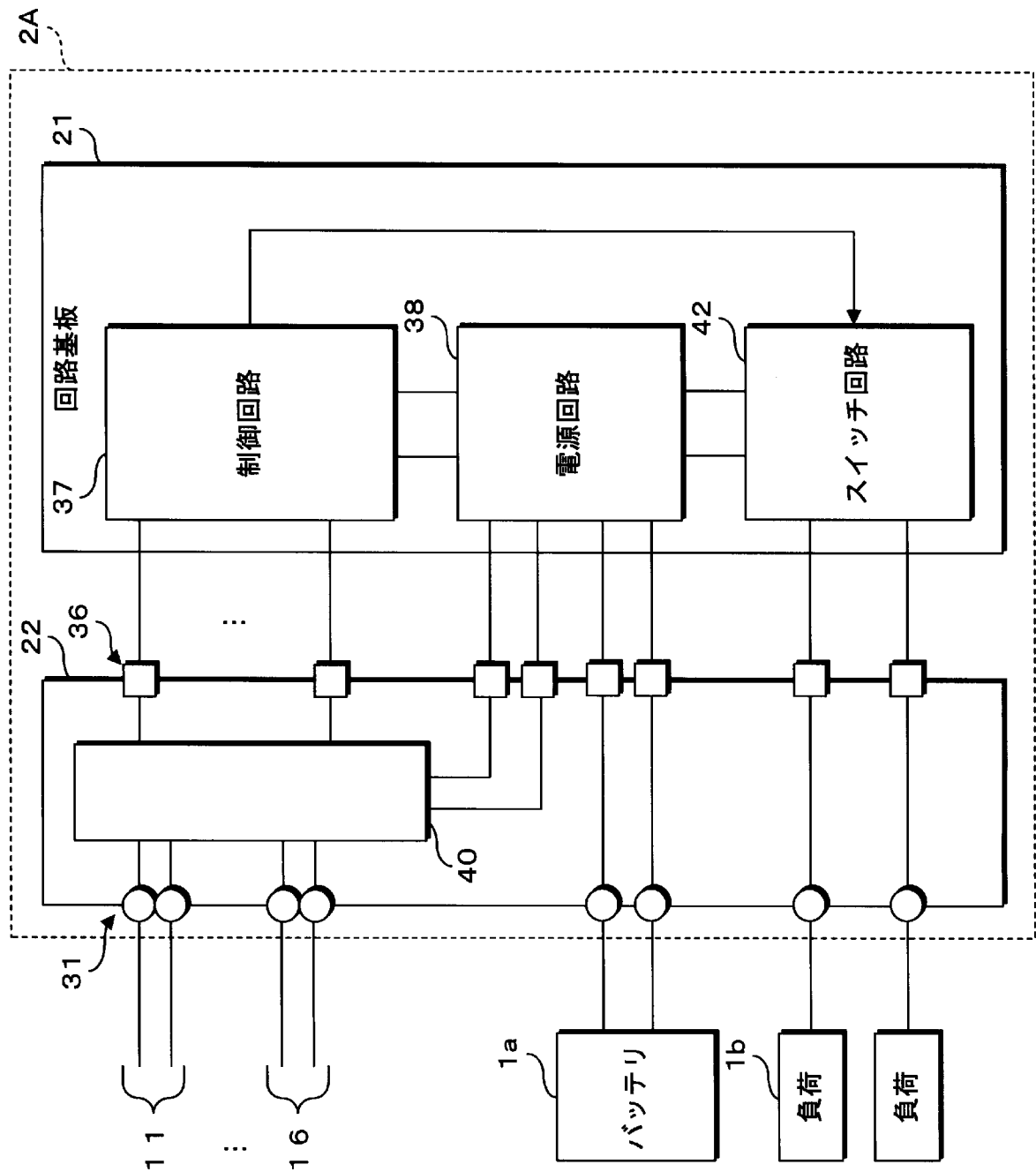
[図10]



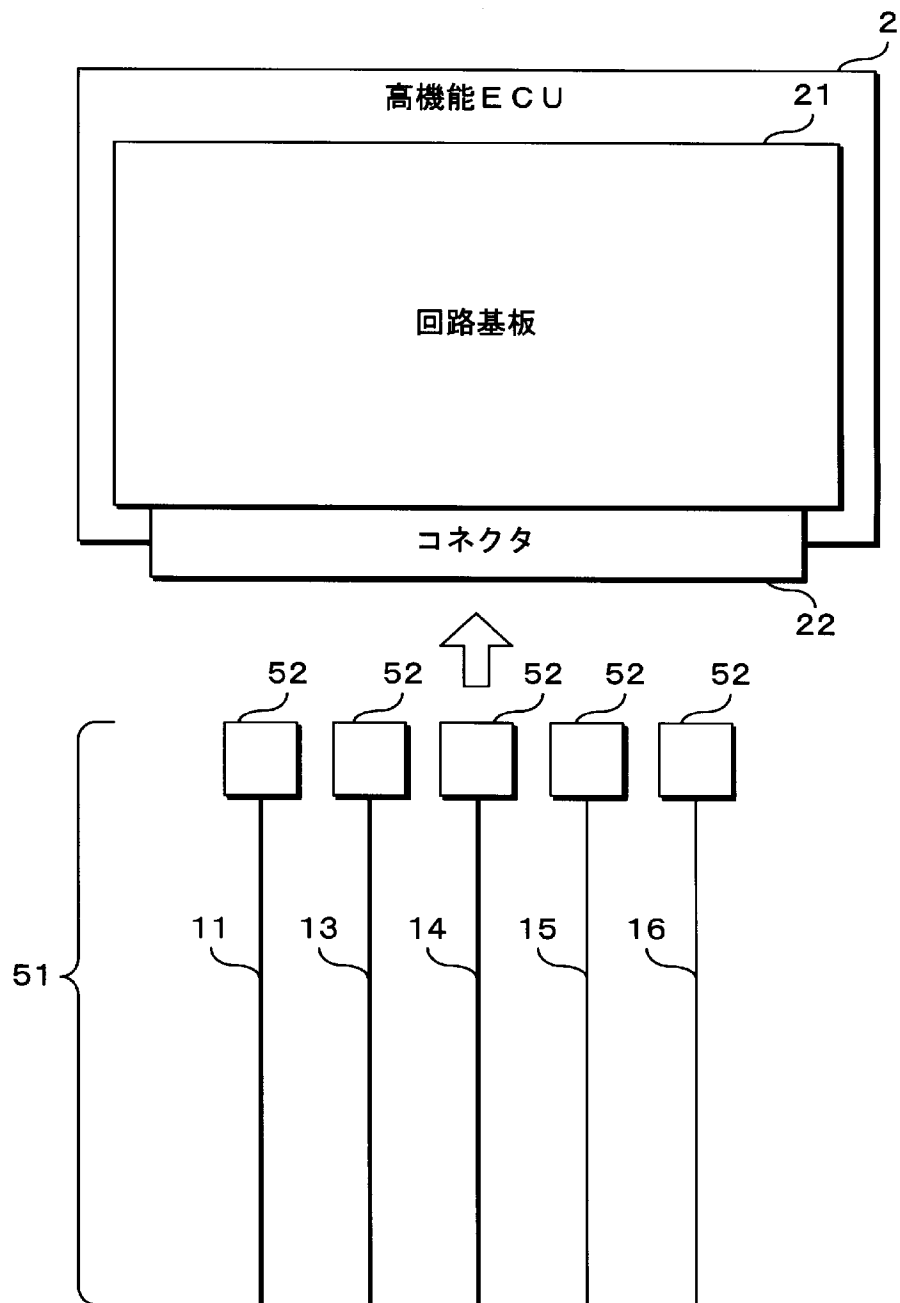
[図11]



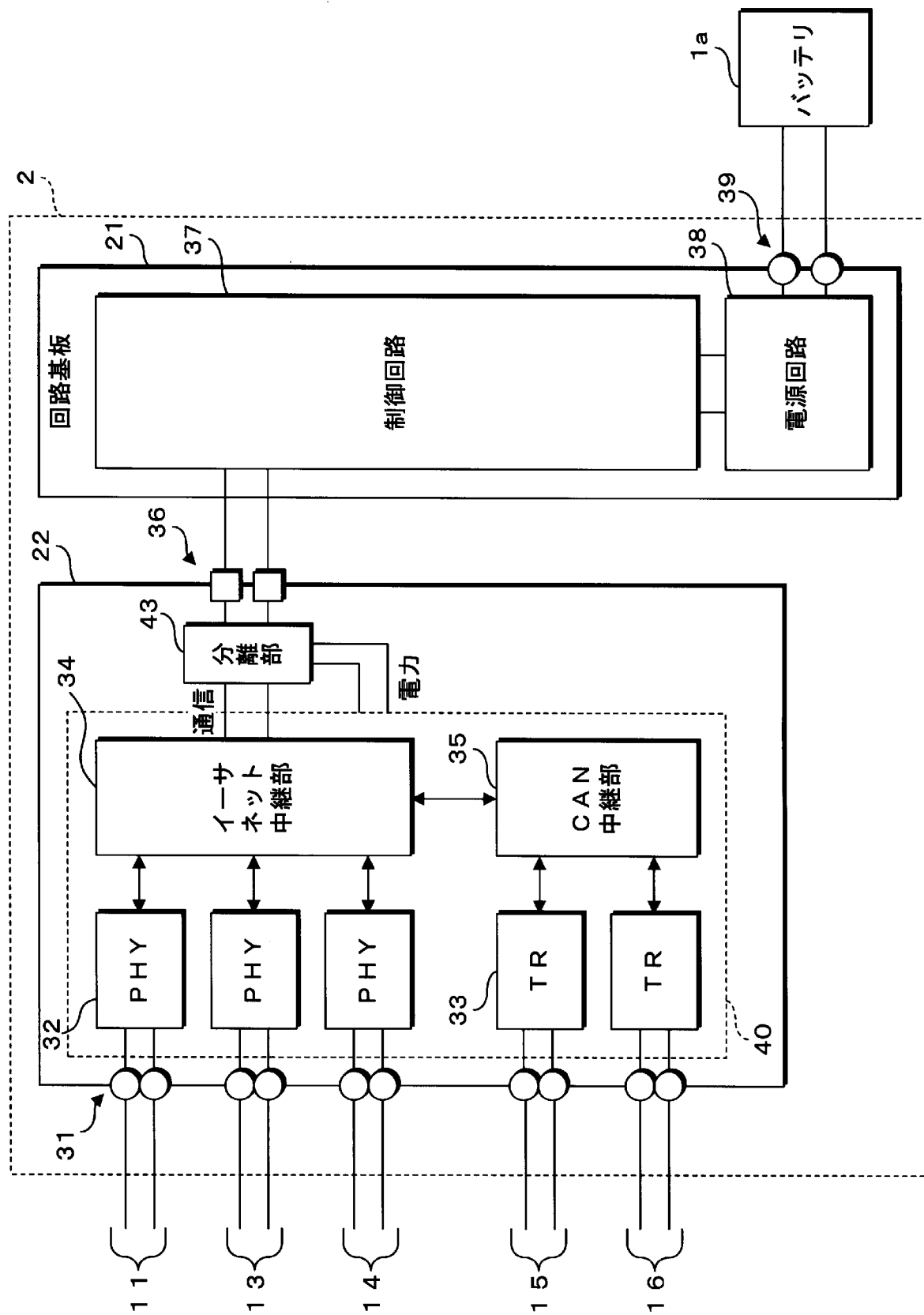
[図12]



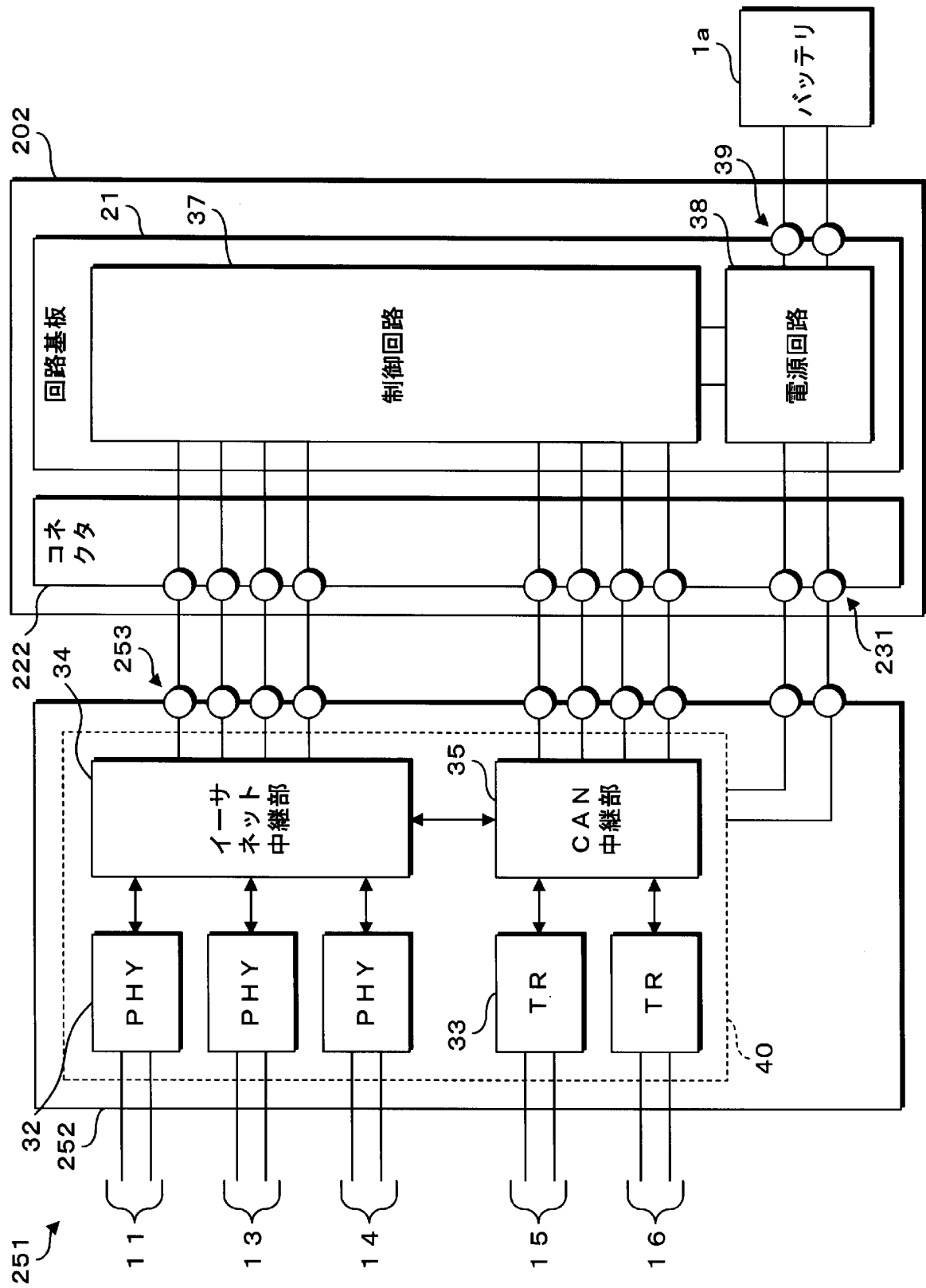
[図13]



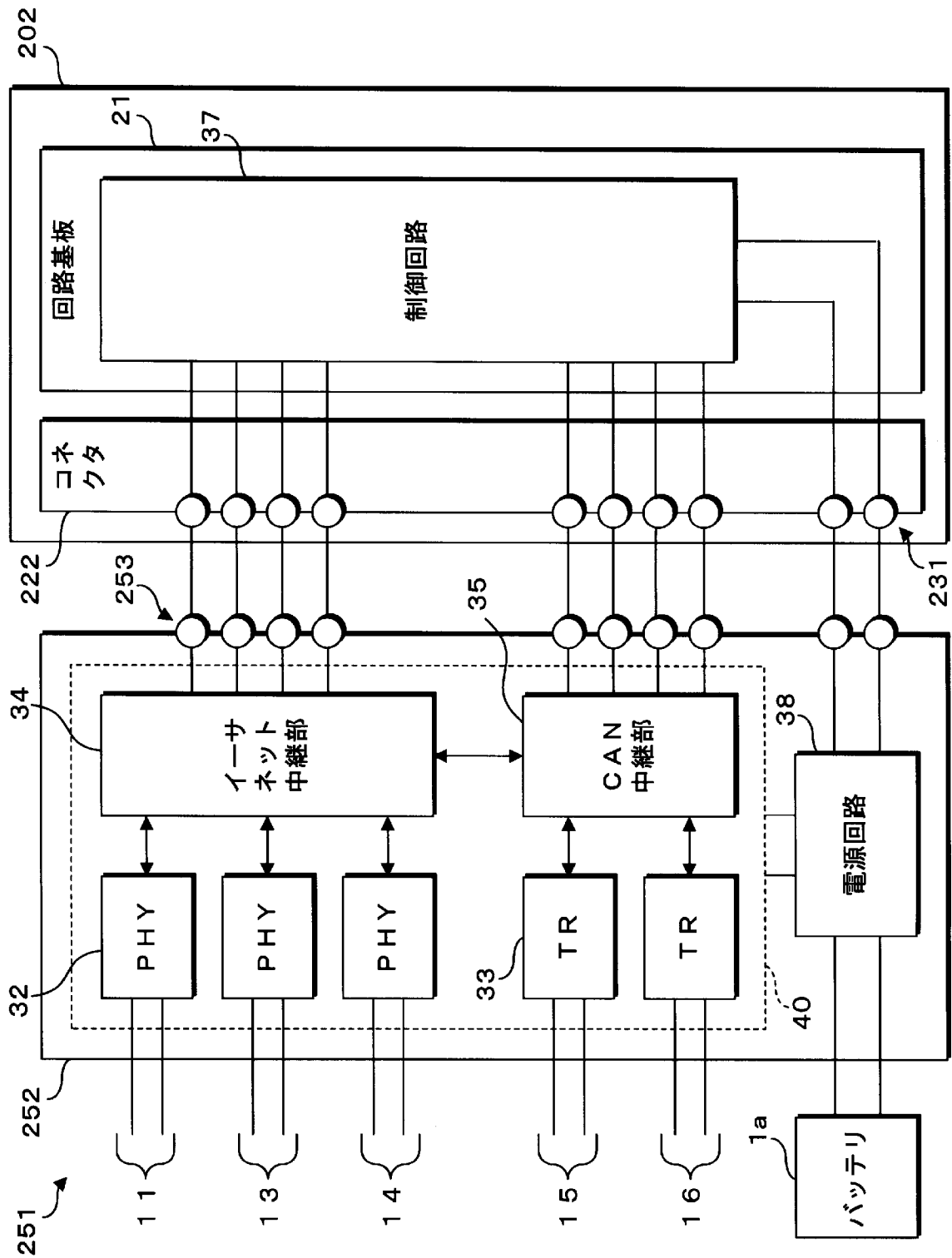
[図14]



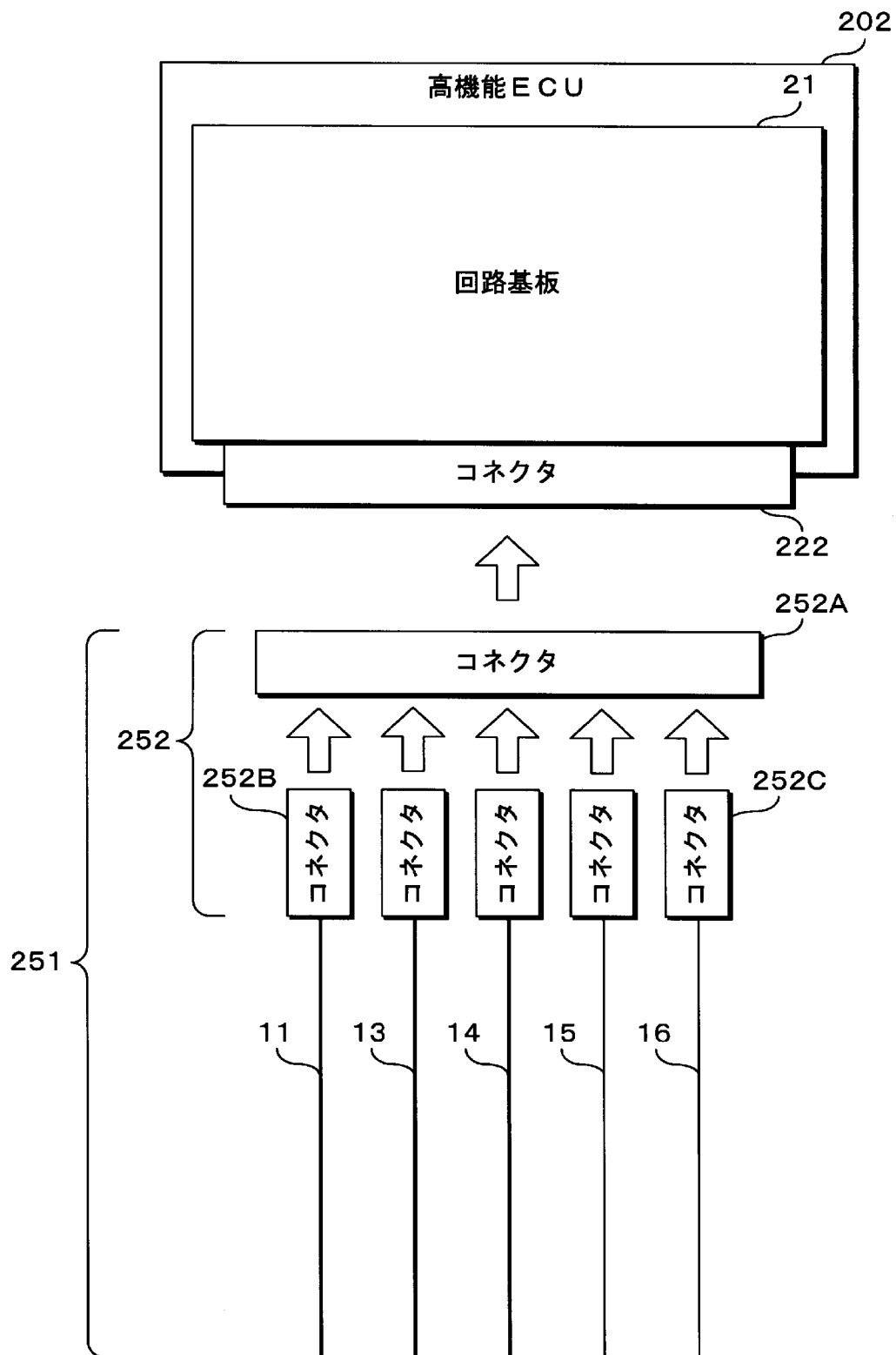
[図15]



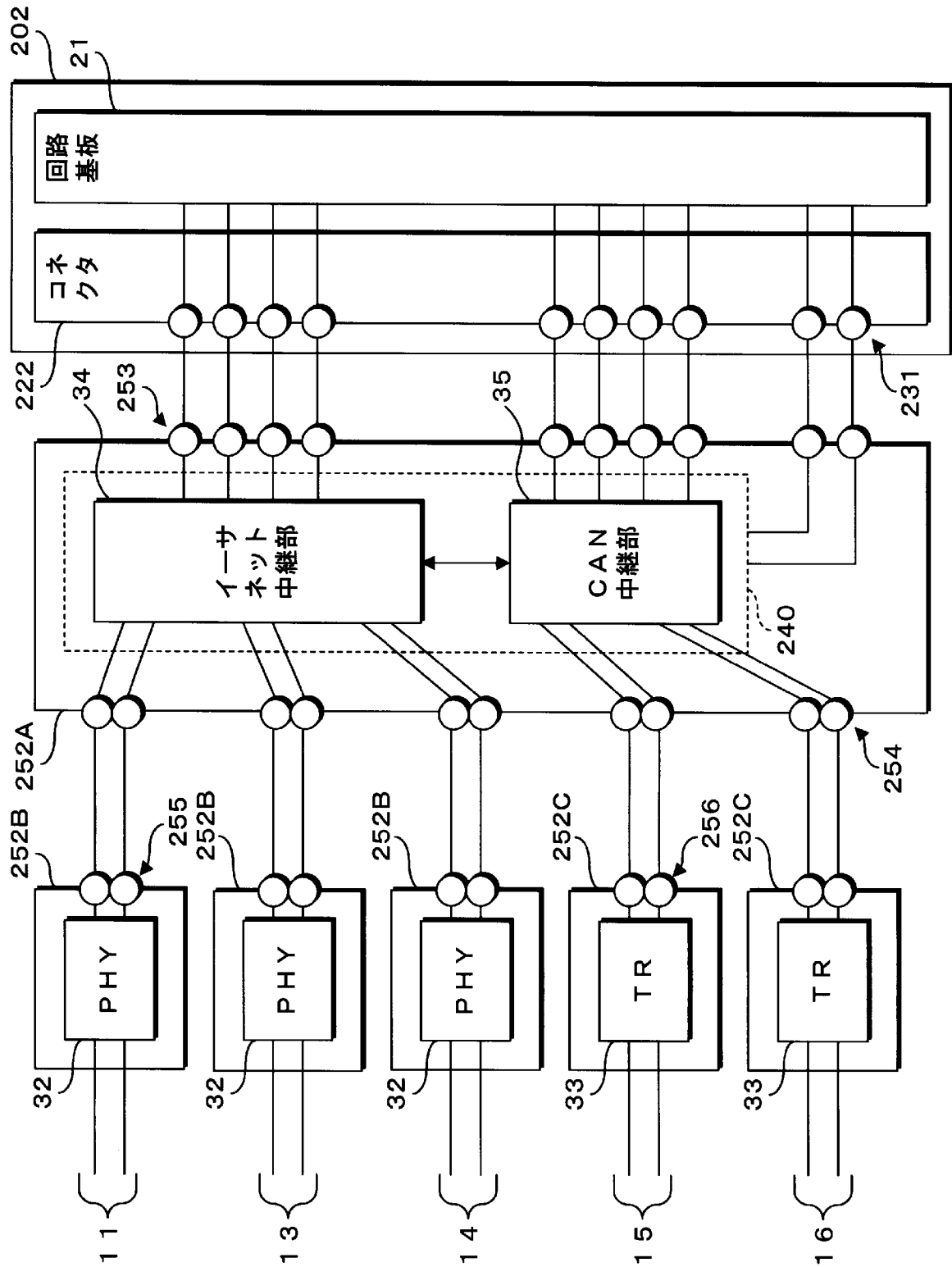
[図16]



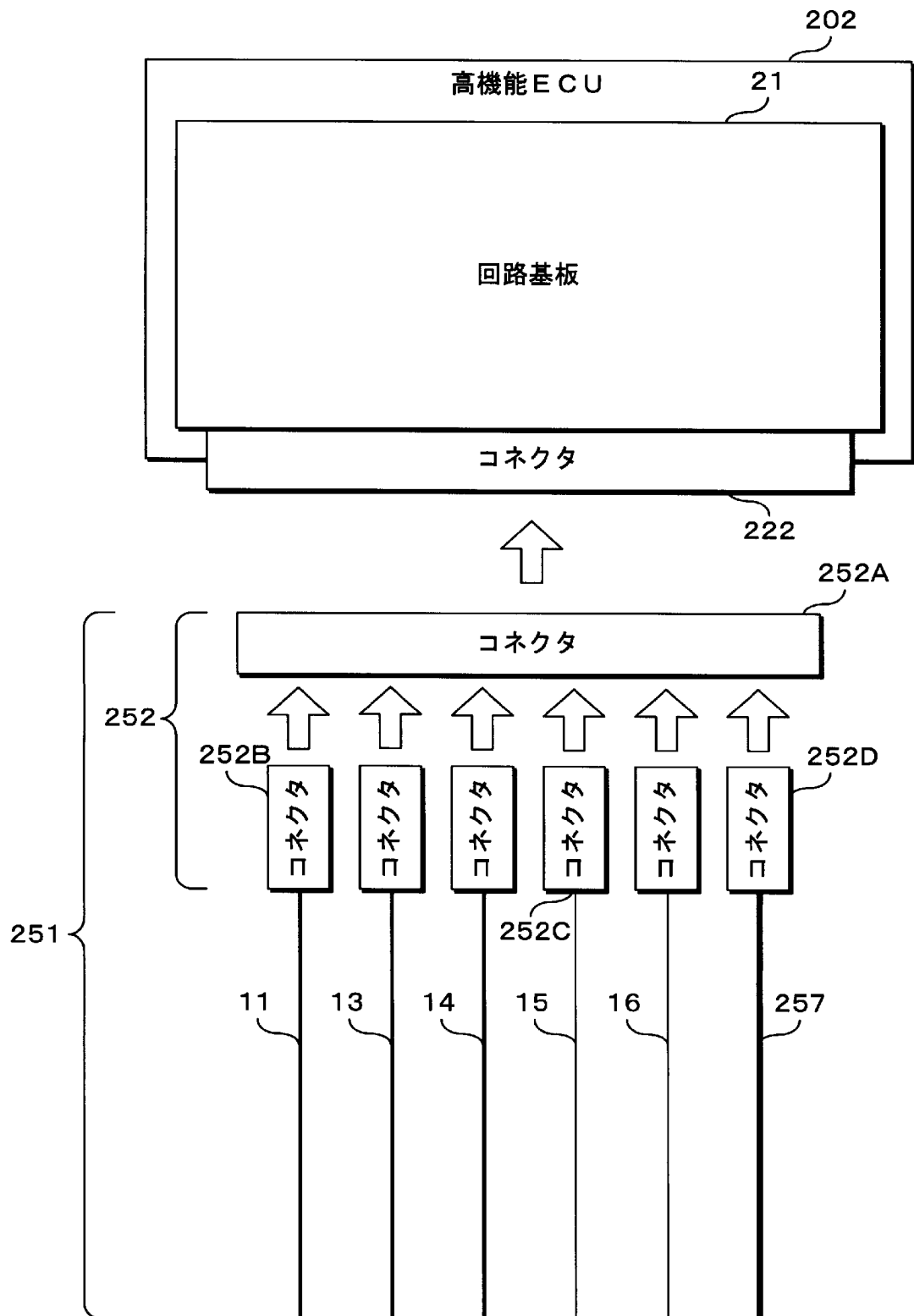
[図17]



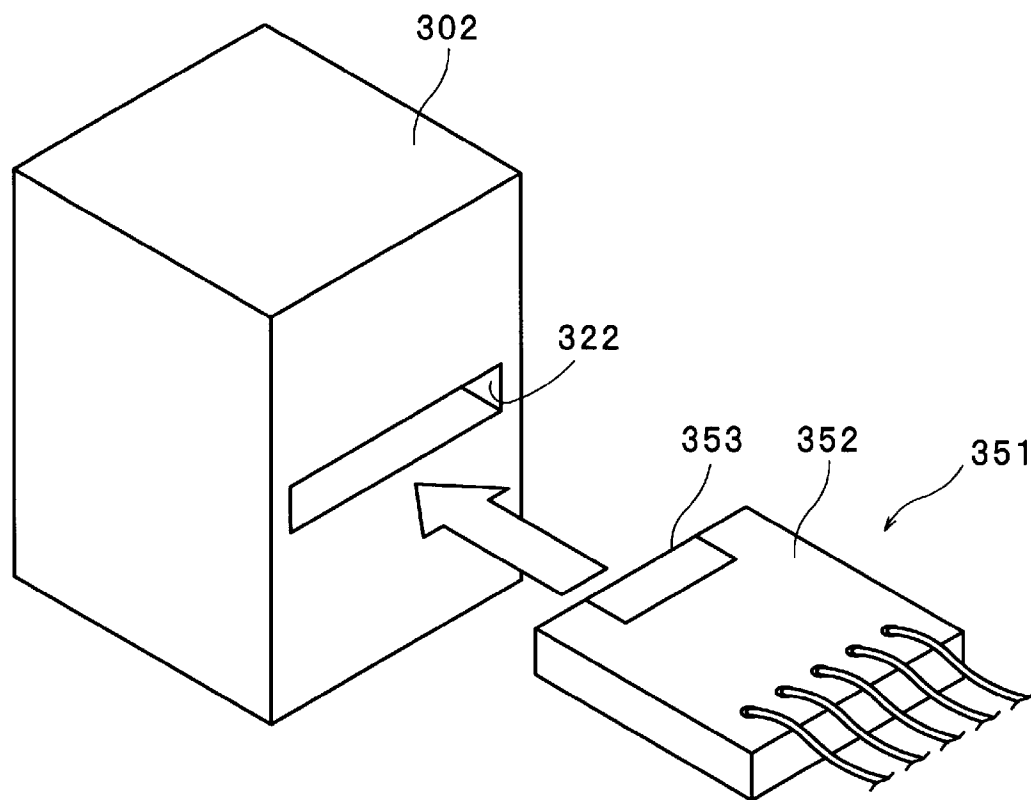
[図18]



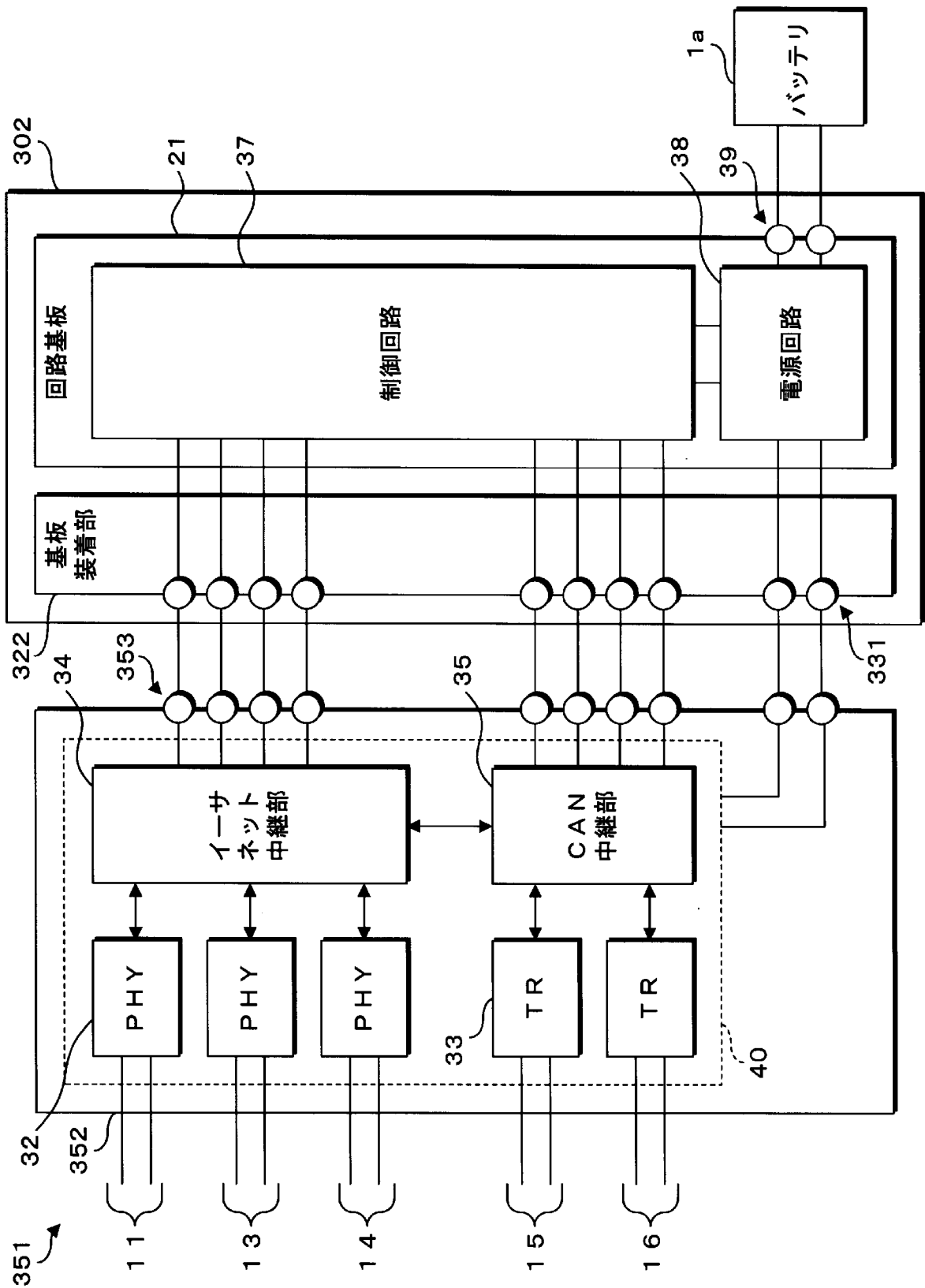
[図19]



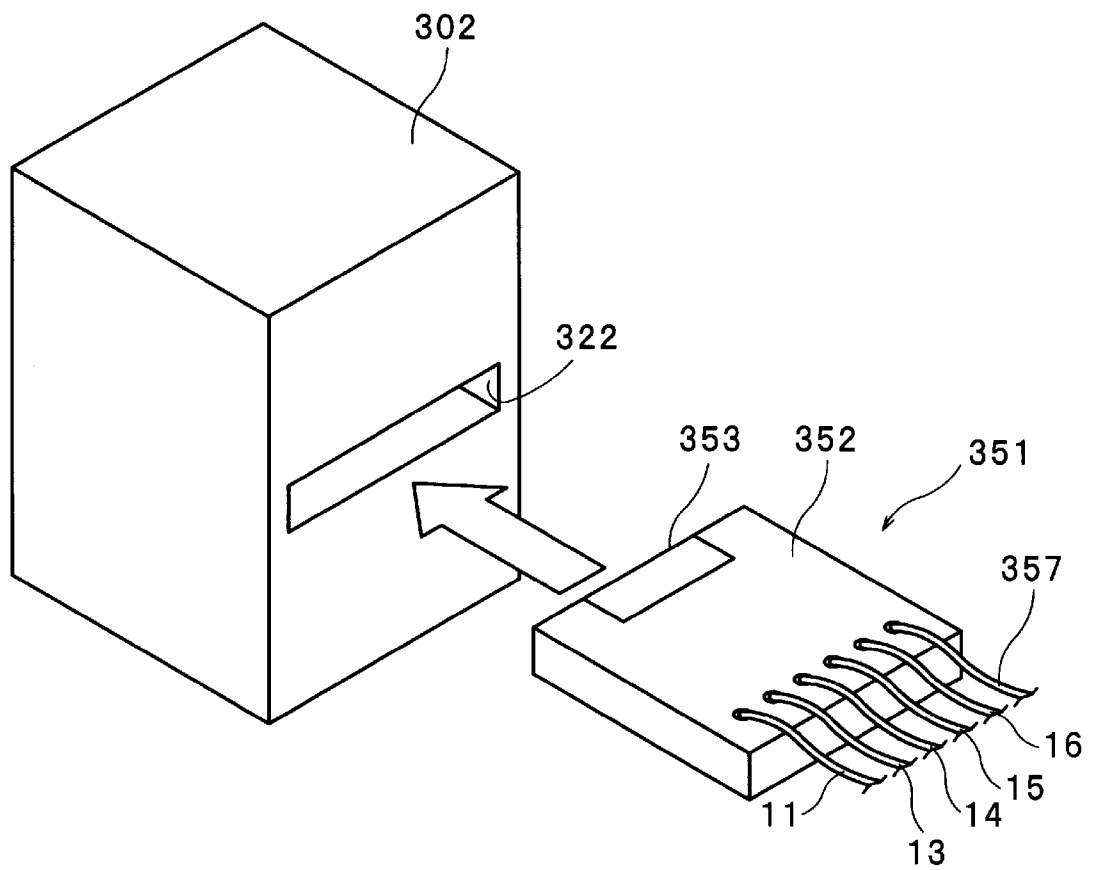
[図21]



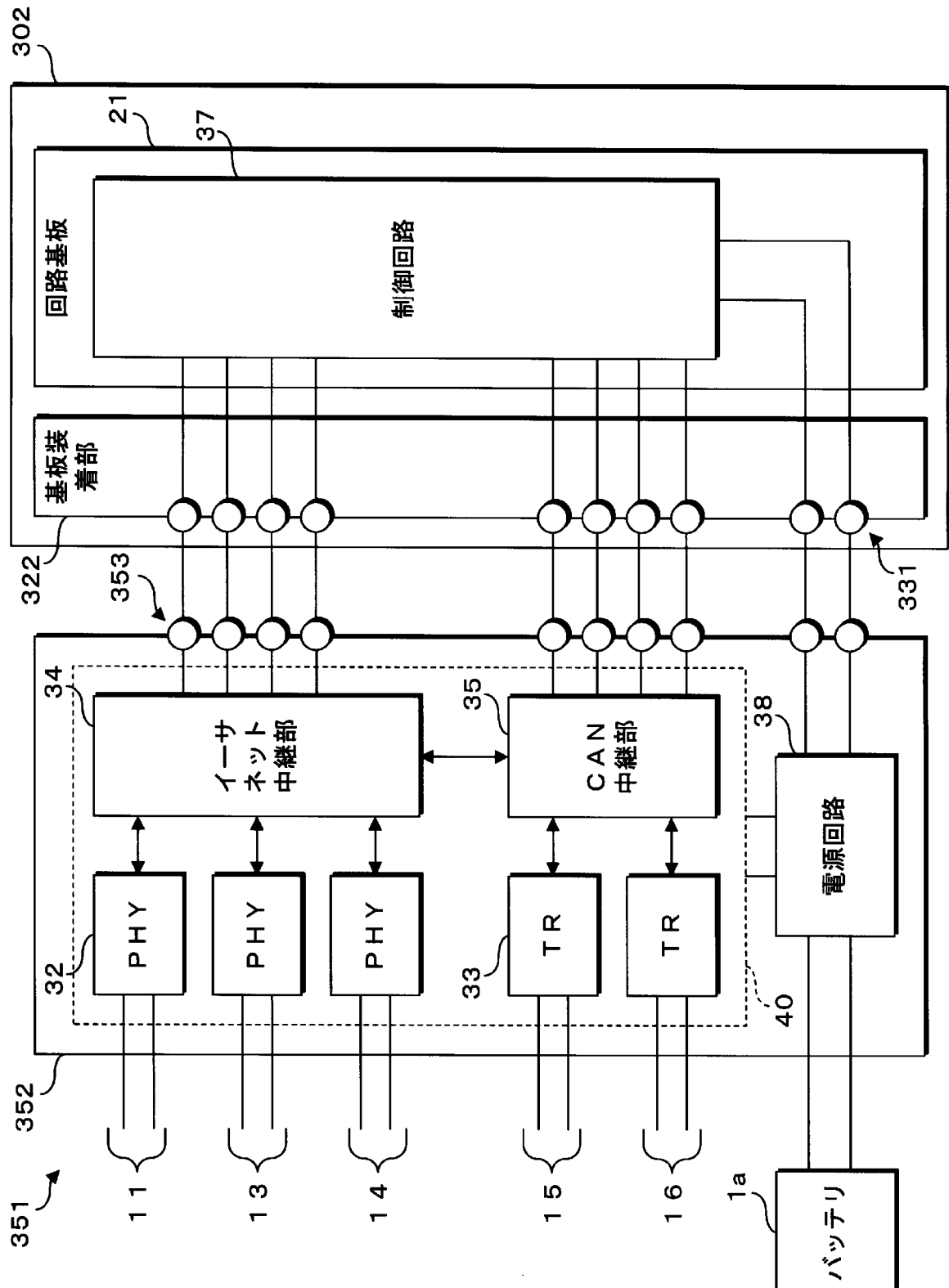
[図22]



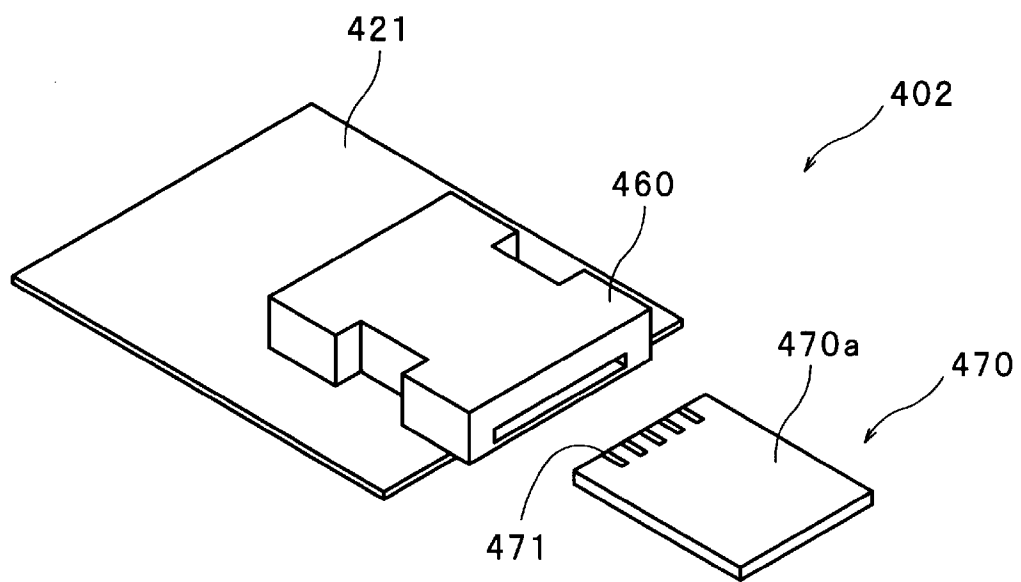
[図23]



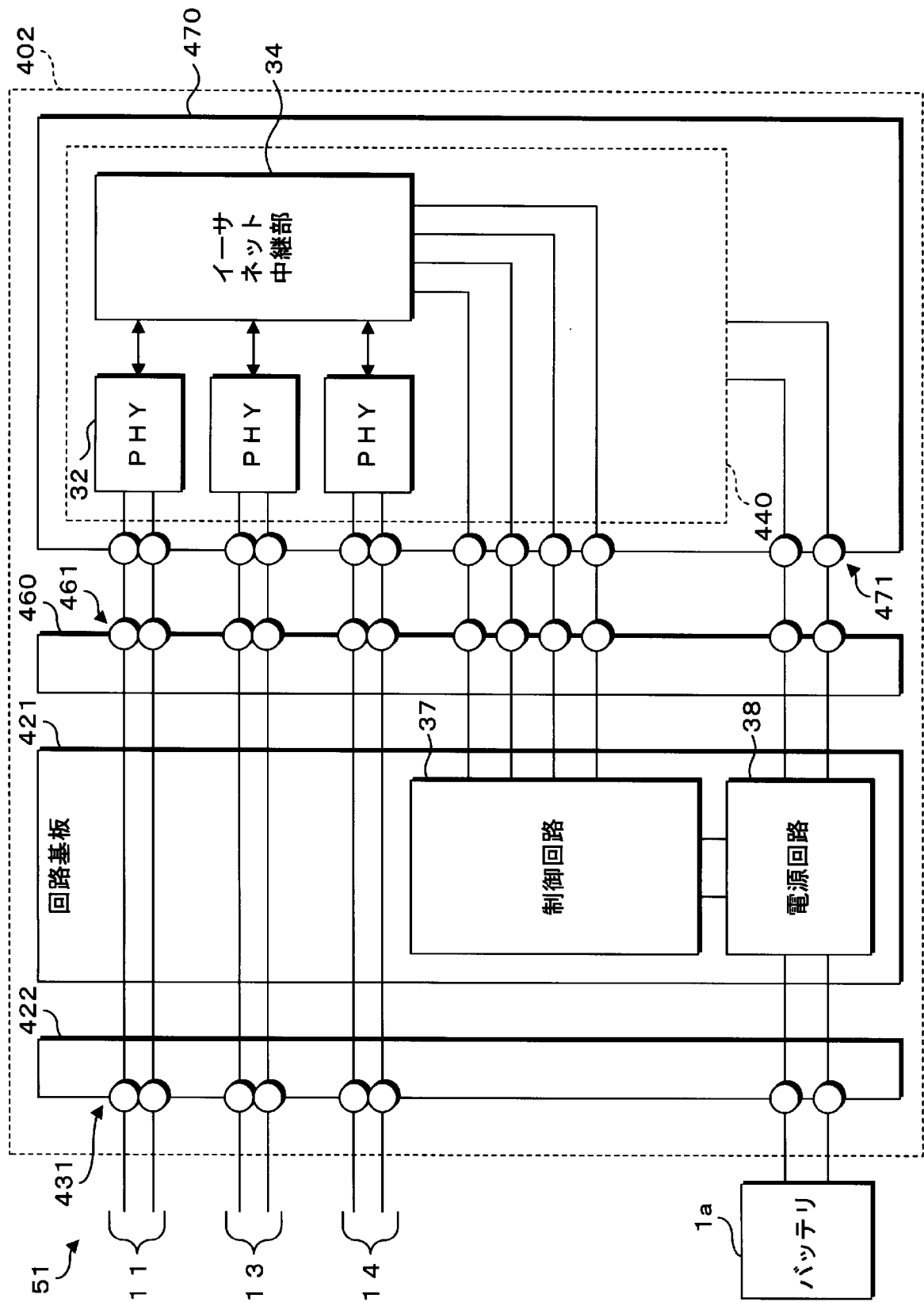
[図24]



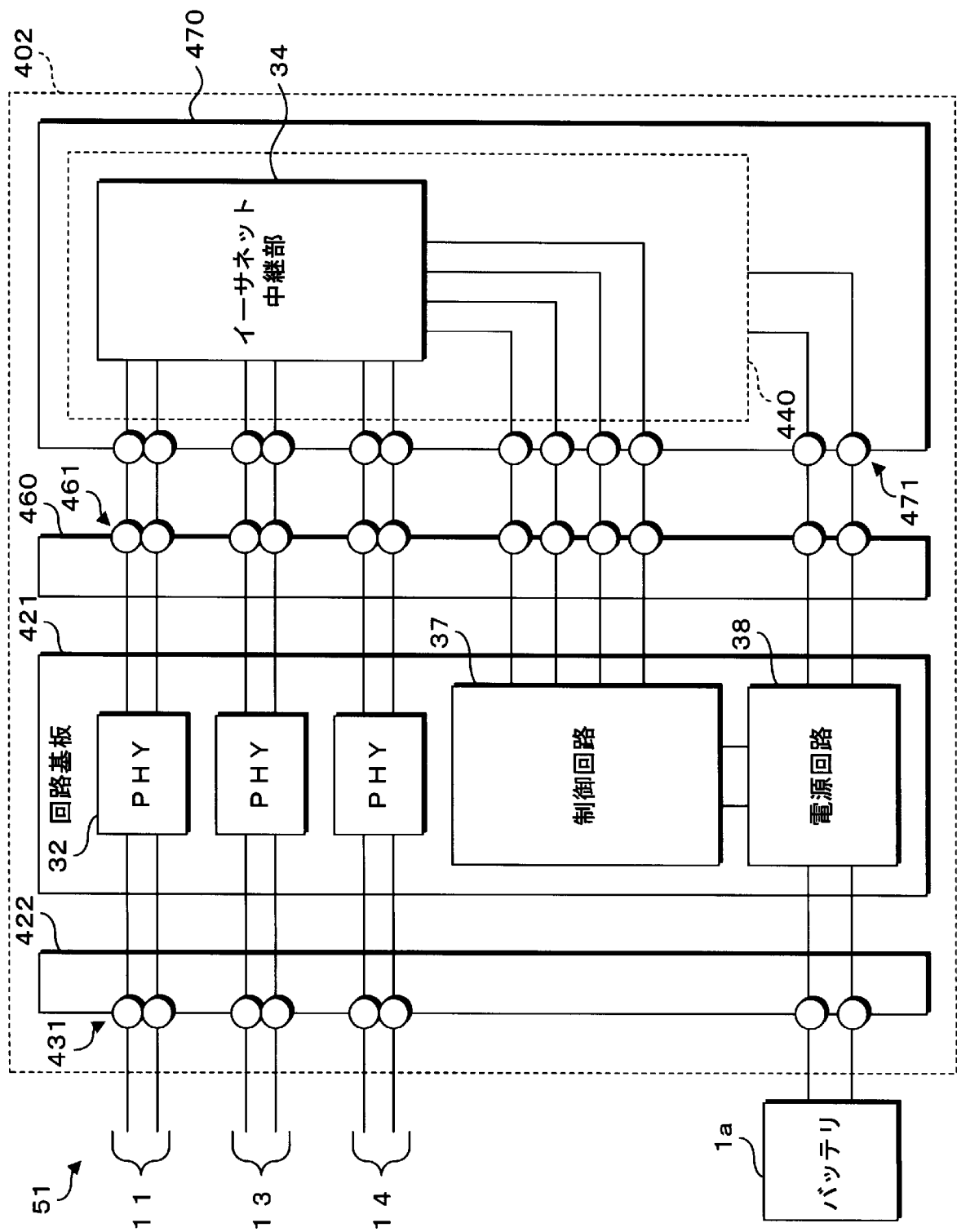
[図25]



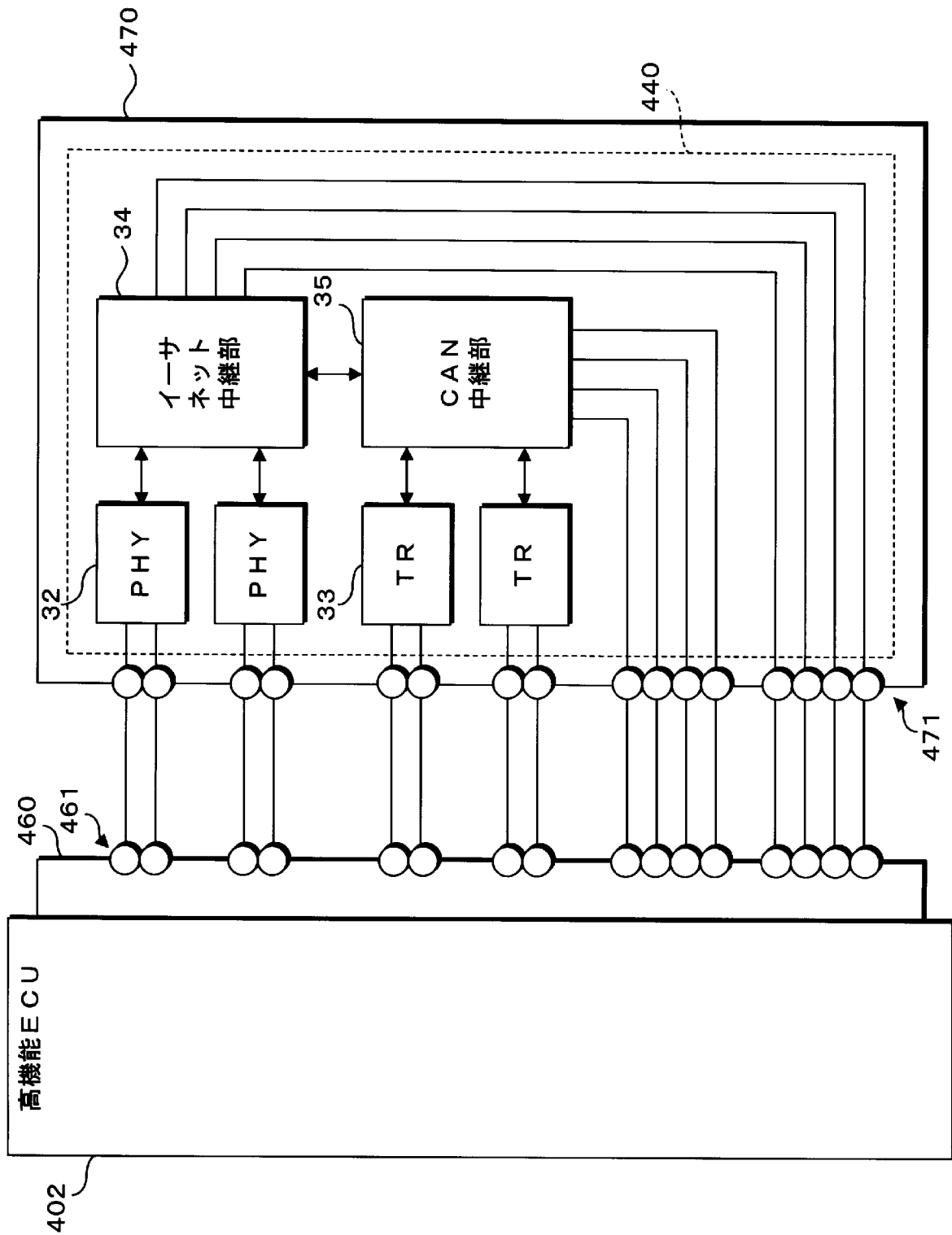
[図26]



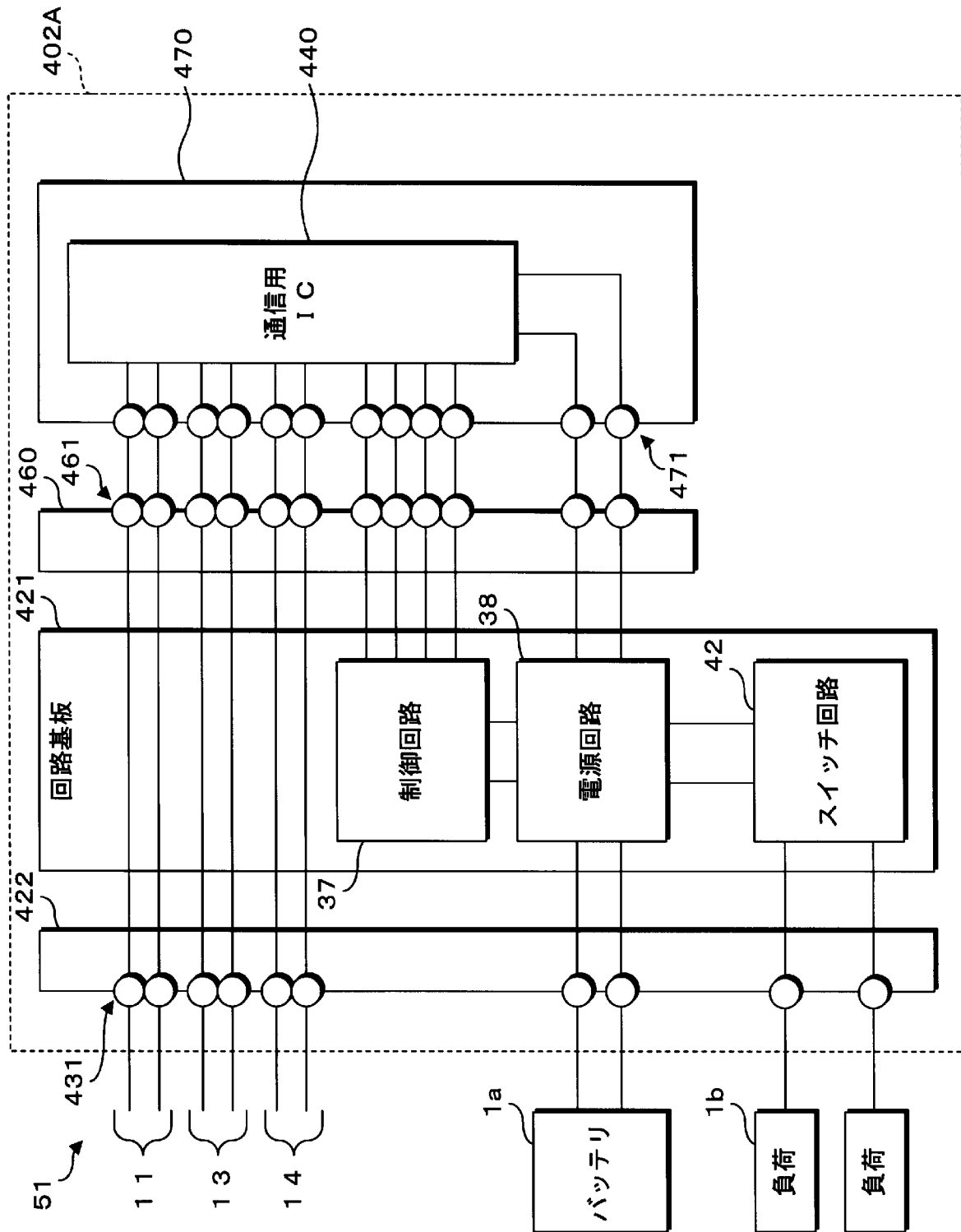
[図27]



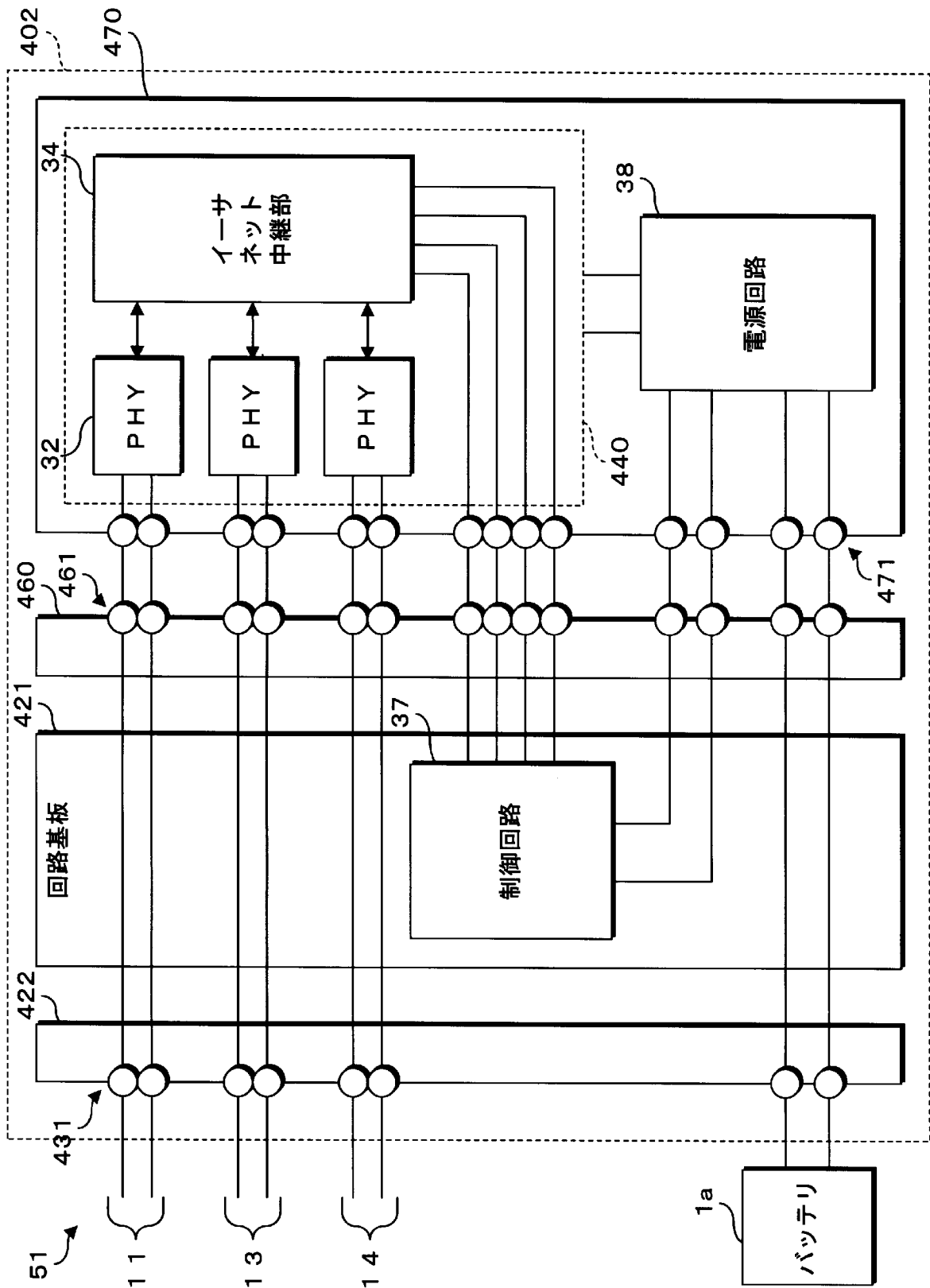
[図28]



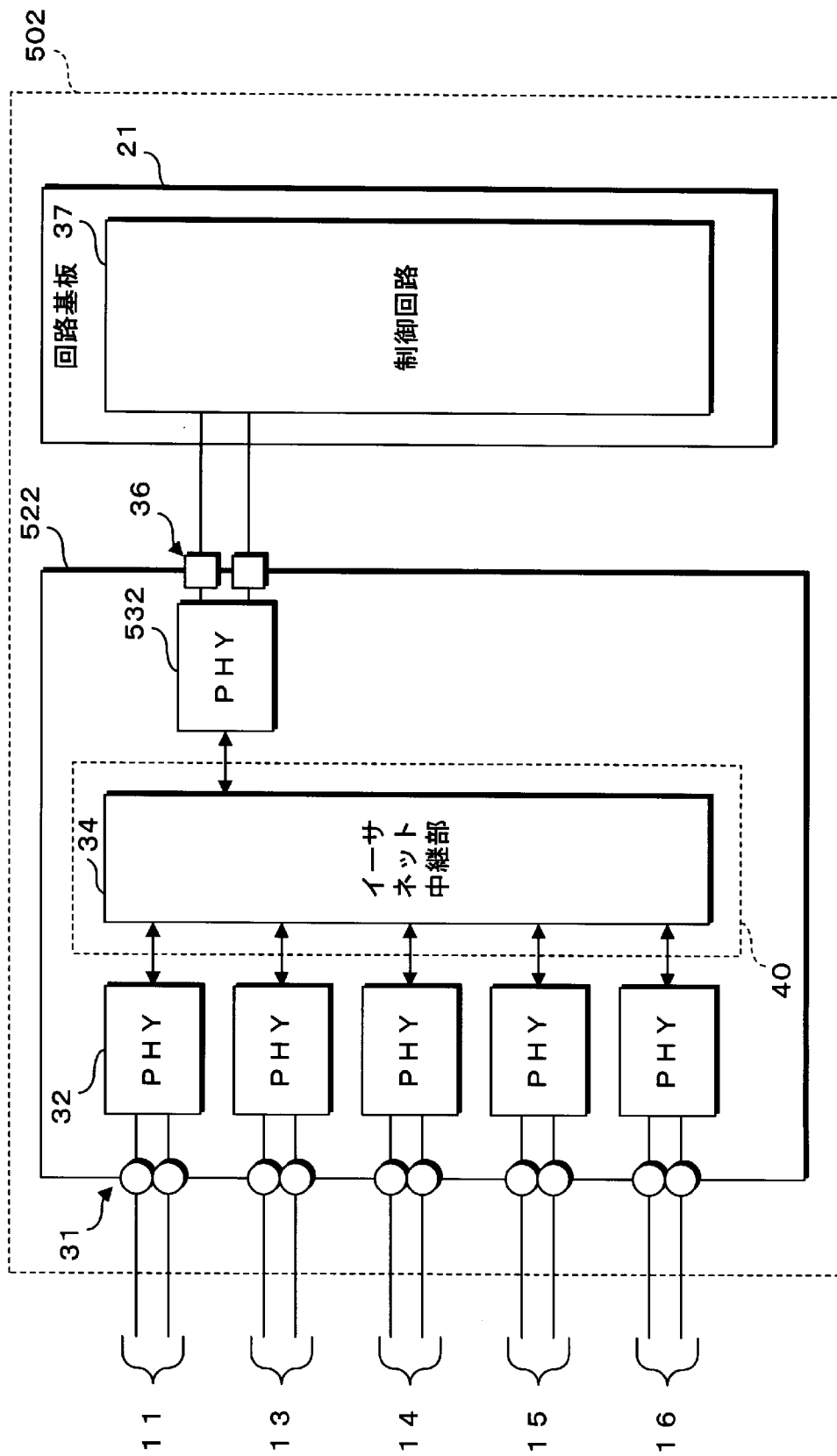
[図29]



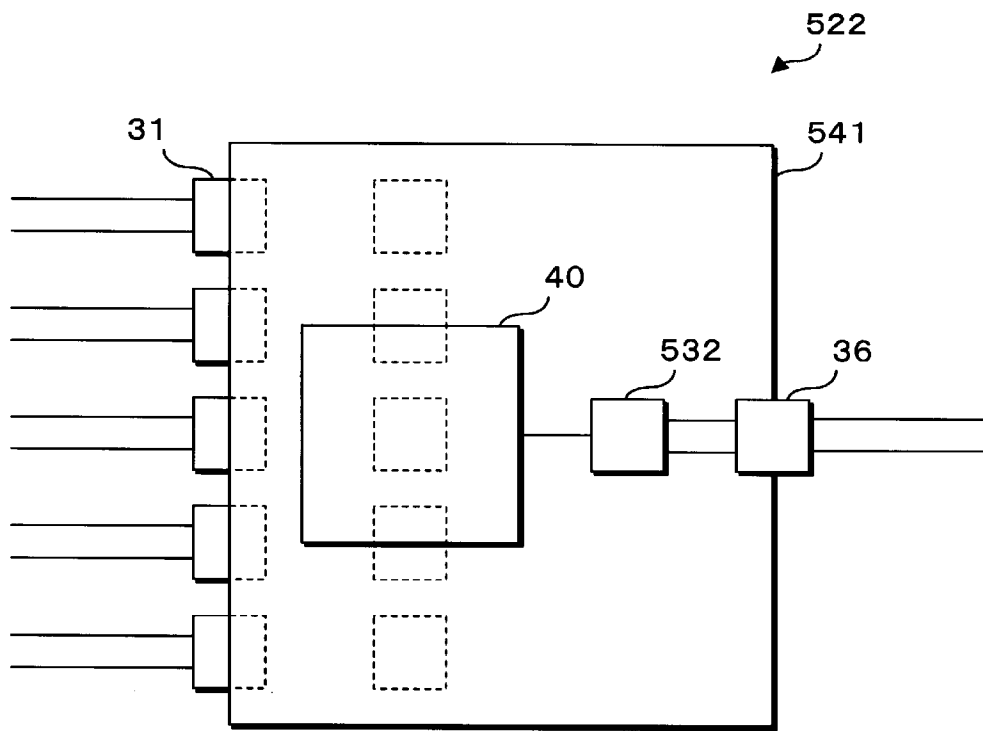
[図30]



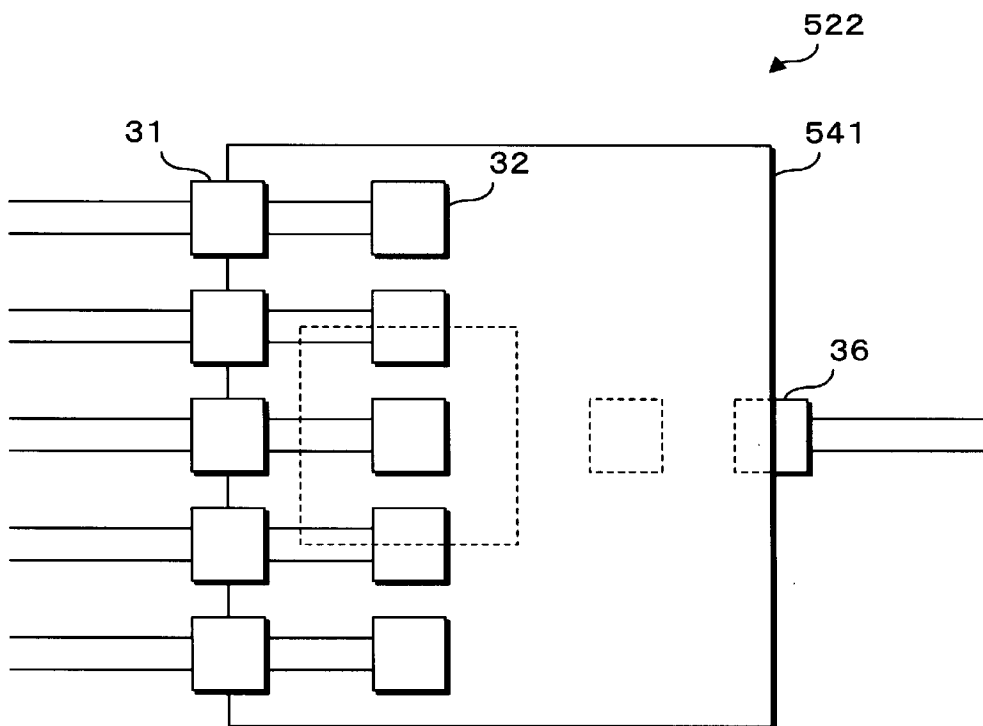
[図31]



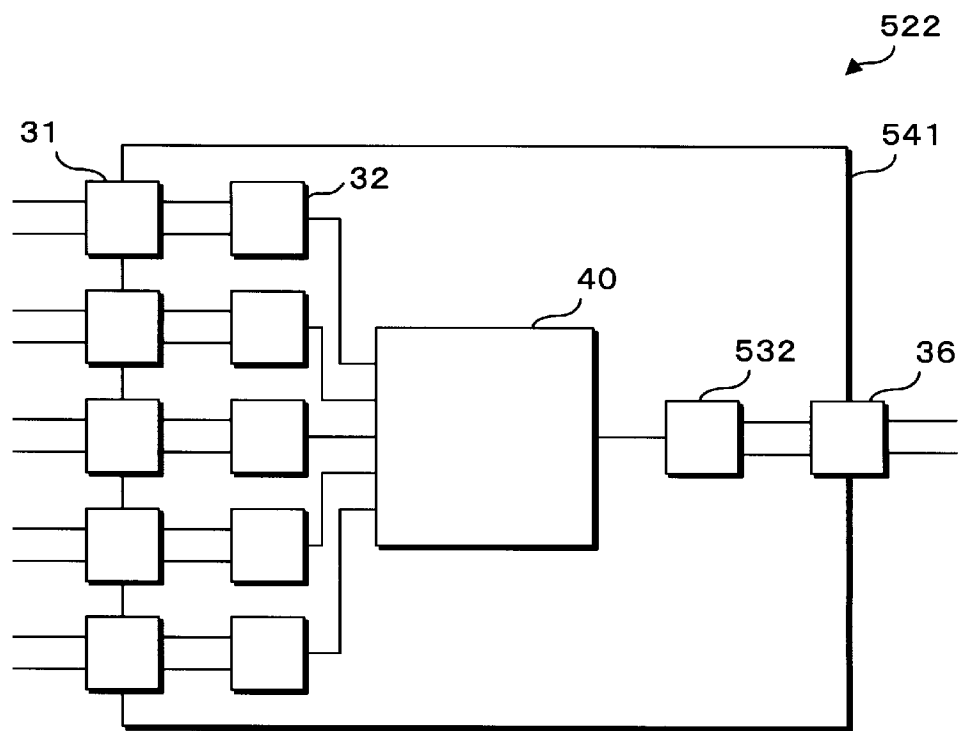
[図32]



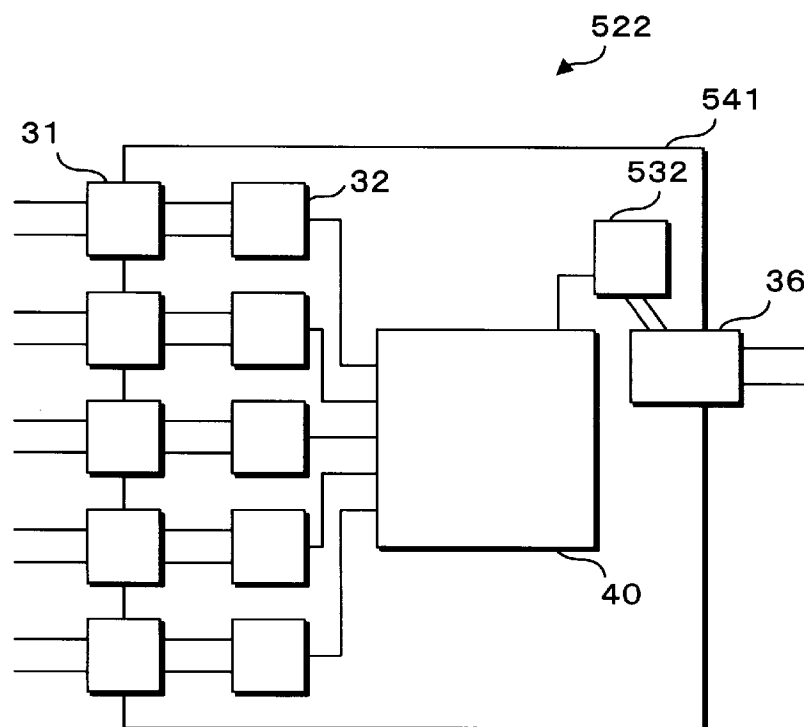
[図33]



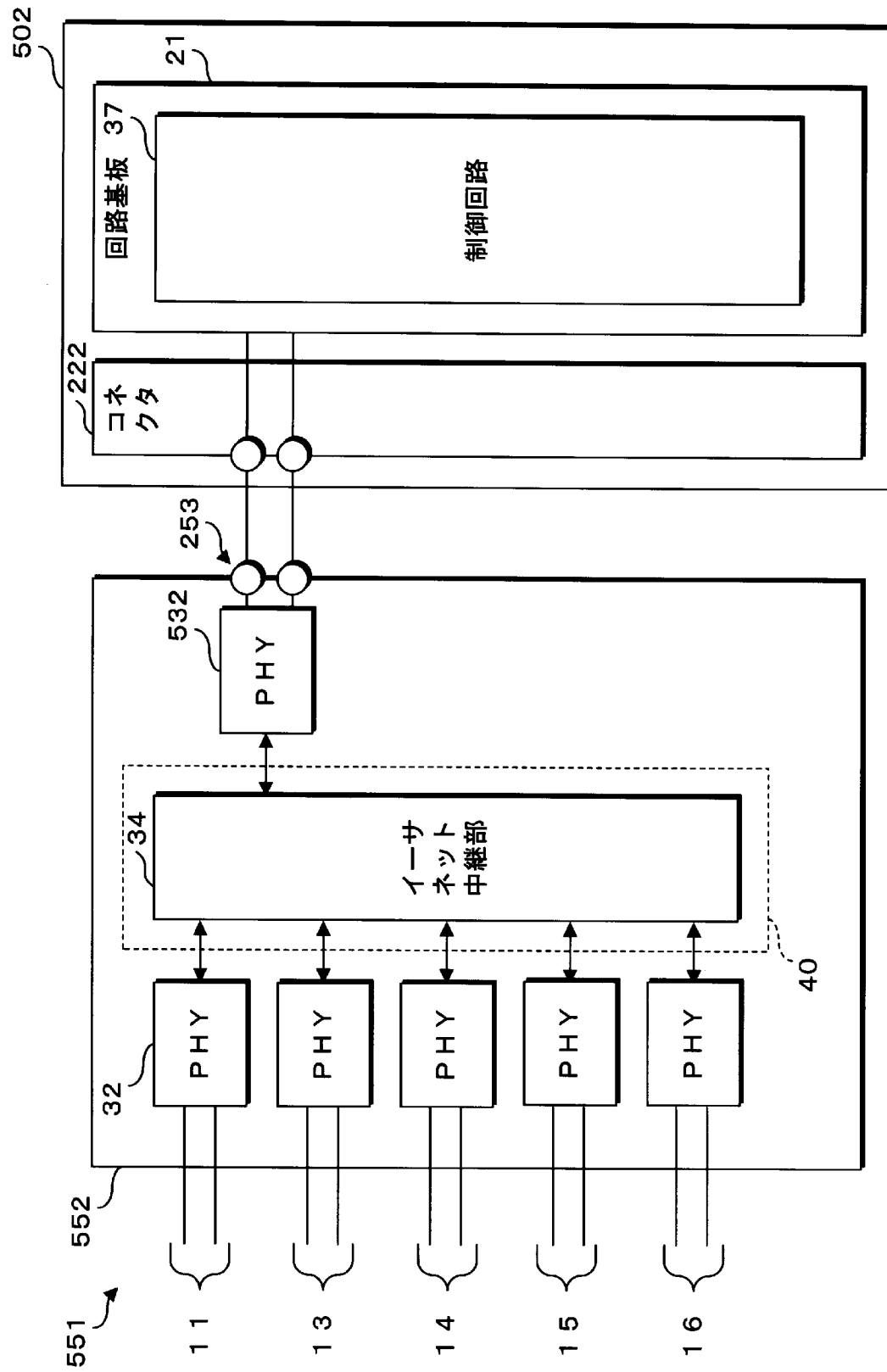
[図34]



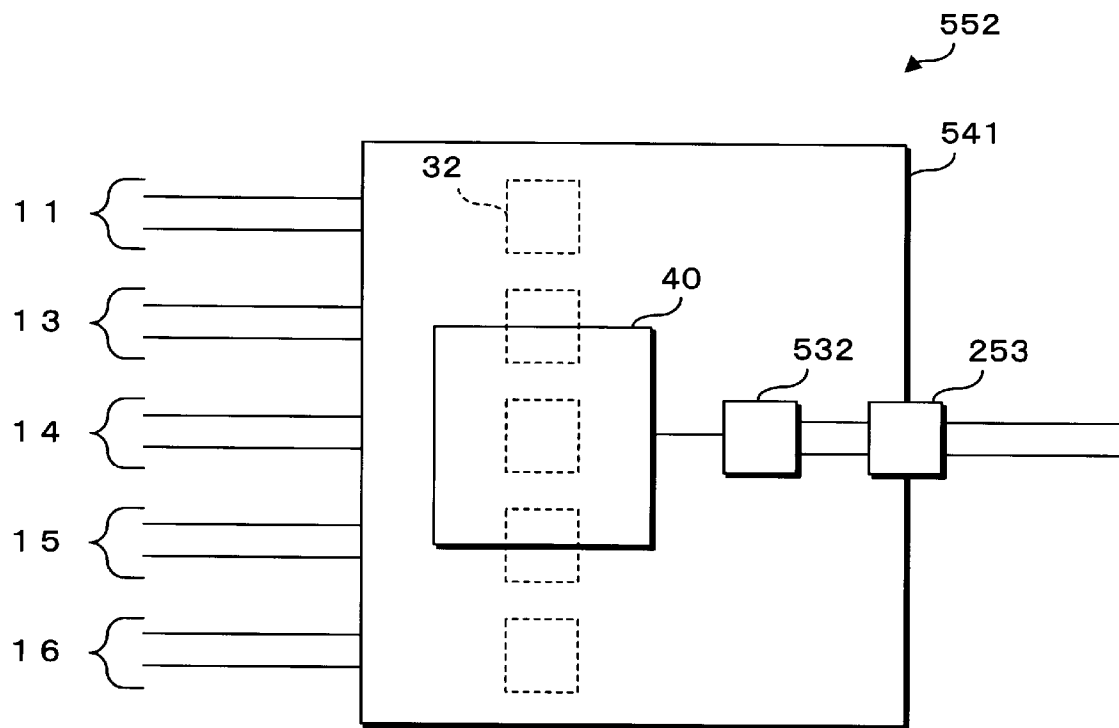
[図35]



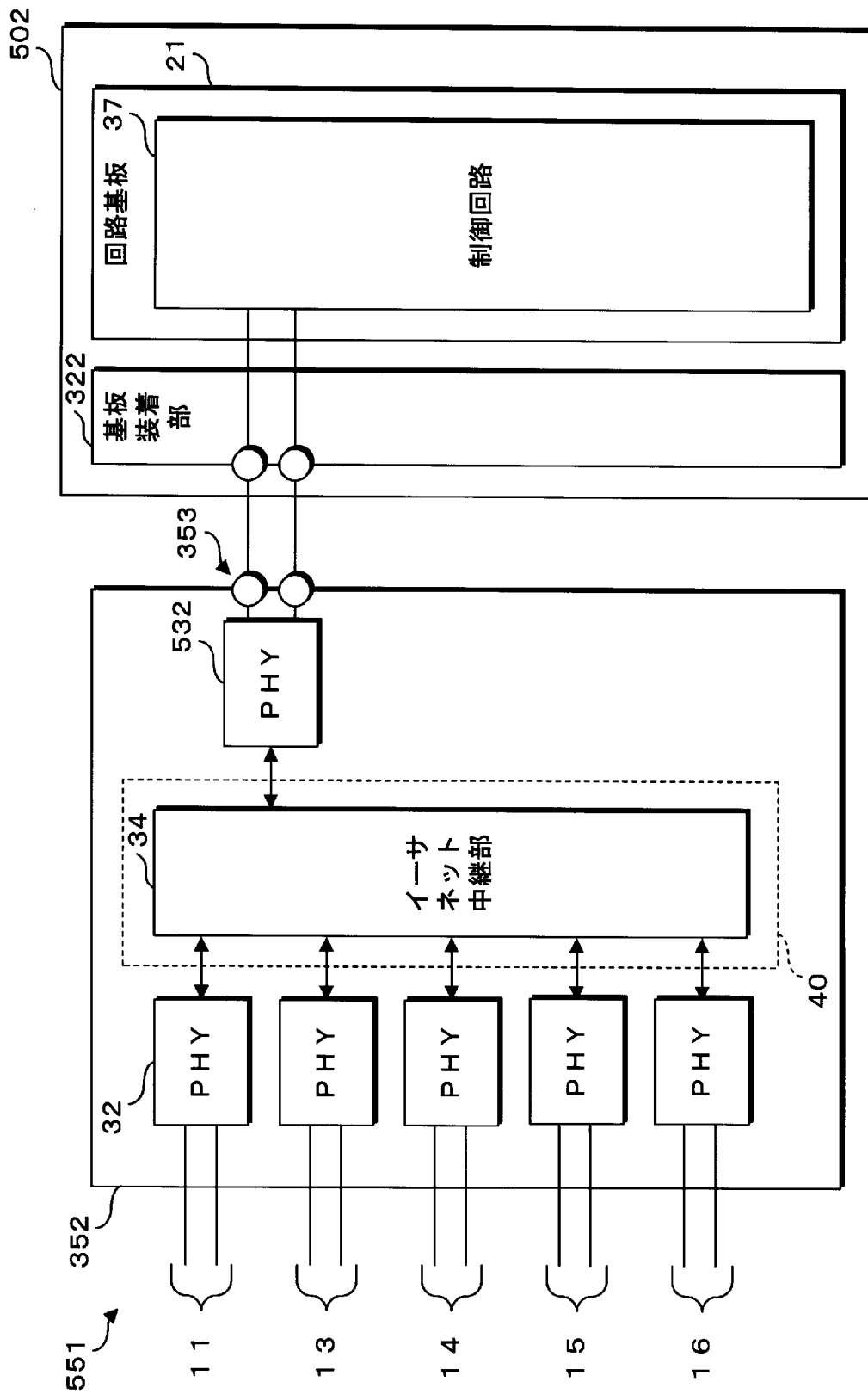
[図36]



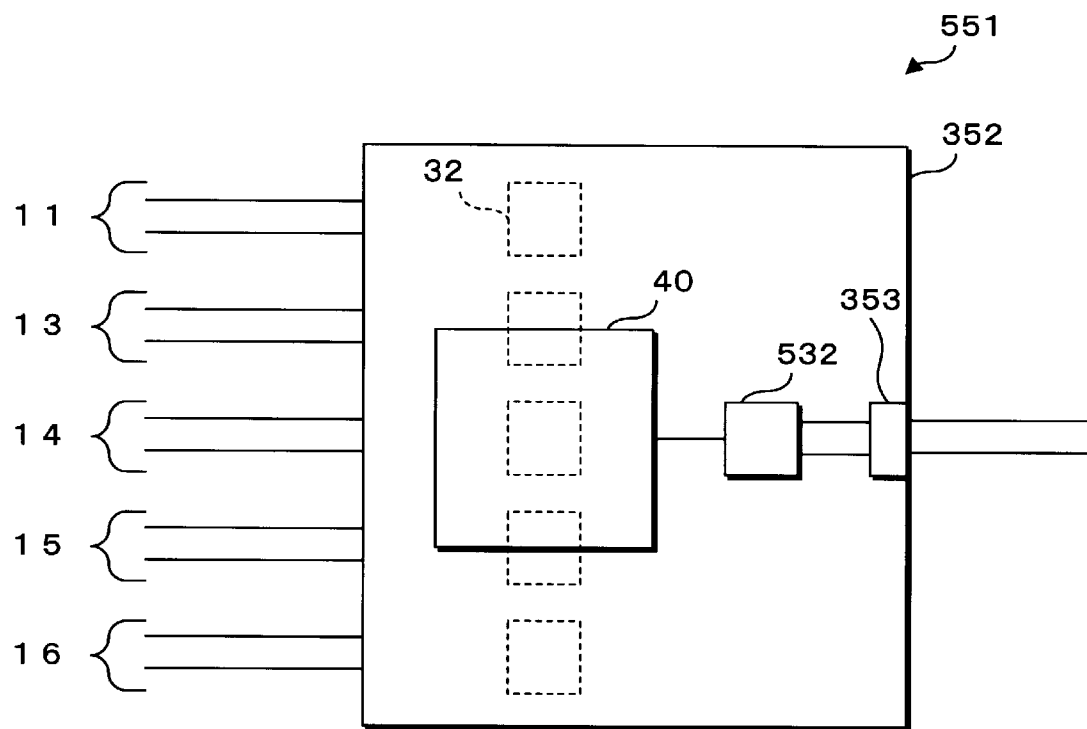
[図37]



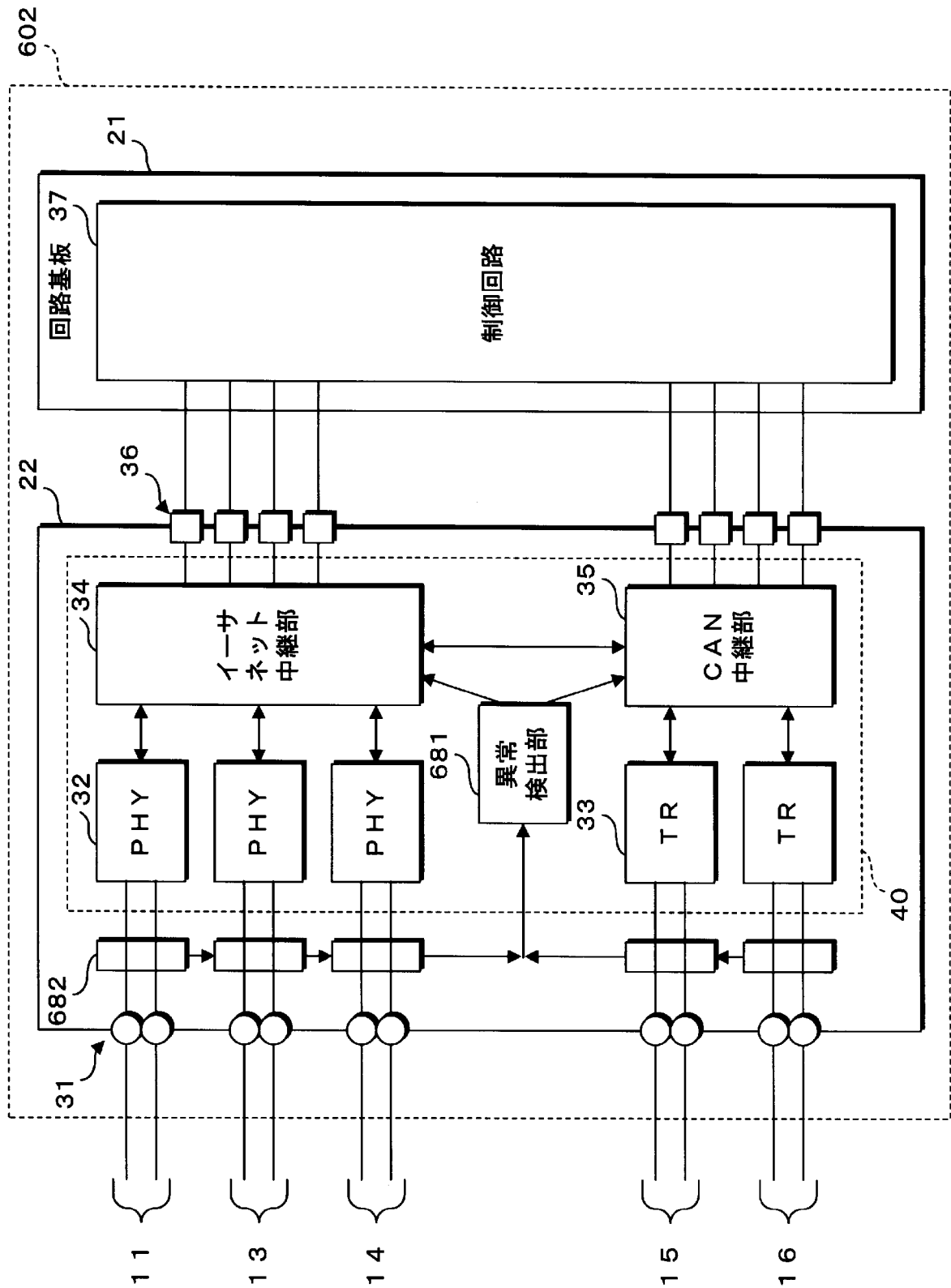
[図38]



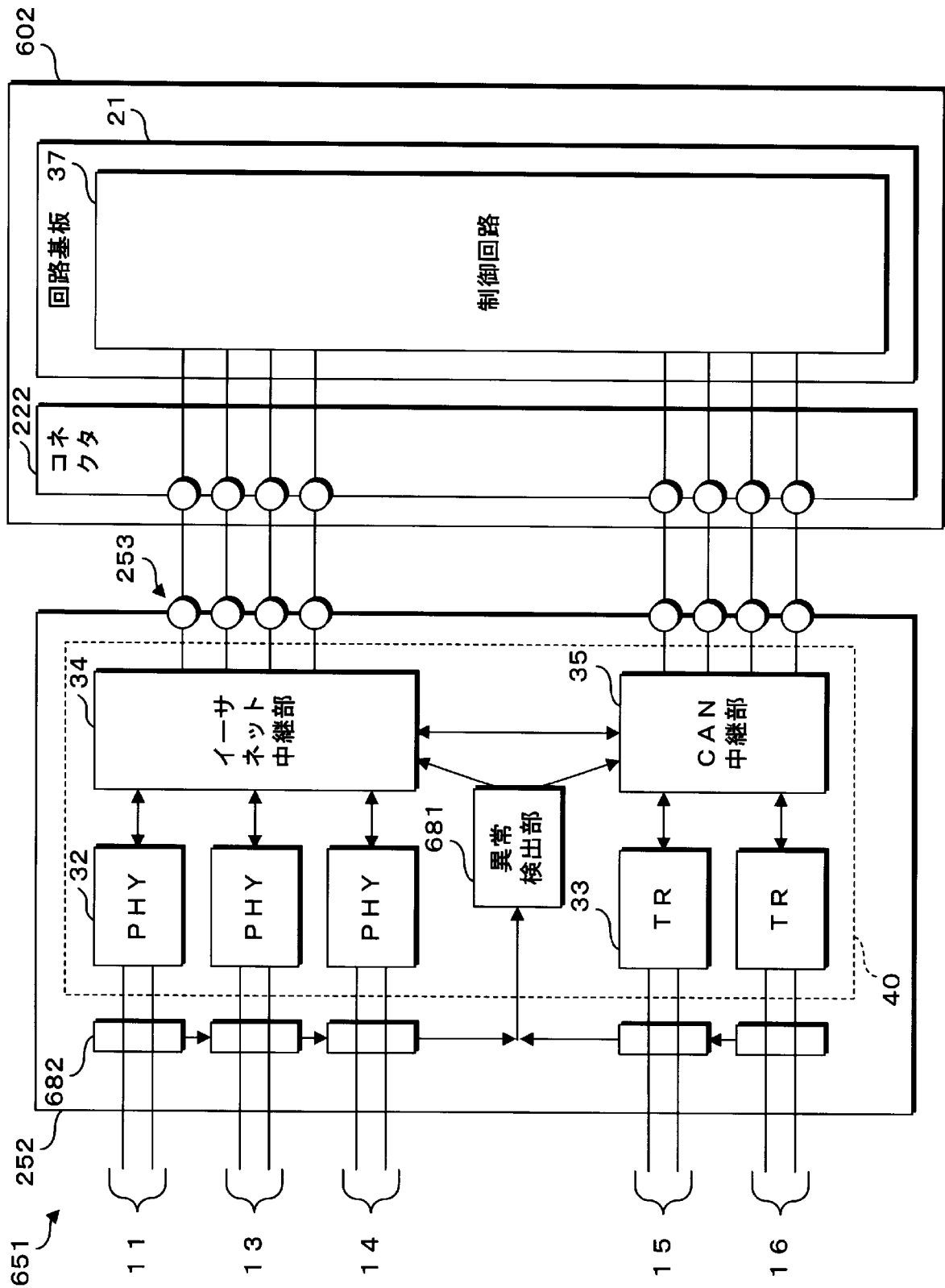
[図39]



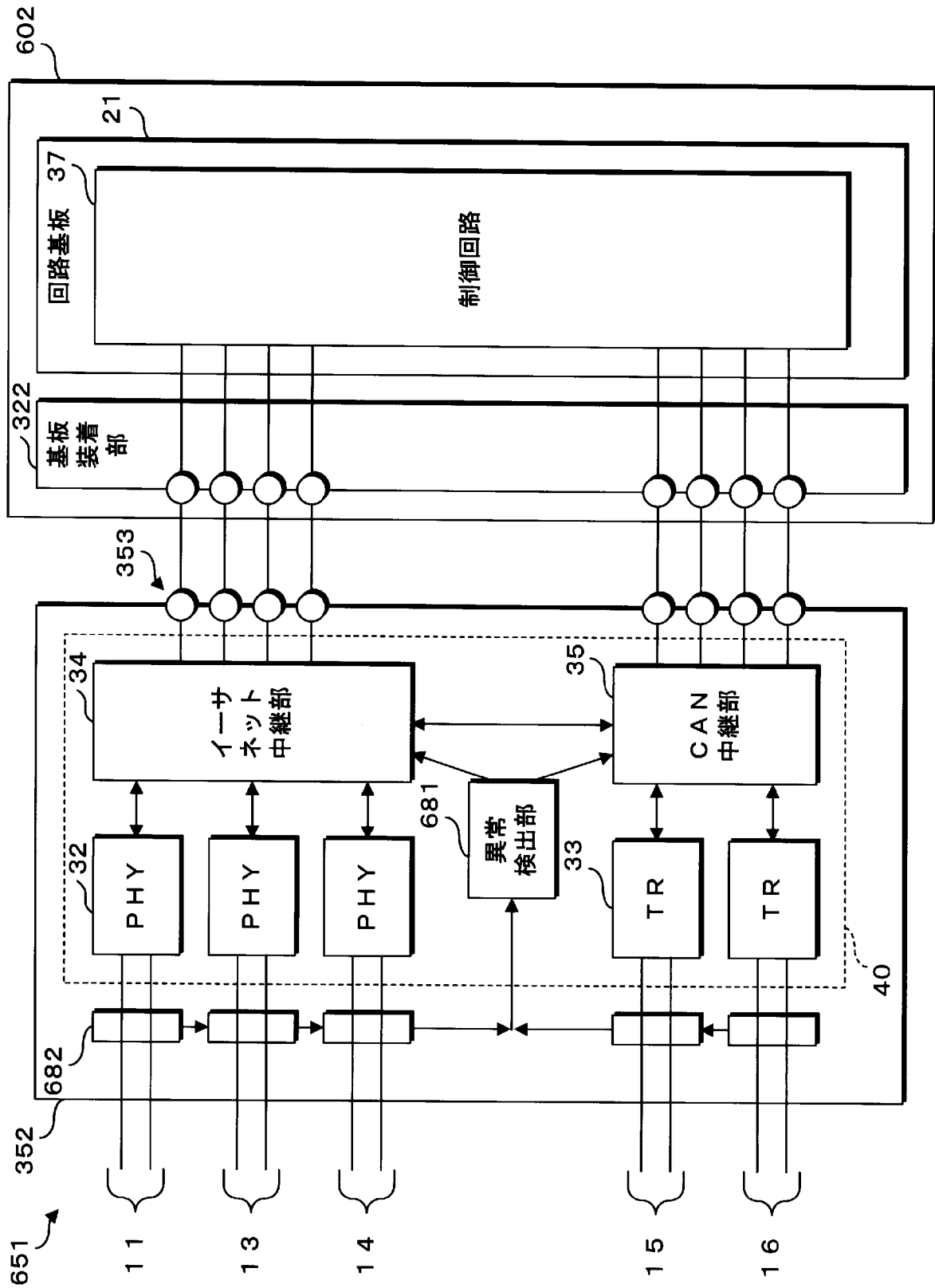
[図40]



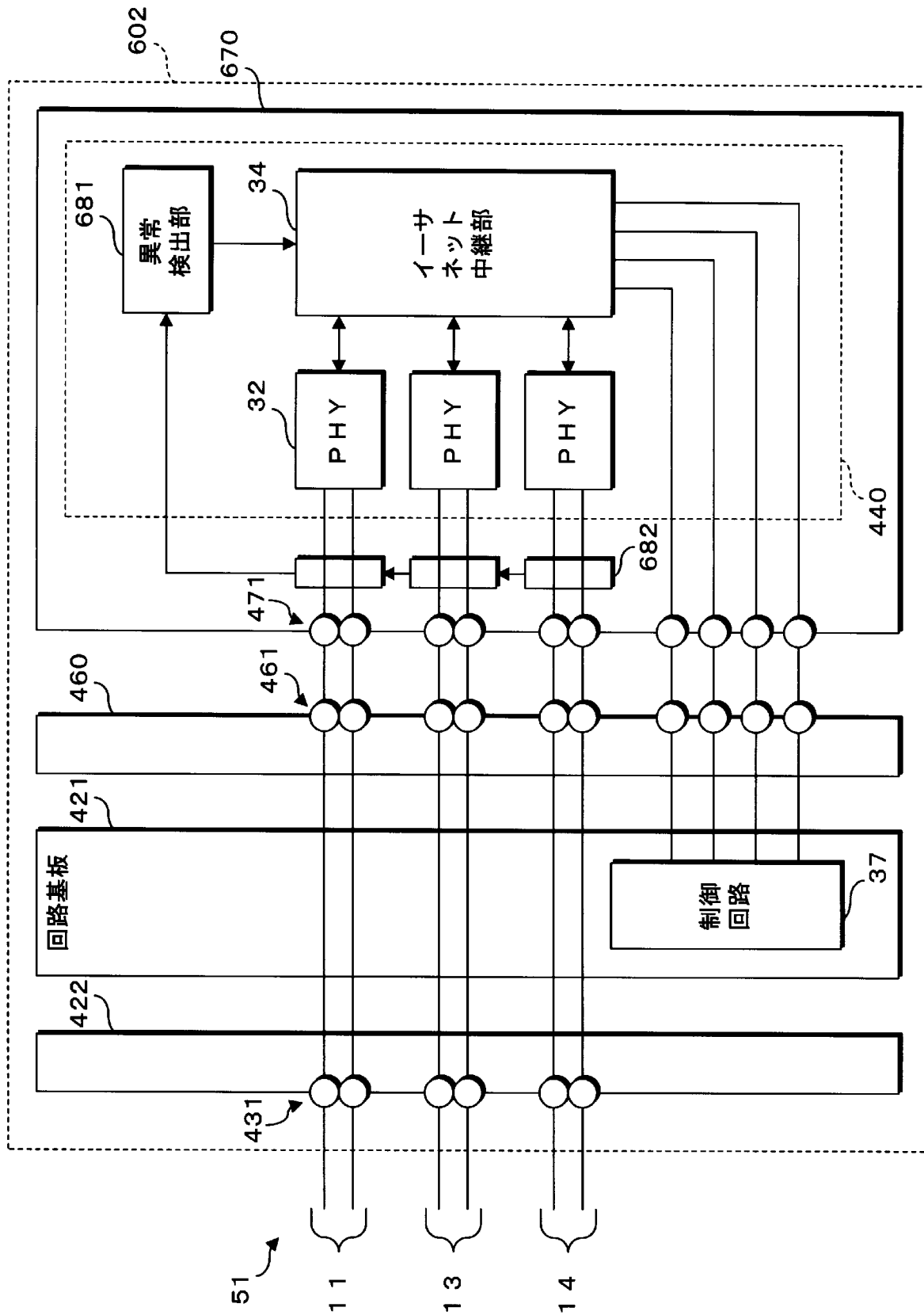
[図41]



[図42]



[図43]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/048556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/28 (2006.01) i

FI : H04L12/28 200Z; H04L12/28 100A

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)

H04L12/28

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2011/105545 A1 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) 01.09.2011 (2011-09-01) paragraphs [0006], [0036]-[0069], fig. 1-3	1-3, 7-14
Y	paragraphs [0006], [0036]-[0069], fig. 1-3	4-6
Y	WO 2017/222074 A1 (YAZAKI CORPORATION) 28.12.2017 (2017-12-28) paragraphs [0128]-[0165], fig. 10	4-6

☐ 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
17 January 2020 (17.01.2020)

Date of mailing of the international search report
03 March 2020 (03.03.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/048556

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2011/105545 A1	01 Sep. 2011	US 2012/0327978 A1 paragraphs [0007], [0045]-[0069], fig. 1-3	
WO 2017/222074 A1	28 Dec. 2017	US 2019/0118744 A1 paragraphs [0236]- [0273], fig. 10	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 12/28(2006.01)i FI: H04L12/28 200Z; H04L12/28 100A														
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）） H04L12/28														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X	WO 2011/105545 A1（株式会社オートネットワーク技術研究所）01.09.2011（2011 - 09 - 01） 段落6, 36-69, 図1-3	1-3, 7-14												
Y	段落6, 36-69, 図1-3	4-6												
Y	WO 2017/222074 A1（矢崎総業株式会社）28.12.2017（2017 - 12 - 28） 段落128-165図10	4-6												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 17.01.2020	国際調査報告の発送日 03.03.2020													
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） 大石 博見 5X 4185 電話番号 03-3581-1101 内線 3596													

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/JP2019/048556

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2011/105545	A1	01.09.2011	US	2012/0327978	A1	
				段落7, 45-69, 図1-3			
WO	2017/222074	A1	28.12.2017	US	2019/0118744	A1	
				段落236-273図10			