

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年6月18日(18.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/122140 A1

(51) 国際特許分類:

H04L 12/28 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2019/048550

(22) 国際出願日:

2019年12月11日(11.12.2019)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

PCT/JP2018/045380 2018年12月11日(11.12.2018) JP

(71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所(AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電装株式会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.)

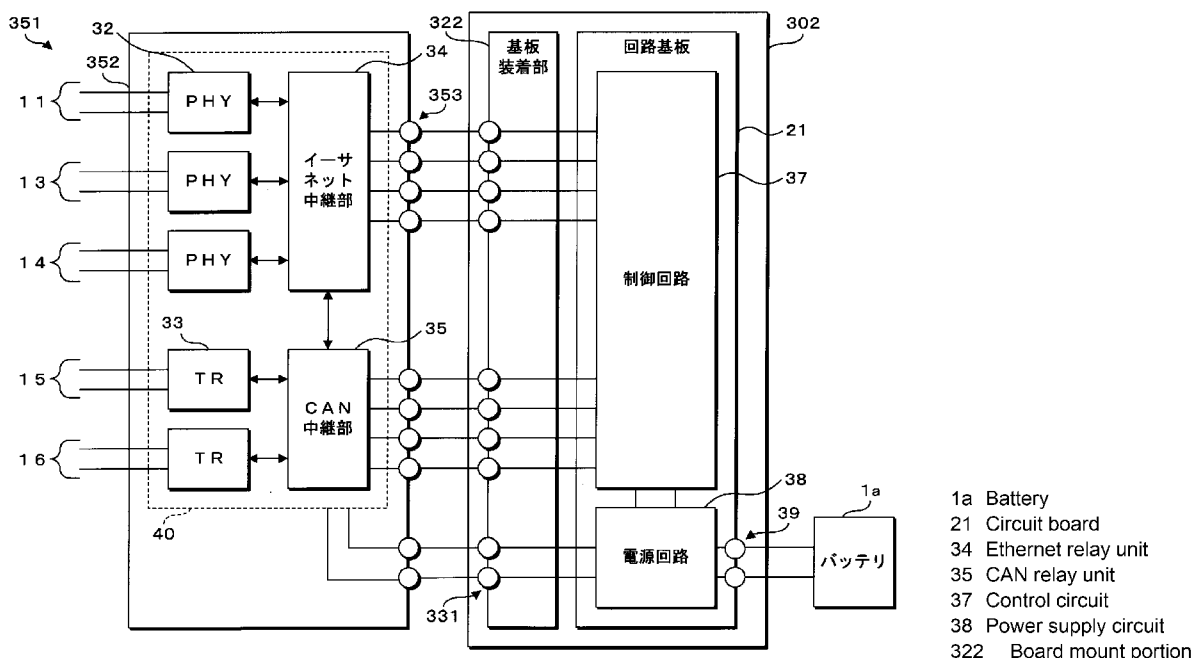
[JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電気工業株式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 安則 裕通(YASUNORI, Hiromichi); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 中條 充(CHUJO, Makoto); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP).

(74) 代理人: 河野 英仁, 外(KOHN, Hideto et al.); 〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目4番3号 河野特許事務所 Osaka (JP).

(54) Title: WIRE HARNESS AND COMMUNICATION RELAY METHOD

(54) 発明の名称: ワイヤハーネス及び通信中継方法



(57) Abstract: Provided are a wire harness and a communication relay method which can be expected to reduce the relay processing load of an in-vehicle device and improve in-vehicle device scalability. A wire harness according to the present embodiment comprises: a circuit board that is detachably mounted to an in-vehicle device; a plurality of communication lines connected to the circuit board; and a relay unit that is provided to the circuit board, relays communication between the plurality of communication lines, and relays communication between the communication lines and the in-vehicle device.

(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))

(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ワイヤハーネス及び通信中継方法を提供する。本実施の形態に係るワイヤハーネスは、車載装置に対して着脱可能に装着される回路基板と、前記回路基板に接続された複数の通信線と、前記回路基板に設けられ、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車載装置の間の通信を中継する中継部とを備える。

明 細 書

発明の名称：ワイヤハーネス及び通信中継方法

技術分野

[0001] 本開示は、車載装置に対して着脱可能に接続されるワイヤハーネス、及び、ワイヤハーネス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/JP2018/045380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ワイヤハーネス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] 本態様に係るワイヤハーネスは、車載装置に対して着脱可能に装着される回路基板と、前記回路基板に接続された複数の通信線と、前記回路基板に設けられ、前記複数の通信線の間の通信の中継し、且つ、前記通信線及び前記車載装置の間の通信の中継する中継部とを備える。

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IC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) 本態様に係るワイヤハーネスは、車載装置に対して着脱可能に装着される回路基板と、前記回路基板に接続された複数の通信線と、前記回路基板に設けられ、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車載装置の間の通信を中継する中継部とを備える。

[0012] 本態様にあっては、車載装置に対して着脱可能に装着される回路基板と、この回路基板に接続される複数の通信線とをワイヤハーネスが備える。ワイヤハーネスの回路基板には、通信を中継する中継部を設ける。中継部は、ワ

イヤハーネスの複数の通信線間の通信の中継と、通信線及び車載装置の間の通信の中継とを行う。

通信の中継をワイヤハーネスに設けられた中継部が行うことにより、車載装置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、ワイヤハーネス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。ワイヤハーネスの中継部は、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混在する場合であっても、ワイヤハーネス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、前記車載装置との間で前記第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、ワイヤハーネスの中継部は、車載装置との間で第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、車載装置の内外での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、前記中継部は、前記車載装置の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。ワイヤハーネスの中継部は、車載装置の電力変換回路から供給される電力により動作する。これによりワイヤハーネスは電力変換回路を備える必要がないため、ワイヤハーネスの小型化等が期待できる。

[0019] (5) 前記回路基板に設けられ、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、前記電圧変換回路が電圧値を変換した電力を前記車載装置へ供給することが好ましい。

[0020] 本態様にあつては、ワイヤハーネスの回路基板には、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圧変換回路を備える。ワイヤハーネスの中継部へは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。またワイヤハーネスの電圧変換回路が電圧値を変換した電力は、車載装置へ供給される。これにより、車載装置には電力変換回路を設ける必要がないため、車載装置の小型化等が期待できる。

[0021] (6) 前記通信線に対する通信用の信号の入出力を行う複数の入出力部を備え、前記中継部及び前記複数の入出力部が1つのIC (Integrated Circuit) 内に設けられていることが好ましい。

[0022] 本態様にあつては、通信線に対する通信用の信号の入出力を行う複数の入出力部と、中継部とを1つのIC (Integrated Circuit) 内に設け、このICをワイヤハーネスの回路基板に搭載する。これにより、ワイヤハーネスの小型化及び低コスト化等が期待できる。

[0023] (7) 前記回路基板は、前記車載装置に電氣的に接続される端子と、前記中継部を含む中継ICと、前記端子及び前記中継部の間に介在し、前記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、前記通信線及び前記中継部の間に介在し、前記通信線に対する通信用の信号の入出力を行う第2

入出力 I C とを有し、前記端子は前記回路基板の一端側に設けられ、前記通信線は前記回路基板の他端側に接続され、前記端子、前記第 1 入出力 I C 及び前記中継 I C は、直線状に並べて配置されていることが好ましい。

[0024] 本態様にあつては、端子、第 1 入出力 I C 及び中継 I C が基板上に直線状に並べて配置される。これにより、端子及び第 1 入出力 I C の間の通信経路、並びに、第 1 入出力 I C 及び中継 I C 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。

[0025] (8) 前記回路基板は、前記車載装置に電氣的に接続される端子と、前記中継部を含む中継 I C と、前記端子及び前記中継部の間に介在し、前記端子に対する通信用の信号の入出力を行う第 1 入出力 I C と、前記通信線及び前記中継部の間に介在し、前記通信線に対する通信用の信号の入出力を行う第 2 入出力 I C とを有し、前記端子は前記回路基板の一端側に設けられ、前記通信線は前記回路基板の他端側に接続され、前記端子及び前記中継 I C が隣接して配置され、前記第 1 入出力 I C は、前記端子又は前記中継 I C に隣接して配置されていることが好ましい。

[0026] 本態様にあつては、端子及び中継 I C が隣接して配置され、第 1 入出力 I C が端子又は中継 I C に隣接して配置される。これにより、端子及び第 1 入出力 I C の間の通信経路、並びに、第 1 入出力 I C 及び中継 I C 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。

[0027] (9) 前記回路基板は、前記車載装置に電氣的に接続される端子と、前記中継部を含む中継 I C と、前記端子及び前記中継部の間に介在し、前記端子に対する通信用の信号の入出力を行う第 1 入出力 I C と、前記通信線及び前記中継部の間に介在し、前記通信線に対する通信用の信号の入出力を行う第 2 入出力 I C とを有し、前記端子は前記回路基板の一端側に設けられ、前記通信線は前記回路基板の他端側に接続され、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 が搭載された前記回路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。

[0028] 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ＩＣ、第２入出力ＩＣ及び中継ＩＣ等が搭載される基板の小型化等が期待できる。

[0029] (１０) 前記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。

[0030] 本態様にあっては、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。

[0031] (１１) 本態様に係る通信中継方法は、複数の通信線が接続され、車載装置に対して着脱可能に装着される回路基板を備えるワイヤハーネスを用い、前記回路基板に設けられた中継部が、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車載装置の間の通信を中継する。

[0032] 本態様にあっては、態様（１）と同様に、車載装置の処理負荷を低減でき、車載装置の拡張性を向上できる。

[0033] [本開示の実施形態の詳細]

本開示の実施形態に係るワイヤハーネス及び通信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。

[0034] <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ＥＣＵ２、３、車外通信装置４、複数のＥＣＵ５、表示装置６、自動運転ＥＣＵ７、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。

[0035] 図１に例示する車載通信システムでは、高機能ＥＣＵ２、３が通信線１１を介して接続され、高機能ＥＣＵ３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。

[0036] 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 ECU 2, 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。

[0037] 表示装置 6 は、車両 1 の運転席近傍に配され、高機能 ECU 2 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。ECU 5 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。

[0038] 自動運転 ECU 7 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。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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。

- [0044] 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。
- [0045] 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PHY32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PHY32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。
- [0046] 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。
- [0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 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

PHY 32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PHY 32へ与える。

[0054] 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PHY 32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PHY 32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。

[0055] 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PHY 32、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IC 40として1つのIC内に設けられている。通信用IC 40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。

[0056] 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 が一列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 IC 40 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。

[0057] 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、一列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 IC 40 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。

[0058] 以上の構成の本実施の形態に係るコネクタ 22 は、高機能 ECU 2 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 51 が着脱可能に接続される。コネクタ 22 には、回路基板 21 に電氣的に接続される複数の車載装置側端子 36 と、ワイヤハーネス 51 の通信線 11, 13, 14, 15, 16 が電氣的に接続される複数のハーネス側端子 31 とを備える。またコネクタ 22 は、これらの車載装置側端子 36 及びハーネス側端子 31 の間に介在するイーサネット中継部 34 及び CAN 中継部 35 を備える。イーサネット中継部 34 及び CAN 中継部 35 は、ワイヤハーネス 51 に含まれる複数の通信線 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 の間の通信の中継を行う。

[0059] 通信の中継をコネクタ 22 が備えるイーサネット中継部 34 及び CAN 中継部 35 が行うことにより、高機能 ECU 2 の回路基板 21 に設けられた制御回路 37 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ＥＣＵ２のコネクタ２２を変更することで対応できるため、高機能ＥＣＵ２の拡張性を向上できる。

[0060] 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５１に含まれる複数の通信線１１，１３，１４，１５，１６には、イーサネットの通信に用いられる通信線１１，１３，１４と、ＣＡＮの通信に用いられる通信線１５，１６とを含む。コネクタ２２のイーサネット中継部３４及びＣＡＮ中継部３５は、イーサネットの通信プロトコル及びＣＡＮ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５１に含まれている場合であっても、コネクタ２２のイーサネット中継部３４及びＣＡＮ中継部３５が通信の中継を行うことができる。

[0061] また本実施の形態に係るコネクタ２２のイーサネット中継部３４及びＣＡＮ中継部３５は、高機能ＥＣＵ２の回路基板２１との間でＳＰＩ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い、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。

[0062] 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。

[0063] 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 C A N 中継部 35 と、イーサネット P H Y 32 及び C A N トランシーバ 33 とが 1 つの通信用 I C 40 内に設けられ、この通信用 I C 40 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。

[0064] 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、C A N 及び S P I 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 C A N の通信プロトコルに代えて、L I N (Local Interconnect Network) 又は F l e x R a y 等の通信プロトコルを採用してもよい。また S P I の通信プロトコルに代えて、M I I (Media Independent Interface)、R G M I I (Reduced Gigabit MII) 又は S G M I I (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 C A N 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、P o E (Power over Ethernet) のプロトコルにより行ってもよい。

[0065] (変形例 1)

図 5 は、実施の形態 1 の変形例 1 に係る高機能 E C U 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、C A N 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。

[0066] (変形例 2)

図 6 は、実施の形態 1 の変形例 2 に係る高機能 E C U 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、C A N 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。

[0067] (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。

[0068] 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。

[0069] (変形例 4)

図8は、実施の形態1の変形例4に係る高機能ECU2の構成を示すブロック図である。変形例4に係る高機能ECU2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。

[0070] 変形例4に係る高機能ECU2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IC40へ与えられる。

[0071] 以上の構成の変形例4に係る高機能ECU2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。

[0072] (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 C A N トランシーバ 33 が電氣的に接続されており、C A N 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。

[0073] 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、C A N 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 C A N 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 C A N 中継部 35 は、回路基板 21 の C A N 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 I C 40 は、イーサネット P H Y 32、イーサネット中継部 34 及び C A N 中継部 35 を 1 つの I C としたものである。

[0074] (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 2 A の構成を示すブロック図である。変形例 6 は、高機能 E C U 2 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 22 を回路基板 21 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 21 は、制御回路 37 及び電源回路 38 の他に、スイッチ回路 42 を備えている。また回路基板 21 が備える複数の基板端子 39 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。

[0075] スイッチ回路 42 は、電源回路 38 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 42 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 37 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 37 は、ワイ

ヤハーネス 51 の通信線 11, 13, 14, 15, 16 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 1b に対する電力の供給／非供給の切り替えを制御する。

[0076] 変形例 6 に係る電力供給装置 2A のように、本実施の形態に係るコネクタ 22 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。

[0077] (変形例 7)

図 11 は、実施の形態 1 の変形例 7 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 7 に係る電力供給装置 2A は、図 10 に示した変形例 6 に係る電力供給装置 2A に対し、図 8 に示した変形例 4 に係るコネクタ 22 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 2A は、コネクタ 22 のハーネス側端子 31 に、通信線 11, 13, 14, 15, 16 が接続される端子と、車両 1 のバッテリー 1a 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 22 が備える複数の車載装置側端子 36 には、通信用 IC 40 及び回路基板 21 の制御回路 37 の間で情報を授受するための端子と、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。

[0078] 即ち変形例 7 に係る電力供給装置 2A には、バッテリー 1a からの電力線が接続されるハーネス側端子 31 から、コネクタ 22 の内部、車載装置側端子 36 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 2A には、回路基板 21 の電源回路 38 から、回路基板 21 の配線パターン等、車載装置側端子 36 及びコネクタ 22 の内部を経て通信用 IC 40 へ至る電力供給経路が設けられている。

[0079] 変形例 7 に係る電力供給装置 2A 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 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。

[0080] 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。

[0081] (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。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] (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。

[0085] 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。

[0086] 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 ECU 2 のコネクタ 2 2 に接続する構成としてもよい。高機能 ECU 2 のコネクタ 2 2 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。

[0087] (変形例 1 0)

図 1 4 は、実施の形態 1 の変形例 1 0 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 0 に係る高機能 ECU 2 は、回路基板 2 1 の制御回路 3 7 とコネクタ 2 2 のイーサネット中継部 3 4 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。

[0088] 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 1 0 に係る高機能 ECU 2 では、回路基板 2 1 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 Protocolに従った電力供給が行われる。

[0089] 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。

[0090] 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CAN中継部35へ送信する。ただし、制御回路37とCAN中継部35とがSPI等の通信 Protocolに従う通信を行う構成であってもよい。

[0091] また、例えば高機能ECU2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Poeに対応した通信線とし、この通信線を介して高機能ECU2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ECU2は、電源回路38を備える必要はなく、Poeの通信線から分離した電力を通信用IC40及び制御回路37等へ供給する。

[0092] <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ECU2の

コネクタ 2 2 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 ECU 2 0 2 のコネクタ 2 2 2 に通信の中継機能を備えず、ワイヤハーネス 2 5 1 のコネクタ 2 5 2 に通信の中継機能を備える。

[0093] 実施の形態 2 に係るワイヤハーネス 2 5 1 のコネクタ 2 5 2 は、例えば直方体状のハウジング内に通信用 IC 4 0 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用 IC 4 0 と通信線 1 1, 1 3, 1 4, 1 5, 1 6 が接続され、コネクタ基板上の通信用 IC 4 0 と通信線 1 1, 1 3, 1 4, 1 5, 1 6 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 1 1, 1 3, 1 4 は、通信用 IC 4 0 が備えるイーサネット PHY 3 2 にそれぞれ電氣的に接続される。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 は、通信用 IC 4 0 が備える CAN トランシーバ 3 3 にそれぞれ電氣的に接続される。

[0094] またコネクタ 2 5 2 には、高機能 ECU 2 0 2 のコネクタ 2 2 2 に設けられたハーネス側端子 2 3 1 に接続される複数の端子 2 5 3 が設けられている。コネクタ 2 5 2 の複数の端子 2 5 3 には、通信用 IC 4 0 が備えるイーサネット中継部 3 4 が高機能 ECU 2 0 2 の制御回路 3 7 と SPI 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 3 5 が制御回路 3 7 と SPI 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 2 0 2 の電源回路 3 8 からの電力が供給される 2 つの端子とが含まれる。

[0095] 実施の形態 2 に係る高機能 ECU 2 0 2 のコネクタ 2 2 2 は、ワイヤハーネス 2 5 1 のコネクタ 2 5 2 の端子 2 5 3 に対応するハーネス側端子 2 3 1 を備えている。実施の形態 2 に係るコネクタ 2 2 2 は、ハーネス側端子 2 3 1 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 2 5 1 のコネクタ 2 5 2 からの信号を直接的に回路基板 2 1 へ与え、回路基板 2 1 からの信号を直接的にワイヤハーネス 2 5 1 のコネクタ 2 5 2 へ与える。

[0096] 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ＥＣＵ２０２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。

[0097] 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ＥＣＵ２０２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ＥＣＵ２０２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２５１のコネクタ２５２に設けられたＣＡＮ中継部３５と高機能ＥＣＵ２０２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と同様に、高機能ＥＣＵ２０２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。

[0098] (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ＥＣＵ２０２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 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 252 の通信用 IC 40 へ供給されると共に、コネクタ 252 の端子 253 及び高機能 ECU 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。

[0099] 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 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。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 ECU 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 ECU 202 の回路基板 21 へ供給される。これにより、高機能 ECU 202 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。

[0100] (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。

- [0101] 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 ECU 202 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。
- [0102] 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 ECU 202 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 PHY 32 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 PHY 32 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 PHY 32 と電気的に接続されている。
- [0103] 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 との電気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 と電気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。
- [0104] 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 25

2 Bの端子2 5 5 とが接続されることにより、統合コネクタ2 5 2 Aのイーサネット中継部3 4 と個別コネクタ2 5 2 BのイーサネットPHY 3 2 とが電氣的に接続される。同様に、統合コネクタ2 5 2 Aの端子2 5 4 と、個別コネクタ2 5 2 Cの端子2 5 6 とが接続されることにより、統合コネクタ2 5 2 AのCAN中継部3 5 と個別コネクタ2 5 2 CのCANトランシーバ3 3 とが電氣的に接続される。

[0105] 変形例2に係るワイヤハーネス2 5 1 は、統合コネクタ2 5 2 Aに複数の個別コネクタ2 5 2 B及び2 5 2 Cが接続された後は、図1 5 に示したワイヤハーネス2 5 1 と同じものとして扱われる。

[0106] (変形例3)

図1 9 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2 5 1 は、変形例2に係る車載通信システムと同様に、コネクタ2 5 2 が1つの統合コネクタ2 5 2 Aと、複数の個別コネクタ2 5 2 B、2 5 2 C及び2 5 2 Dとに分離可能な構成である。

[0107] 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1 aからの電力が供給される電力線2 5 7 に個別コネクタ2 5 2 Dが設けられている。電力線2 5 7 は、通信線1 1, 1 3, 1 4, 1 5, 1 6と共に、統合コネクタ2 5 2 Aに接続される。

[0108] 換言すれば、変形例3に係る車載通信システムは、図1 6 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。

[0109] (変形例4)

図2 0 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 2 0 2 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 0 2 A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2 0 2 Aの回路基板2 1 には、制御回路3 7 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。

[0110] 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。

[0111] 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。

[0112] 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 IC 40 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。

[0113] 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。

[0114] 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１ｂへの電力線とをワイヤハーネス２５１のコネクタ２５２に集約して接続することができる。

[0115] 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。

[0116] ＜実施の形態３＞

図２１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３５１の端部に回路基板３５２が設けられている。回路基板３５２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３５３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ＥＣＵ３０２は直方体状の筐体を備えてお

り、筐体の一面には長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 351 の回路基板 352 を挿入するためのものであり、回路基板 352 を高機能 ECU 302 に対して着脱可能な装着する基板装着部 322 に通じている。

[0117] 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 351 の回路基板 352 を高機能 ECU 302 の基板装着部 322 に装着することで、高機能 ECU 302 とワイヤハーネス 351 との接続が行われる。

[0118] 図 22 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 15 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 222 に代えて、高機能 ECU 302 に基板装着部 322 を設け、実施の形態 2 に係るコネクタ 252 に代えて、ワイヤハーネス 351 に回路基板 352 を設けた構成である。

[0119] 実施の形態 3 に係るワイヤハーネス 351 の回路基板 352 は、イーサネット PHY 32、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 IC 40 が搭載されている。通信用 IC 40 のイーサネット PHY 32 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 ECU 302 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 ECU 302 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 ECU 302 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。

[0120] 実施の形態 3 に係る高機能 ECU 302 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。

[0121] ワイヤハーネス 351 の回路基板 352 が高機能 ECU 302 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 ECU 302 の制御回路 37 とが通信を行うことが可能となり、高機能 ECU 302 の電源回路 38 から回路基板 352 の通信用 IC 40 へ電力が供給される。

[0122] 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 ECU 302 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。

[0123] 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ECU302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ECU302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ECU302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PHY32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。

[0124] (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ECU302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IC40へ供給されると共に、回路基板352の端子353及び高機能ECU302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。

[0125] 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 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。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 E C U 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 E C U 302 の回路基板 21 へ供給される。これにより、高機能 E C U 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。

[0126] 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。

[0127] <実施の形態 4>

図 25 は、実施の形態 4 に係る高機能 E C U 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 E C U 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 421 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。

[0128] 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 ECU 202 の回路基板 421 とが電氣的に接続される。

[0129] 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。

[0130] 図 26 は、実施の形態 4 に係る高機能 ECU 402 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 ECU 402 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 470 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。

[0131] 通信カード 470 は、イーサネット PHY 32 及びイーサネット中継部 34 等を有する通信用 IC 440 と、カードスロット 460 のカード側端子 4

61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。

[0132] 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IC440が動作する。

[0133] 以上の構成の実施の形態4に係る高機能ECU402は、通信カード470が装着されることによって、通信線11, 13, 14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470は、高機能ECU202のカードスロット460に対して着脱可能なケーシング470aを備える。ケーシング470aの表面には、高機能ECU202の回路基板421の制御回路37と電氣的に接続される端子471と、高機能ECU202のコネクタ422に接続された複数の通信線11, 13, 14と電氣的に接続される複数の端子471とが設けられる。ケーシング470aの内部には、高機能ECU202に接続された複数の通信線11, 13, 14の間の通信の中継と、通信線11, 13, 14及び制御回路37の間の通信の中継とを行うイーサネット中継部34が設けられる。通信の中継を高機能ECU202

とは別の通信カード４７０が行う構成とすることにより、高機能ＥＣＵ２０２の制御回路３７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４７０を交換することで仕様変更に対応することができる。

[0134] また通信カード４７０は、複数の端子とイーサネット中継部３４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ＰＨＹ３２を備えている。これら複数のイーサネットＰＨＹ３２とイーサネット中継部３４とは１つの通信用ＩＣ４４０内に設けられ、この通信用ＩＣ４４０が通信カード４７０に備えられる。これにより、通信カード４７０の小型化及び低コスト化等が期待できる。

[0135] なお実施の形態４においては、高機能ＥＣＵ２０２に通信の中継機能を付与する装置を通信カード４７０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４７０の通信用ＩＣ４４０がイーサネットの通信プロトコルに従う通信を行い、ＣＡＮ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。

[0136] （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。

[0137] 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。

[0138] (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。

[0139] また、イーサネット中継部３４及びＣＡＮ中継部３５は、高機能ＥＣＵ４

０２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。

[0140] 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。

[0141] 以上の変形例２に係る高機能ＥＣＵ４０２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。

[0142] 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。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S P I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S P I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E C U 4 0 2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E C U 4 0 2の内部の通信で用いられるS P Iの通信プロトコルとを変換し、高機能E C U 4 0 2の内外での通信の中継を行うことができる。

[0143] (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E C U 4 0 2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。

[0144] 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。

[0145] 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 4 2 は、複数のスイッチング素子を備え、制御回路 3 7 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 1 b への電力の供給／非供給を切り替える。なお図 2 5 においては、制御回路 3 7 からスイッチ回路 4 2 への制御信号の伝達経路の図示を省略している。

[0146] 以上の変形例 3 に係る電力供給装置 4 0 2 A は、通信の中継機能を付与する通信カード 4 7 0 を着脱可能に装着するカードスロット 4 6 0 を備えている。電力供給装置 4 0 2 A のコネクタ 4 2 2 には、複数の通信線 1 1, 1 3, 1 4 と、車両 1 のバッテリー 1 a から電力が供給される電力線と、車両 1 の負荷 1 b 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 4 0 2 A は、電力線を介してバッテリー 1 a から供給される電力の電圧値を変換する電源回路 3 8 を備え、電源回路 3 8 が電圧値を変化した電力を車両 1 の負荷 1 b へ供給する。また電源回路 3 8 は、回路基板 4 2 1 に設けられた制御回路 3 7 と、カードスロット 4 6 0 に装着された通信カード 4 7 0 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 4 0 2 A は、バッテリー 1 a から供給される電力の負荷 1 b への分配と、通信カード 4 7 0 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 ECU 4 0 2 以外の種々の車載装置に用いることができる。

[0147] (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 ECU 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。

[0148] 高機能 ECU 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。

[0149] 電源回路 38 が電圧値を変換して出力する電力は、通信用 IC 440 へ供給されると共に、端子 471 から出力される。通信カード 470 の端子 471 から出力される電力は、高機能 ECU 402 のカードスロット 460 のカード側端子 461 を介して回路基板 421 の制御回路 37 へ与えられる。

[0150] なお、変形例 4 に係る車載通信システムでは、通信カード 470 に電源回路 38 を設ける構成としたが、これに限るものではない。例えば、Poe 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 11, 13, 14 のいずれかを介して電力が供給されてよく、高機能 ECU 402 及び通信カード 470 が共に電源回路 38 を備えない構成であってよい。

[0151] 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。

[0152] <実施の形態 5>

図 31 は、実施の形態 5 に係る高機能 ECU 502 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 ECU 502 は、図 1～図 14 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 522 が回路基板 21 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 502 では、回路基板 21 の制御回路 37 と、コネクタ 522 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 31 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。

[0153] 実施の形態 5 に係るコネクタ 522 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 PHY 32 と、回路基板 21 の制御回路 37 との通信を行うためのイーサネット PHY 532 とを備えている。また実施の形態 5 に係るコネクタ 522 において、6 つのイーサネット PHY 32, 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 522 内のコネクタ基板に搭載される。

[0154] 図32は、実施の形態5に係るコネクタ522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。また図33は、実施の形態5に係るコネクタ522のコネクタ基板541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541の表面を図32とし、裏面を図33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32及び図33においては、図31において2つ1組で設けられるハーネス側端子31及び車載装置側端子36を、それぞれ1つの矩形ブロックで示している。

[0155] コネクタ522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32及び図33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32及び図33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。ただし、5つのハーネス側端子31はコネクタ基板541の裏面に設けられ、1つの車載装置側端子36はコネクタ基板541の表面に設けられている。

[0156] 図32に示すように、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。

[0157] 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 3 1 及び 5 つのイーサネット P H Y 3 2 が搭載されている。各ハーネス側端子 3 1 及びイーサネット P H Y 3 2 は、コネクタ基板 5 4 1 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 5 4 1 の裏面に設けられた 5 つのイーサネット P H Y 3 2 と、コネクタ基板 5 4 1 の表面に設けられた通信用 I C 4 0 とは、コネクタ基板 5 4 1 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 3 1 はコネクタ基板 5 4 1 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 P H Y 3 2 は、5 つのハーネス側端子 3 1 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 P H Y 3 2 の搭載位置は、コネクタ基板 5 4 1 の表面における通信用 I C 4 0 の搭載位置の反対側（裏側）である。イーサネット P H Y 3 2 と通信用 I C 4 0 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 3 2 と通信用 I C 4 0 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 5 4 1 の小型化が期待できる。

[0158] 以上の構成の実施の形態 5 に係るコネクタ 5 2 2 は、コネクタ基板 5 4 1 に通信用 I C 4 0、イーサネット P H Y 5 3 2 及び車載装置側端子 3 6 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。

[0159] 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。

[0160] 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PHY532及び車載装置側端子36をコネクタ基板541の裏面に搭載し、イーサネットPHY32及びハーネス側端子31を通信IC40と共にコネクタ基板541の表面に搭載してもよい。

[0161] 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。

[0162] (変形例1)

図34は、実施の形態5の変形例1に係るコネクタ522のコネクタ基板541のIC配置例を示す模式図である。図32及び図33に示したコネクタ522はコネクタ基板541の表裏にICを搭載した構成であるが、図34に示す変形例1に係るコネクタ522は、コネクタ基板541の表面にICを搭載した構成である。

[0163] 変形例1に係るコネクタ522は、通信IC40と、5つのハーネス側端子31と、1つの車載装置側端子36と、5つのイーサネットPHY32と、1つのイーサネットPHY532とを備え、これらがコネクタ基板541の一面（表面）に搭載されて構成されている。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。

[0164] 通信IC40は、コネクタ基板541の中央に搭載されている。通信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IC40及び車

載装置側端子 3 6 の間に位置し、通信用 I C 4 0 及び車載装置側端子 3 6 を結ぶ直線上に配置される。これにより、通信用 I C 4 0 からイーサネット P H Y 5 3 2 を経由して車載装置側端子 3 6 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。

[0165] 各ハーネス側端子 3 1 及びイーサネット P H Y 3 2 はコネクタ基板 5 4 1 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 P H Y 3 2 及び通信用 I C 4 0 はコネクタ基板 5 4 1 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 3 1 はコネクタ基板 5 4 1 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 P H Y 3 2 は、5 つのハーネス側端子 3 1 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 3 1 及びイーサネット P H Y 3 2 のうちの少なくとも 1 組については、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 が、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。即ちこの 1 組について、イーサネット P H Y 3 2 は、ハーネス側端子 3 1 及び通信用 I C 4 0 の間に位置し、ハーネス側端子 3 1 及び通信用 I C 4 0 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。

[0166] 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。

[0167] （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34に示した変形例1に係るコネクタ522と同様に、コネクタ基板541の表面にICを搭載した構成である。また変形例2に係るコネクタ522のハーネス側端子31、イーサネットPHY32及び通信用IC40の配置については、変形例1に係るコネクタ522と同様である。

[0168] 変形例2に係るコネクタ522では、イーサネットPHY532は、通信用IC40及び車載装置側端子36の間に配置されていない。変形例2に係るコネクタ522では、コネクタ基板541において通信用IC40は車載装置側端子36にできるだけ隣接（近接）させて配置される。即ち、通信用IC40及び車載装置側端子36の間隔が、少なくともイーサネットPHY532の配置に必要な間隔よりも狭くなるように、通信用IC40及び車載装置側端子36が近付けて配置されることが好ましい。イーサネットPHY532は、車載装置側端子36が設けられたコネクタ基板541の辺（図35において右側の辺）に沿う方向に、車載装置側端子36と並べて隣接して配置される。即ち、イーサネットPHY532及び車載装置側端子36の間隔が、少なくとも通信用IC40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PHY532及び車載装置側端子36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。

[0169] 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。

[0170] 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 I C 4 0 及び車載装置側端子 3 6 の間に信号授受に介在するイーサネット P H Y 5 3 2 を、通信用 I C 4 0 又は車載装置側端子 3 6 と並べて隣接して配置することにより、イーサネット P H Y 5 3 2 及び通信用 I C 4 0 の間の通信経路、又は、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。

[0171] (変形例 3)

図 3 6 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 1 5 ~ 図 2 0 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 2 2 2 を備える高機能 E C U 5 0 2 に対して、中継機能を有するコネクタ 5 2 2 を備えるワイヤハーネス 5 2 1 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 E C U 5 0 2 の制御回路 3 7 と、ワイヤハーネス 5 5 1 のコネクタ 5 5 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 6 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。

[0172] 変形例 3 に係るワイヤハーネス 5 5 1 のコネクタ 5 5 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 P H Y 3 2 と、高機能 E C U 5 0 2 との通信を行うためのイーサネット P H Y 5 3 2 とを備えている。また変形例 3 に係るコネクタ 5 5 2 において、6 つのイーサネット P H Y 3 2, 5 3 2 は、イーサネット中継部 3 4 を有する通信用 I C の内部に設けられるのではなく、それぞれ個別の I C としてコネクタ 5 5 2 内のコネクタ基板に搭載される。

[0173] 図 3 7 は、実施の形態 5 の変形例 3 に係るコネクタ 5 5 2 のコネクタ基板 5 4 1 の表面の I C 配置例を示す模式図である。なお、コネクタ基板 5 4 1 の裏面の構成については別途の図示を省略するが、図 3 7 には裏面に配置される I C 等について破線でその位置が示されている。また図 3 7 においては、図 3 6 において 2 つ 1 組で設けられる端子 2 5 3 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。

[0174] 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。

[0175] 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。

[0176] 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。

[0177] 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。

[0178] （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。

[0179] 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。

[0180] 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。

[0181] 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。

[0182] 変形例 4 に係る回路基板 352 の表面には、通信用 IC 40 及びイーサネット PHY 532 が搭載されると共に、端子 353 が設けられている。通信用 IC 40 及びイーサネット PHY 532 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 PHY 532 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 IC 40、イーサネット PHY 532 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 PHY 532 は、通信用 IC 40 及び端子 353 の間に位置し、通信用 IC 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 IC 40 からイーサネット PHY 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。

[0183] 回路基板 352 の裏面には、5 つのイーサネット PHY 32 が搭載されている。各イーサネット PHY 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 PHY 32 と、回路基板 352 の表面に設けられた通信用 IC 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 PHY 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PHY32の搭載位置は、回路基板352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、回路基板352の小型化が期待できる。

[0184] 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。

[0185] <実施の形態6>

図40は、実施の形態6に係る高機能ECU602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ECU602は、図3に示した実施の形態1に係る高機能ECU2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。

[0186] 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。

[0187] 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。

[0188] 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。

[0189] 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CAN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。

[0190] 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、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。

[0191] 以上の構成の実施の形態 6 に係る高機能 ECU 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 ECU 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。

[0192] 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。

[0193] (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。

[0194] 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 ECU 602 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 IC 40 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 40 の外部に別の IC として設けられてもよい。

[0195] 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 IC 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, 13～16 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 IC 40 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。

[0196] 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。

[0197] (変形例2)

図42 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21~図24 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 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42 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。

[0198] 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322 を備える高機能ECU602 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651 が着脱可能に装着される構成である。ワイヤハーネス651 の回路基板352 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42 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 I C 4 0 の外部に別の I C として設けられてもよい。

[0199] 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 I C 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 P H Y 3 2 若しくは C A N 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。

[0200] 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 C A N 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 3 4 又は C A N 中継部 3 5 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 6 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。

[0201] (変形例 3)

図 4 3 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 2 5 ~ 図 3 0 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 1 1, 1 3, 1 4 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 3 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。

[0202] 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 6 0 2

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ＥＣＵ６０２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ＩＣ４４０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ＩＣ４４０の外部に別のＩＣとして設けられてもよい。

[0203] 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ＥＣＵ６０２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ＰＨＹ３２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。

[0204] 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１１，１３，１４における異常を検出する処理を行う。いずれかの通信線１１，１３，１４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１１，１３，１４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。

[0205] 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

- [0206] 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] 車載装置に対して着脱可能に装着される回路基板と、
前記回路基板に接続された複数の通信線と、
前記回路基板に設けられ、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車載装置の間の通信を中継する中継部と
を備えるワイヤハーネス。
- [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に記載のワイヤハーネス。
- [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、
前記車載装置との間で前記第3通信プロトコルを用いた通信を行う、請求項2に記載のワイヤハーネス。
- [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、
前記中継部は、前記車載装置の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つに記載のワイヤハーネス。
- [請求項5] 前記回路基板に設けられ、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、
前記電圧変換回路が電圧値を変換した電力を前記車載装置へ供給する、請求項1から請求項3までのいずれか1つに記載のワイヤハーネス。
- [請求項6] 前記通信線に対する通信用の信号の入出力を行う複数の入出力部を備え、

前記中継部及び前記複数の入出力部が1つのIC (Integrated Circuit) 内に設けられている、請求項1から請求項5までのいずれか1つに記載のワイヤハーネス。

[請求項7]

前記回路基板は、
前記車載装置に電氣的に接続される端子と、
前記中継部を含む中継ICと、
前記端子及び前記中継部の間に介在し、前記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、
前記通信線及び前記中継部の間に介在し、前記通信線に対する通信用の信号の入出力を行う第2入出力ICと
を有し、
前記端子は前記回路基板の一端側に設けられ、前記通信線は前記回路基板の他端側に接続され、
前記端子、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5までのいずれか1つに記載のワイヤハーネス。

[請求項8]

前記回路基板は、
前記車載装置に電氣的に接続される端子と、
前記中継部を含む中継ICと、
前記端子及び前記中継部の間に介在し、前記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、
前記通信線及び前記中継部の間に介在し、前記通信線に対する通信用の信号の入出力を行う第2入出力ICと
を有し、
前記端子は前記回路基板の一端側に設けられ、前記通信線は前記回路基板の他端側に接続され、
前記端子及び前記中継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 5 までのいずれか 1 つに記載のワイヤハーネス。

[請求項 9]

前記回路基板は、

前記車載装置に電氣的に接続される端子と、

前記中継部を含む中継 IC と、

前記端子及び前記中継部の間に介在し、前記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、

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

を有し、

前記端子は前記回路基板の一端側に設けられ、前記通信線は前記回路基板の他端側に接続され、

前記第 1 入出力 IC 又は前記第 2 入出力 IC は、前記中継 IC が搭載された前記回路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 5 までのいずれか 1 つに記載のワイヤハーネス。

[請求項 10]

前記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 9 までのいずれか 1 つに記載のワイヤハーネス。

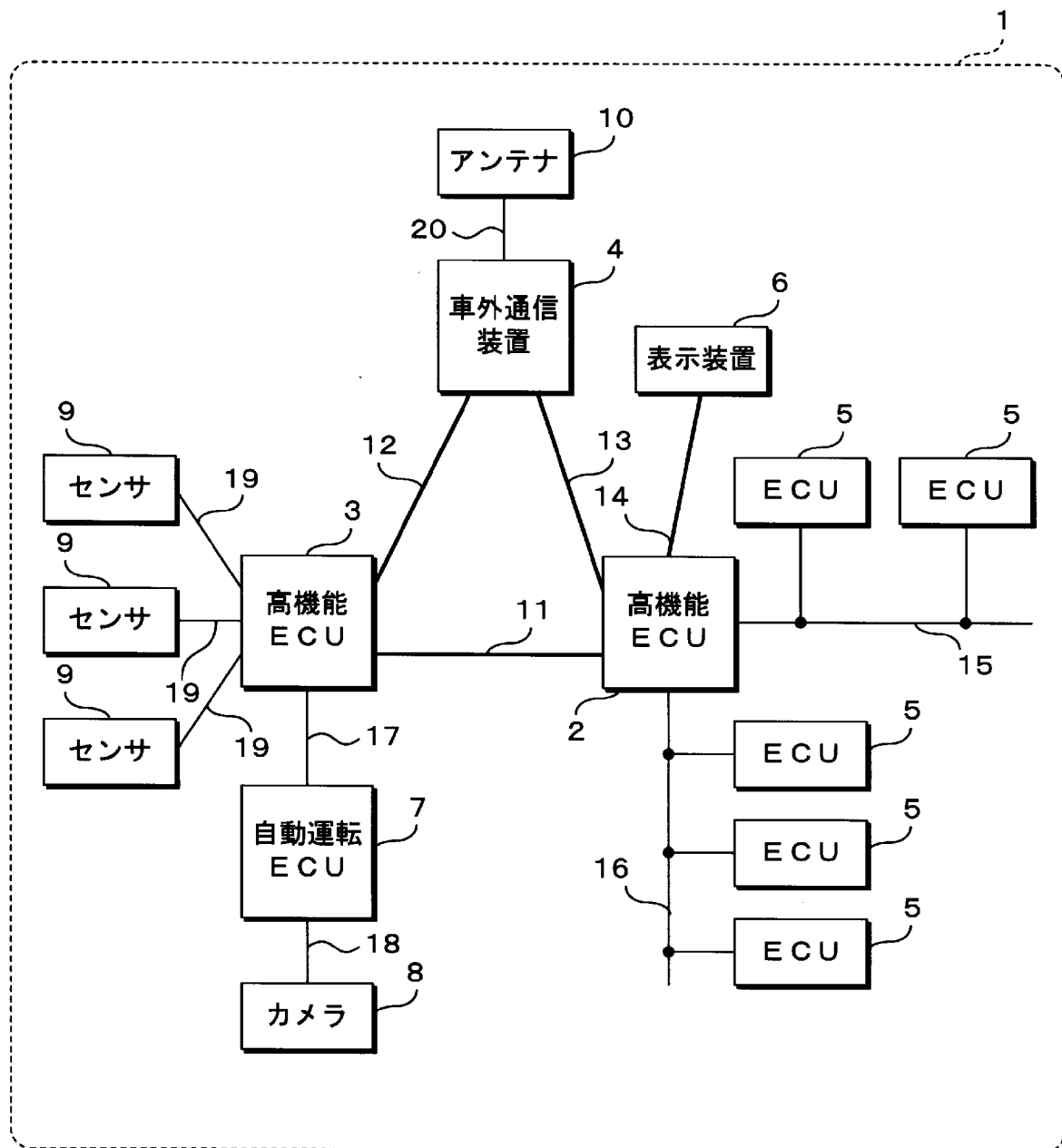
[請求項 11]

複数の通信線が接続され、車載装置に対して着脱可能に装着される回路基板を備えるワイヤハーネスを用い、

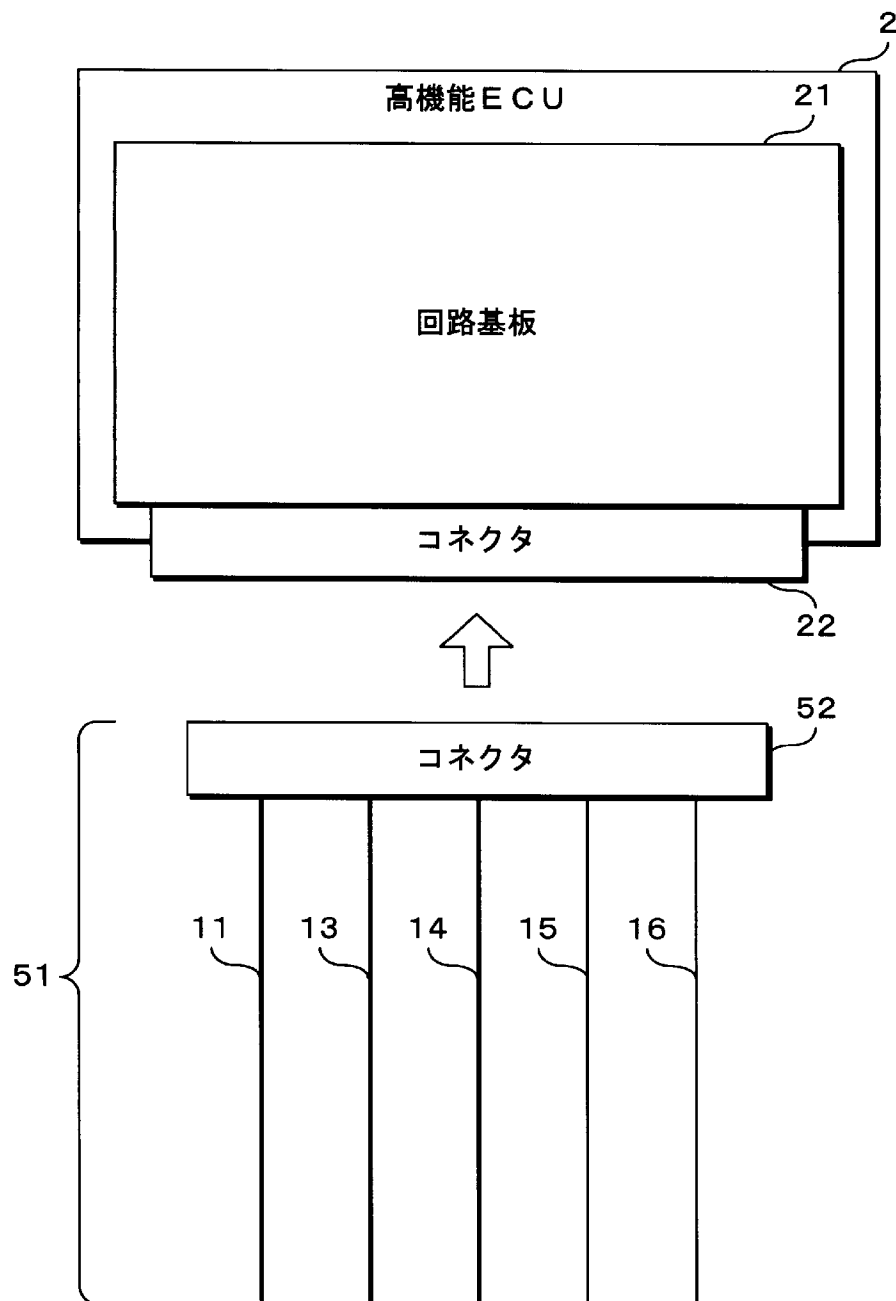
前記回路基板に設けられた中継部が、前記複数の通信線の間の通信を中継し、

前記中継部が、前記通信線及び前記車載装置の間の通信を中継する、
通信中継方法。

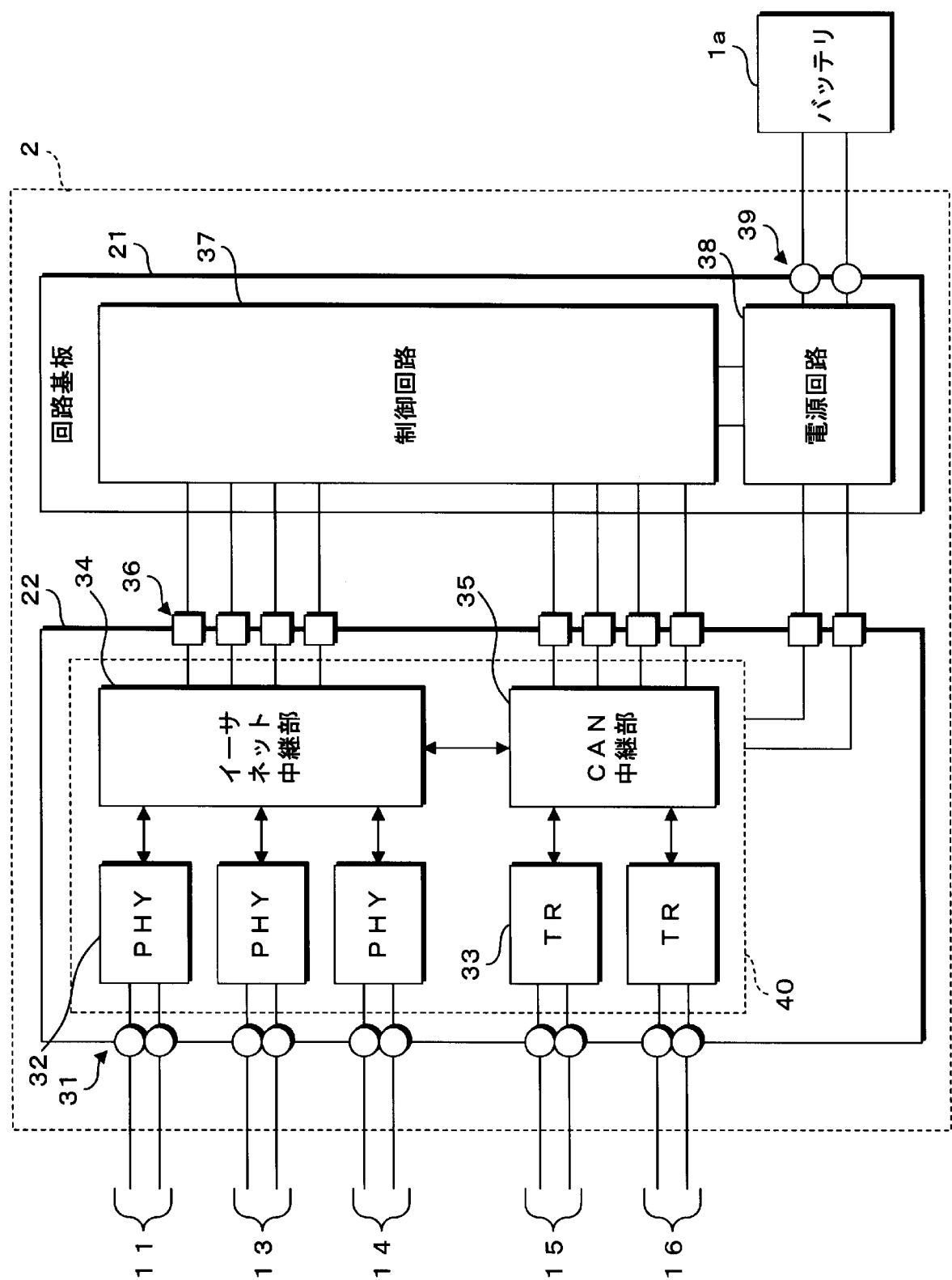
[図1]



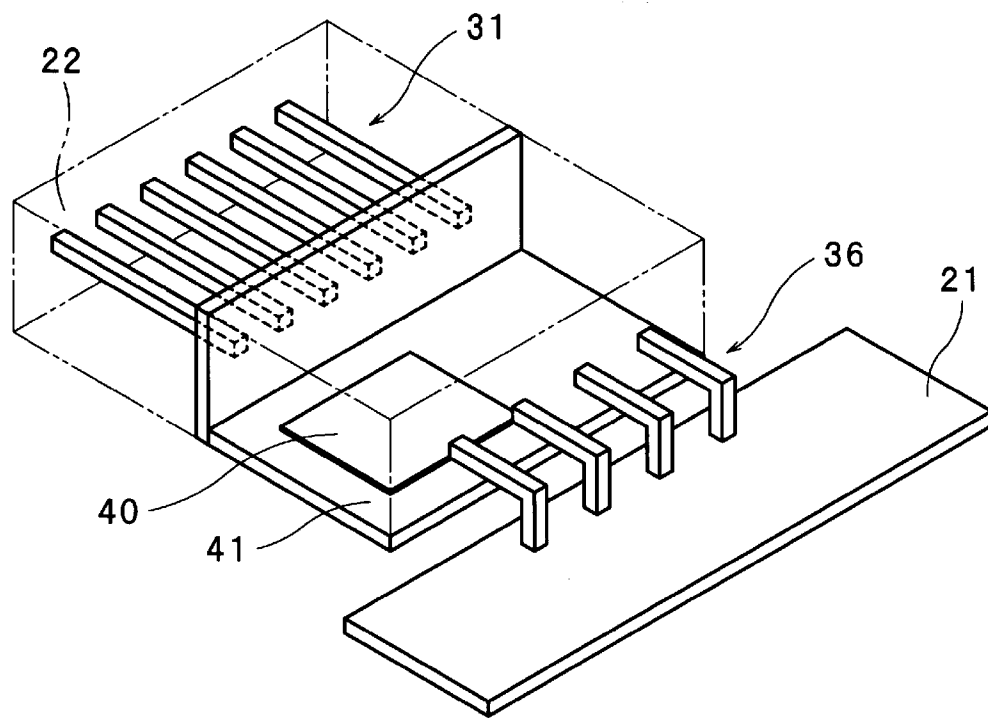
[図2]



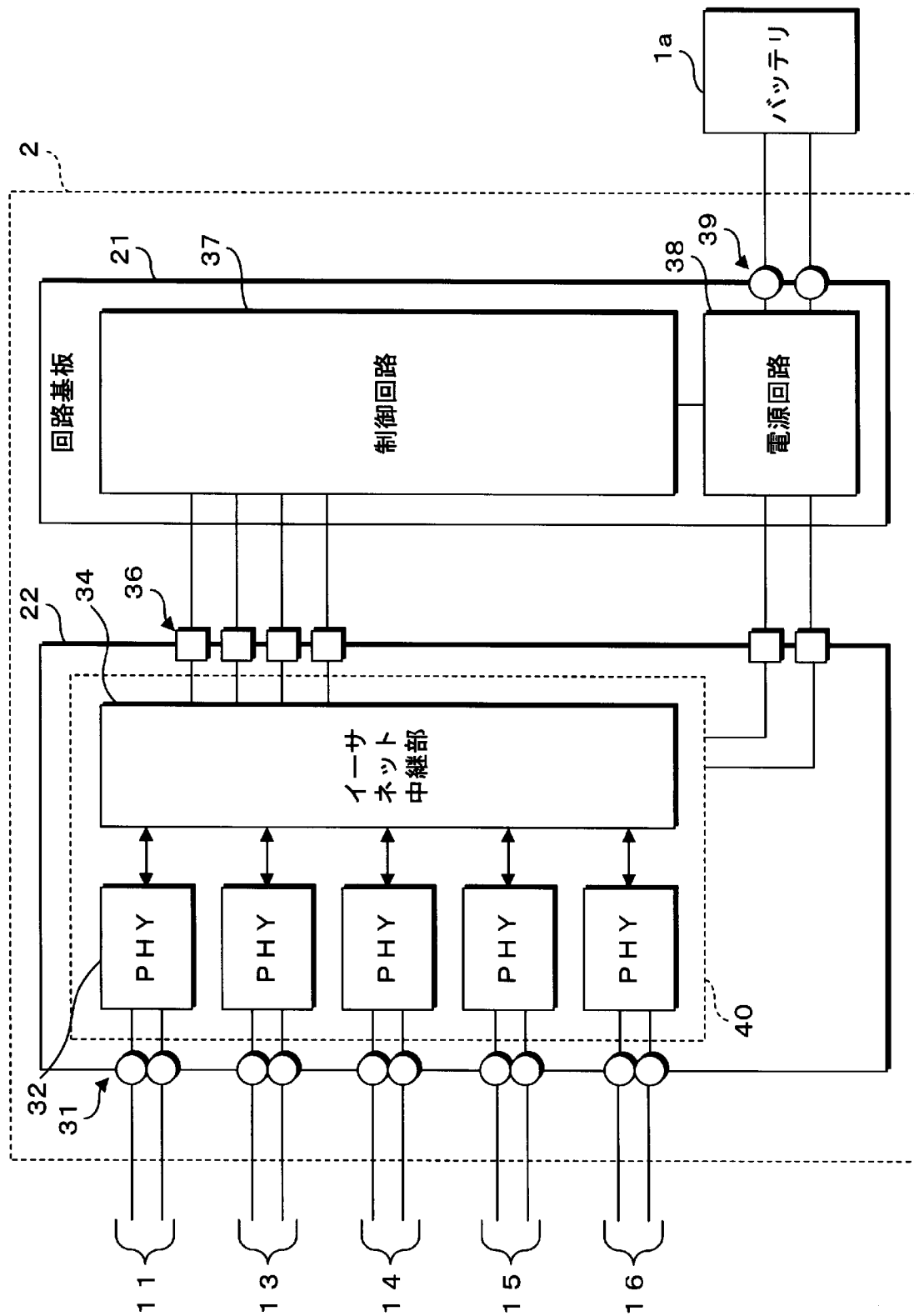
[図3]



[図4]



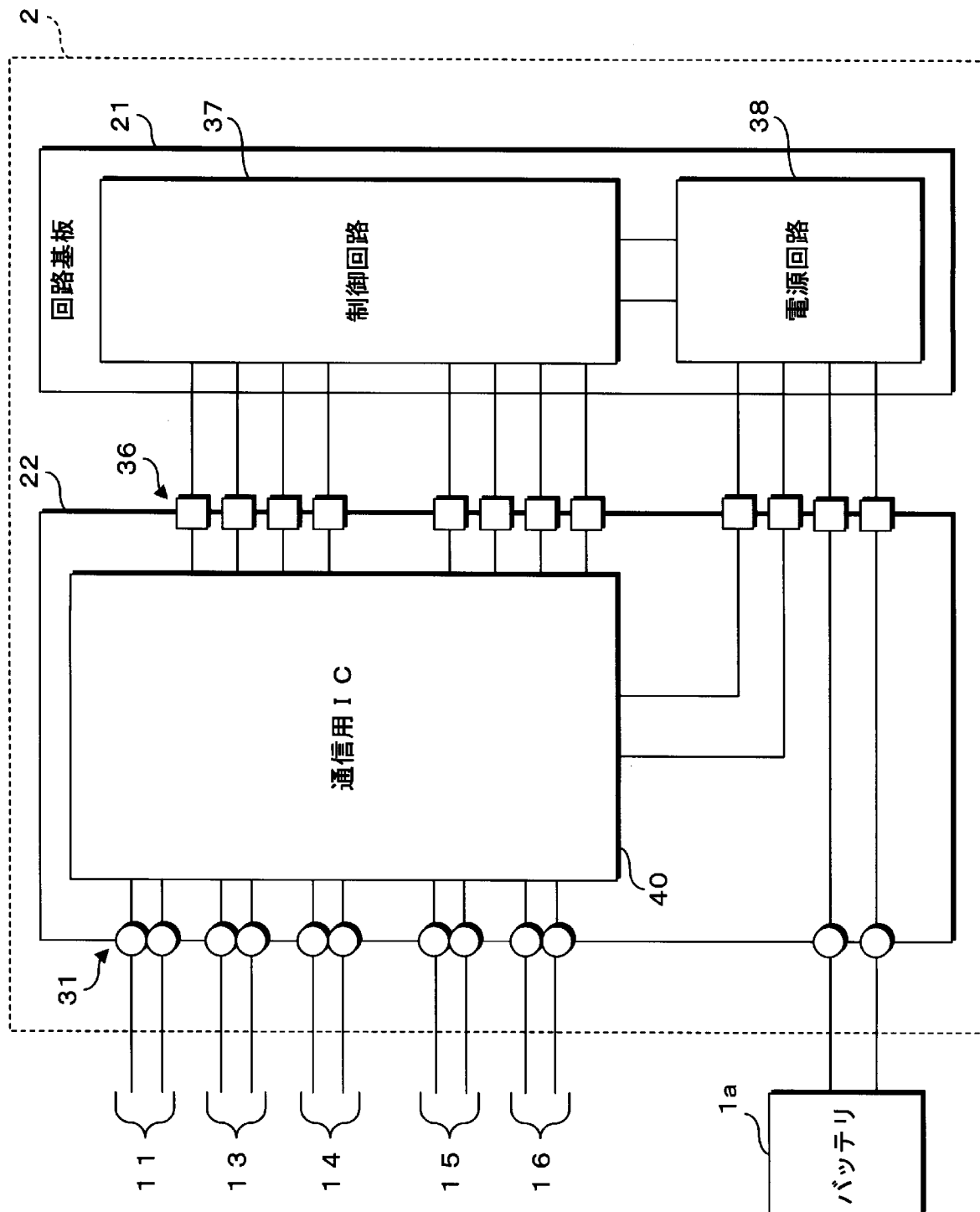
[図5]



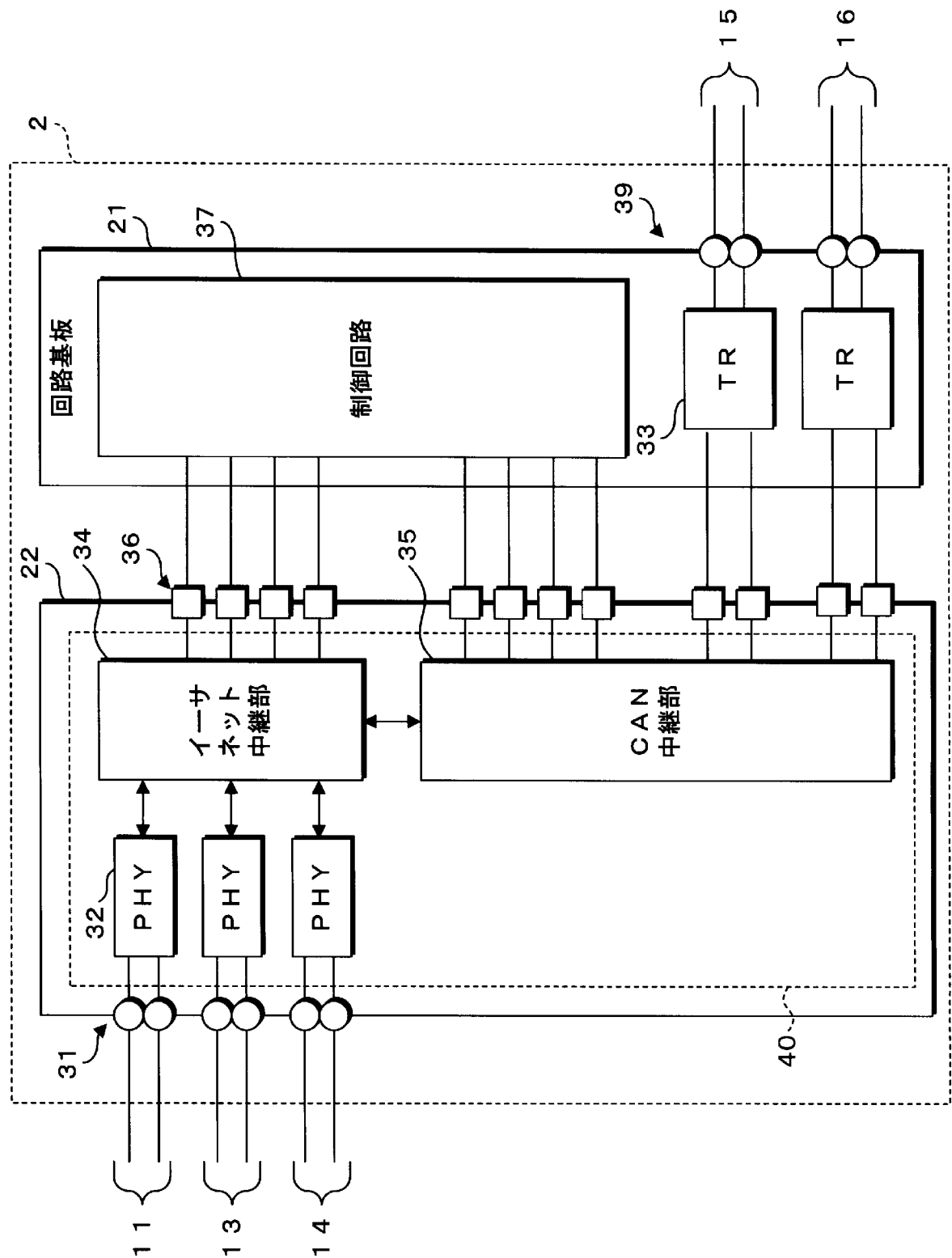
The diagram illustrates a vehicle control system (2). A battery (1a) is connected to a power circuit (38) on a circuit board (21). The circuit board (21) also contains a control circuit (37). The control circuit (37) is connected to a CAN relay (22). The CAN relay (22) is connected to five TR units (31). Each TR unit (31) is connected to a specific vehicle component: 11 (engine), 13 (transmission), 14 (brake), 15 (steering), and 16 (drive shaft). The TR units (31) are also connected to a common CAN bus (33). The power circuit (38) is connected to the common CAN bus (33) and the vehicle components (11, 13, 14, 15, 16). The entire system is enclosed in a dashed line (2).

[illegible]

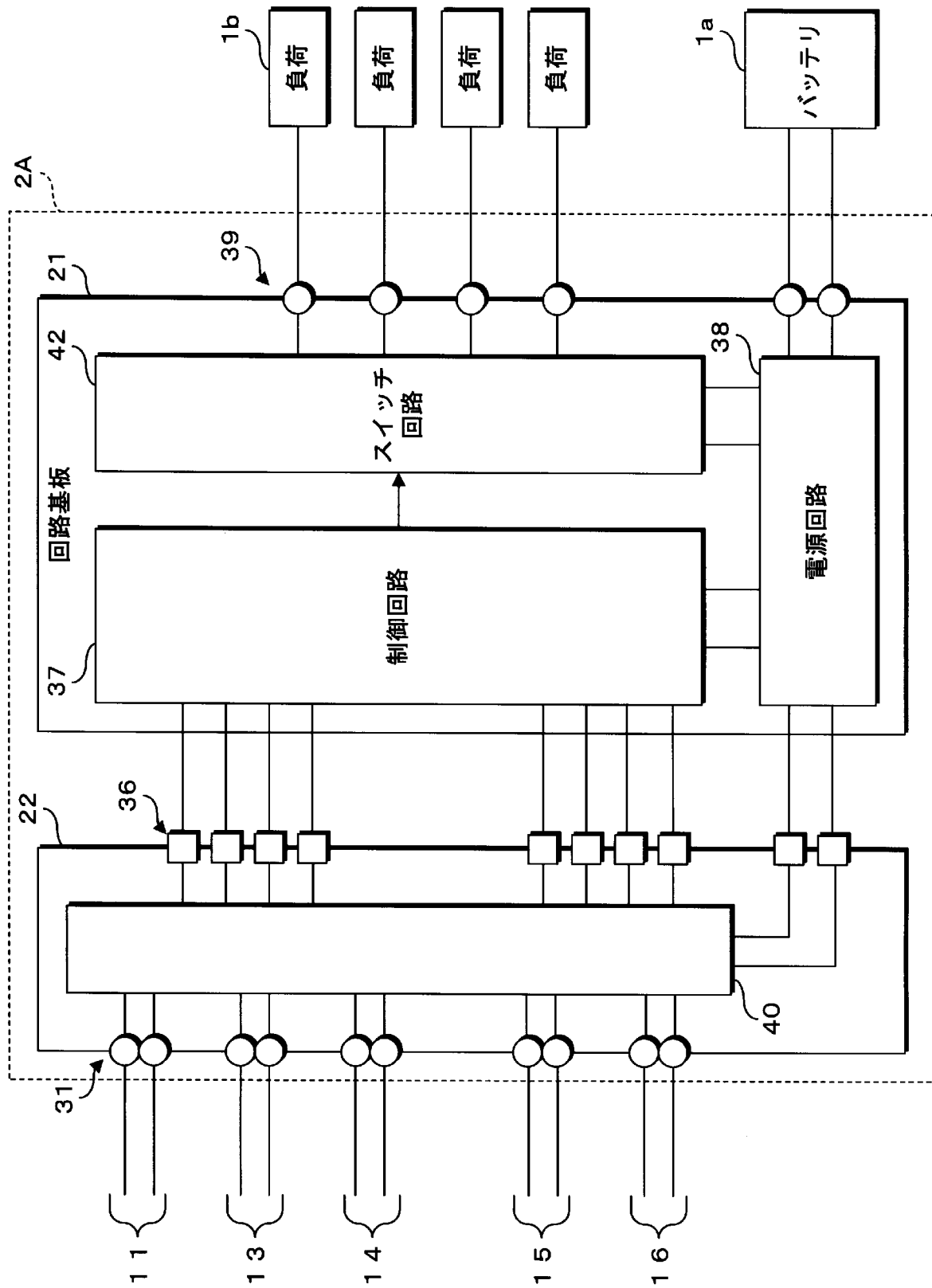
[図8]



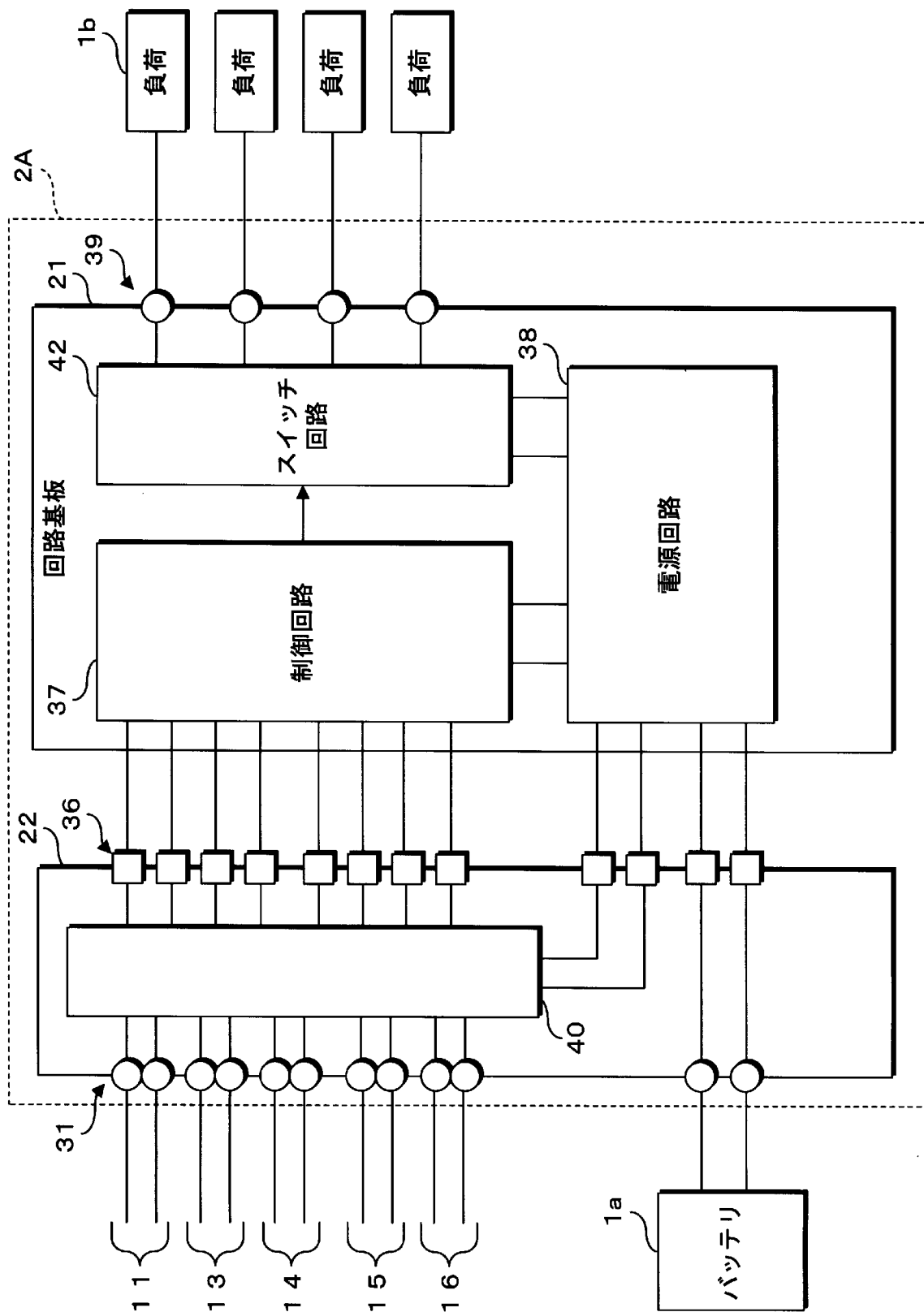
[図9]



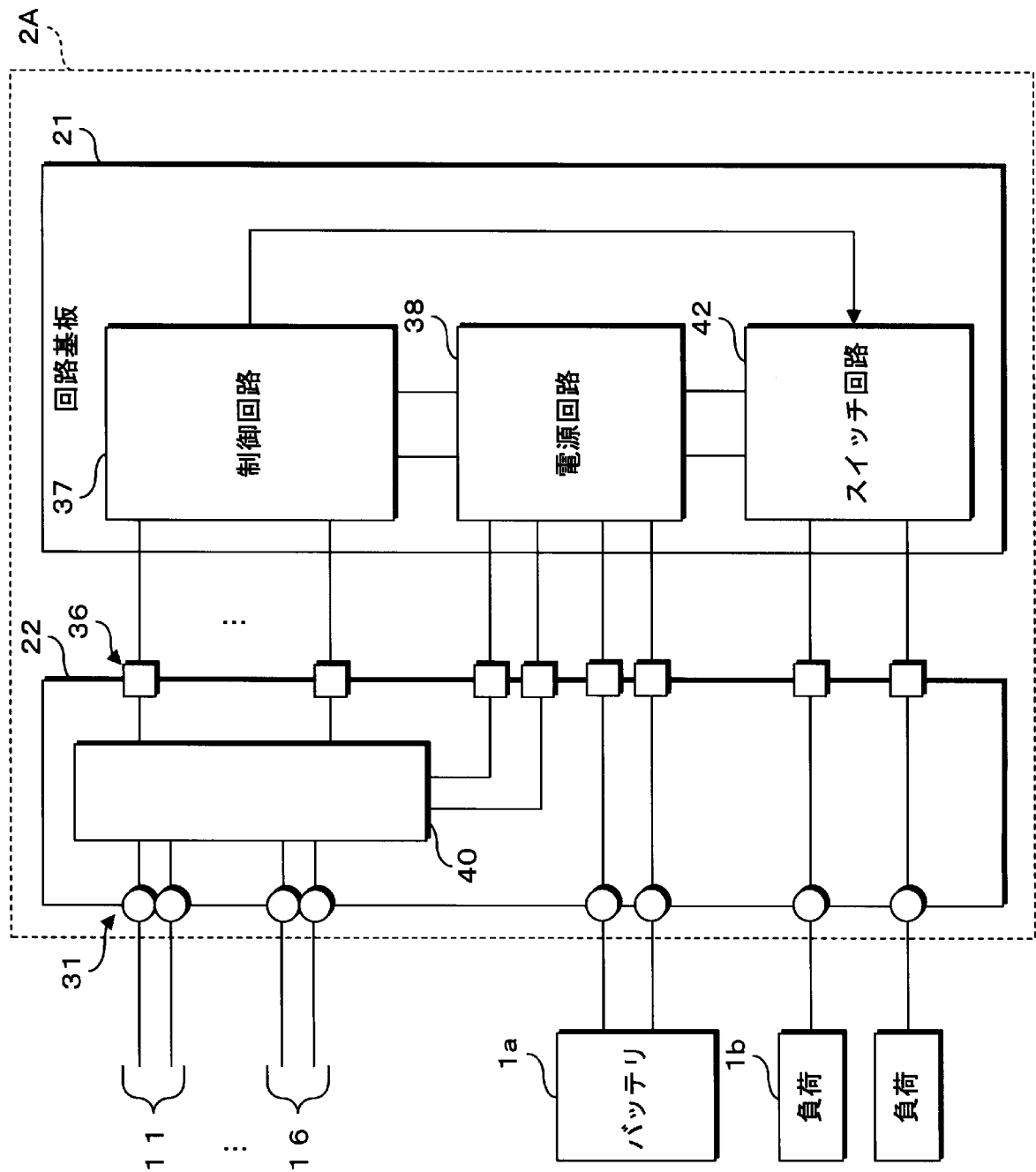
[図10]



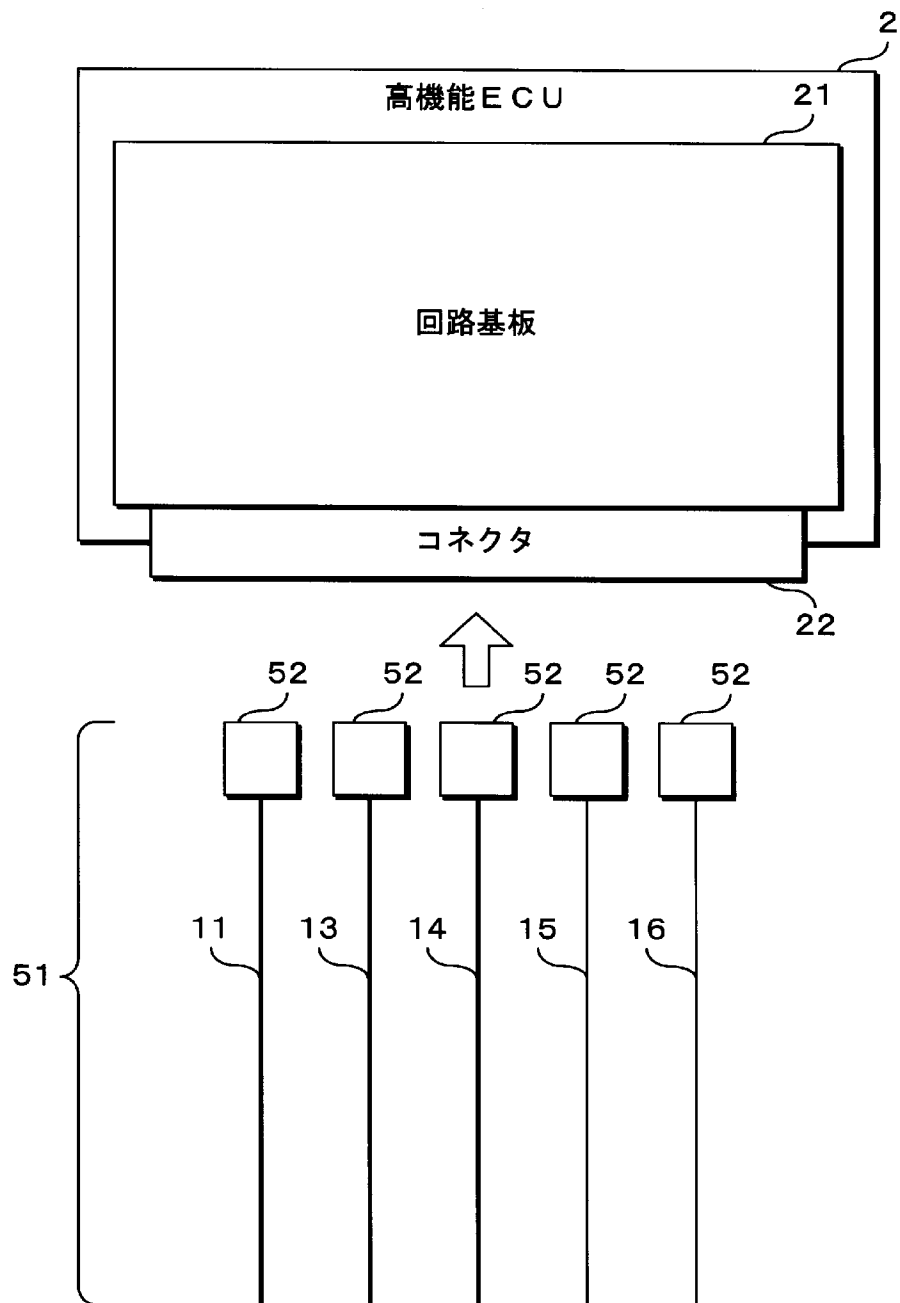
[図11]

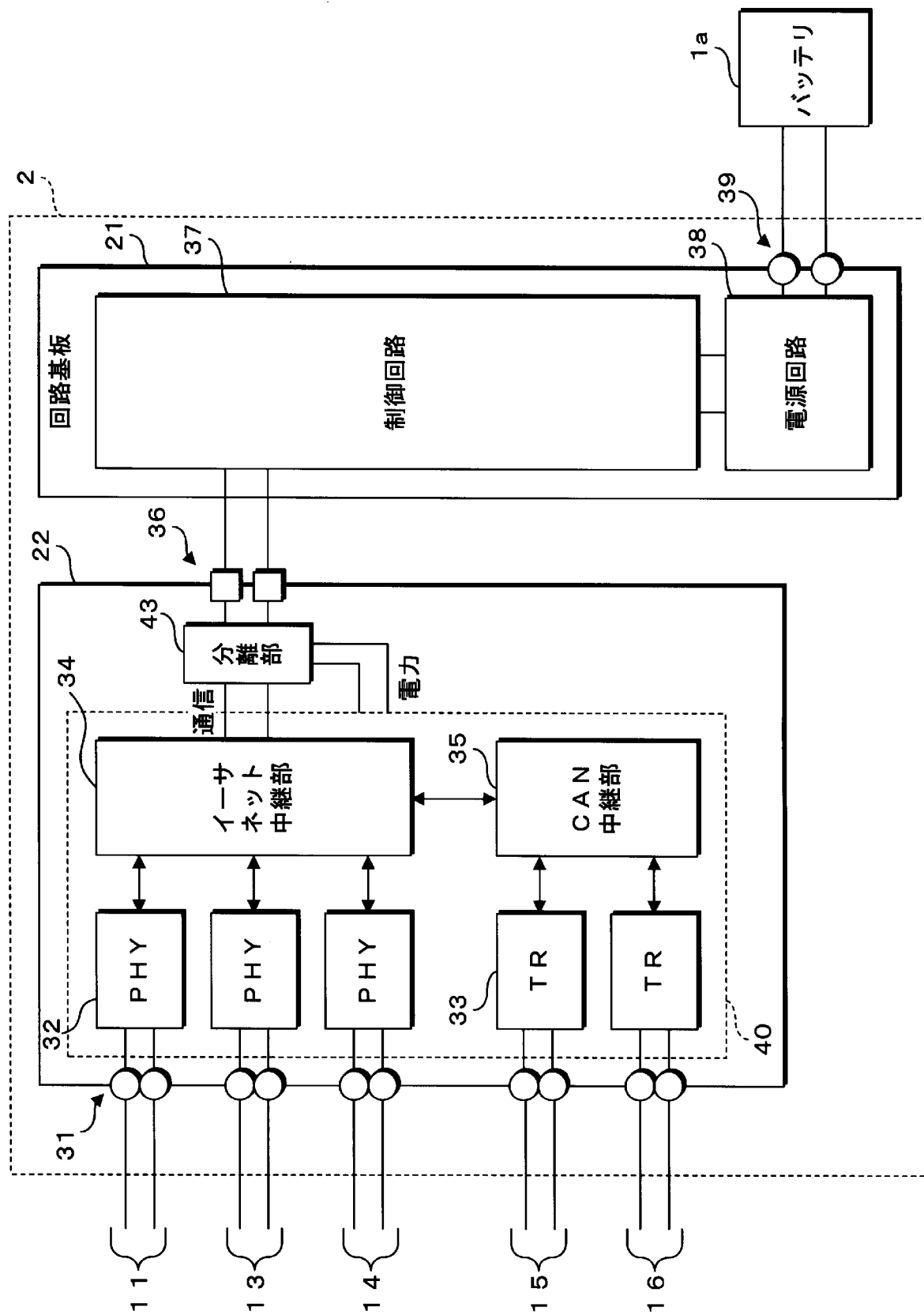


[図12]

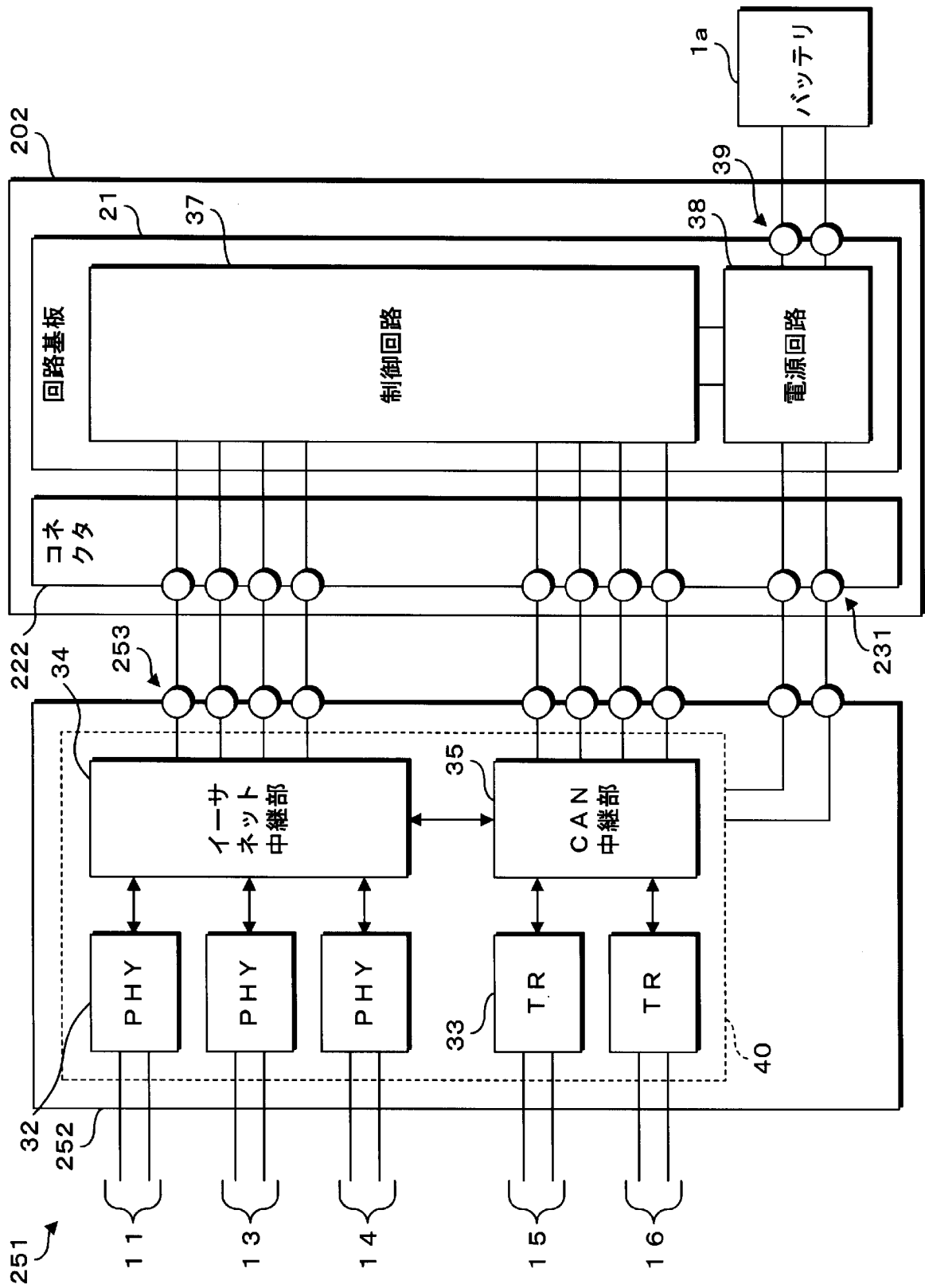


[図13]

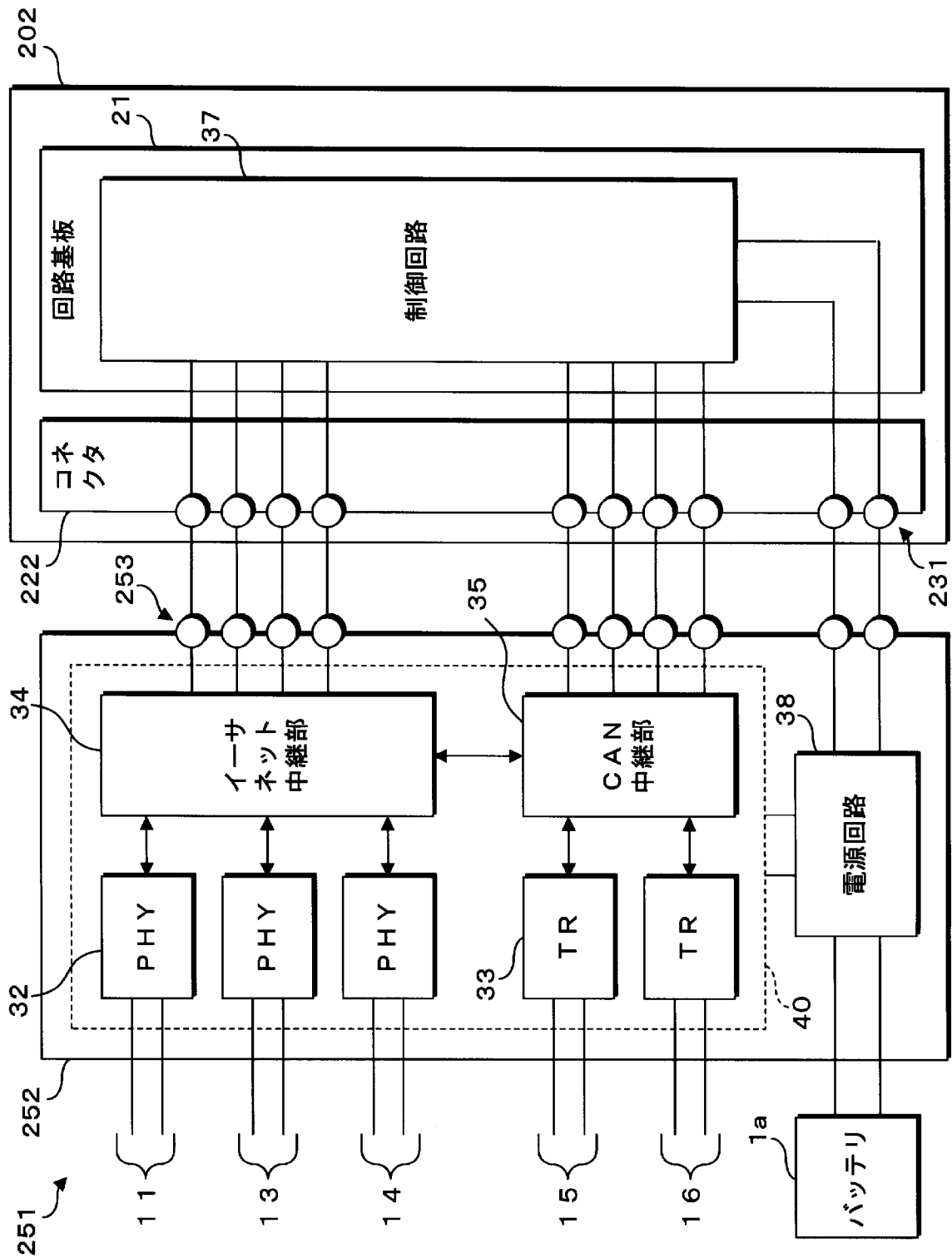




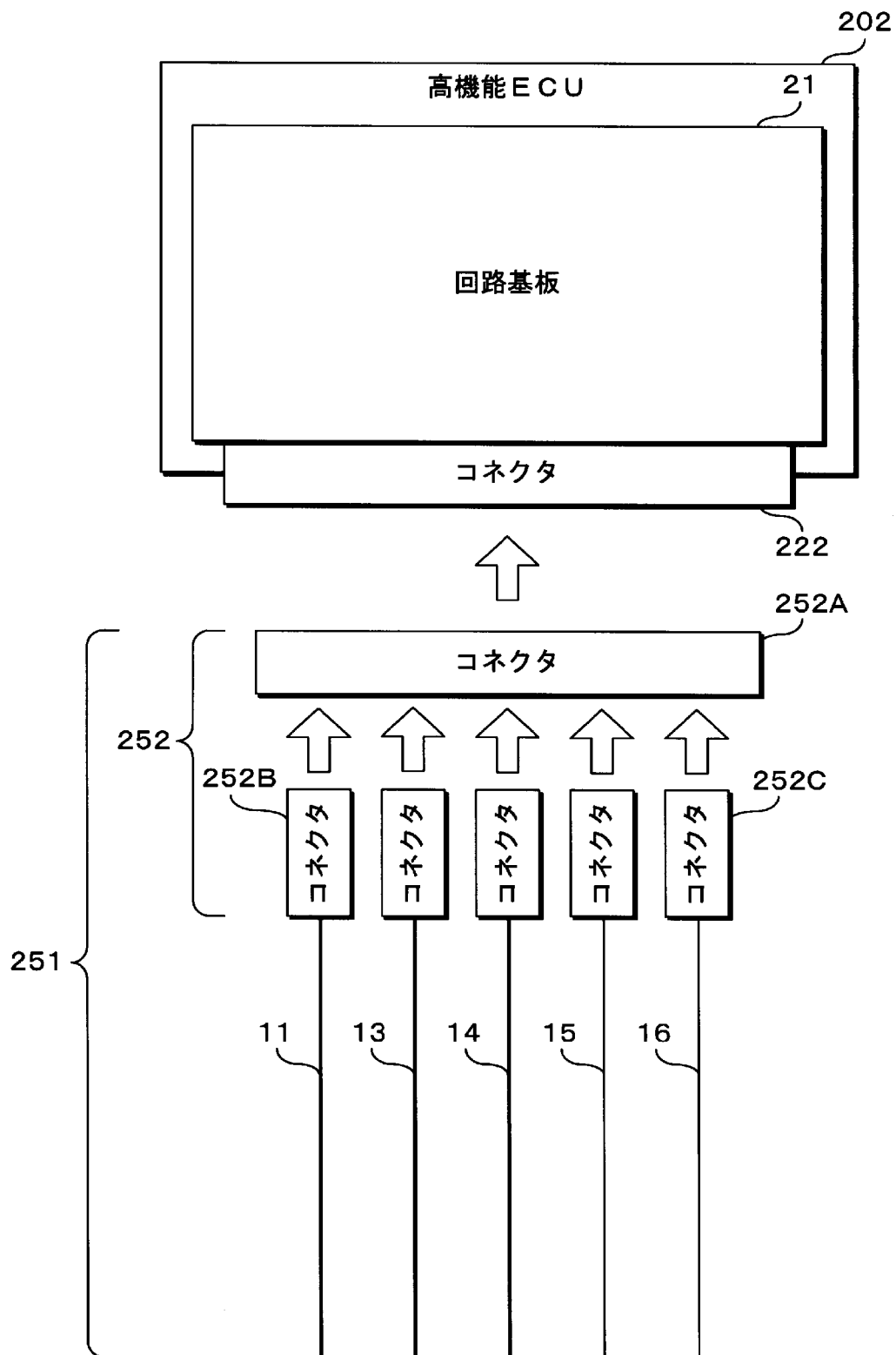
[図15]



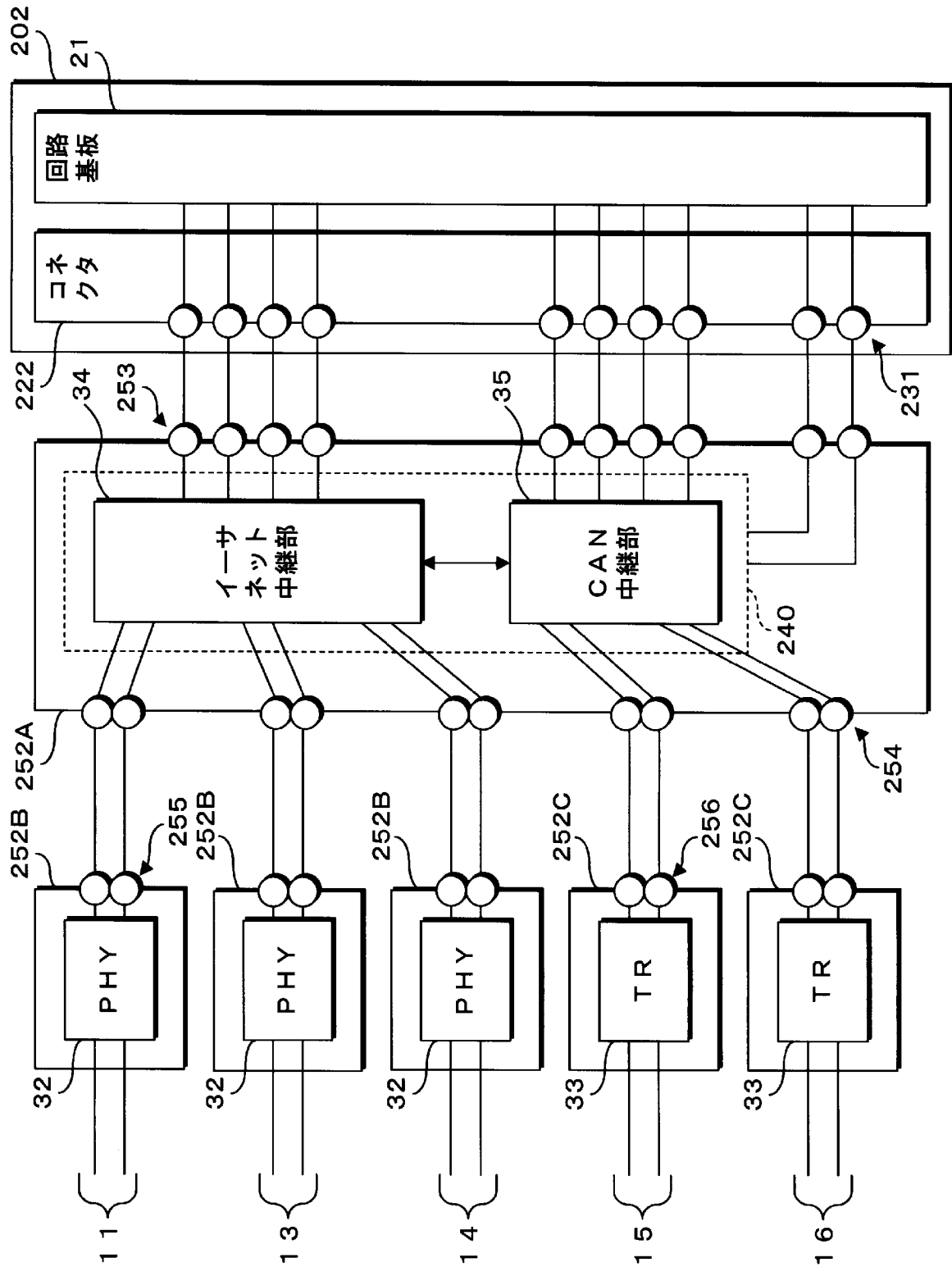
[図16]



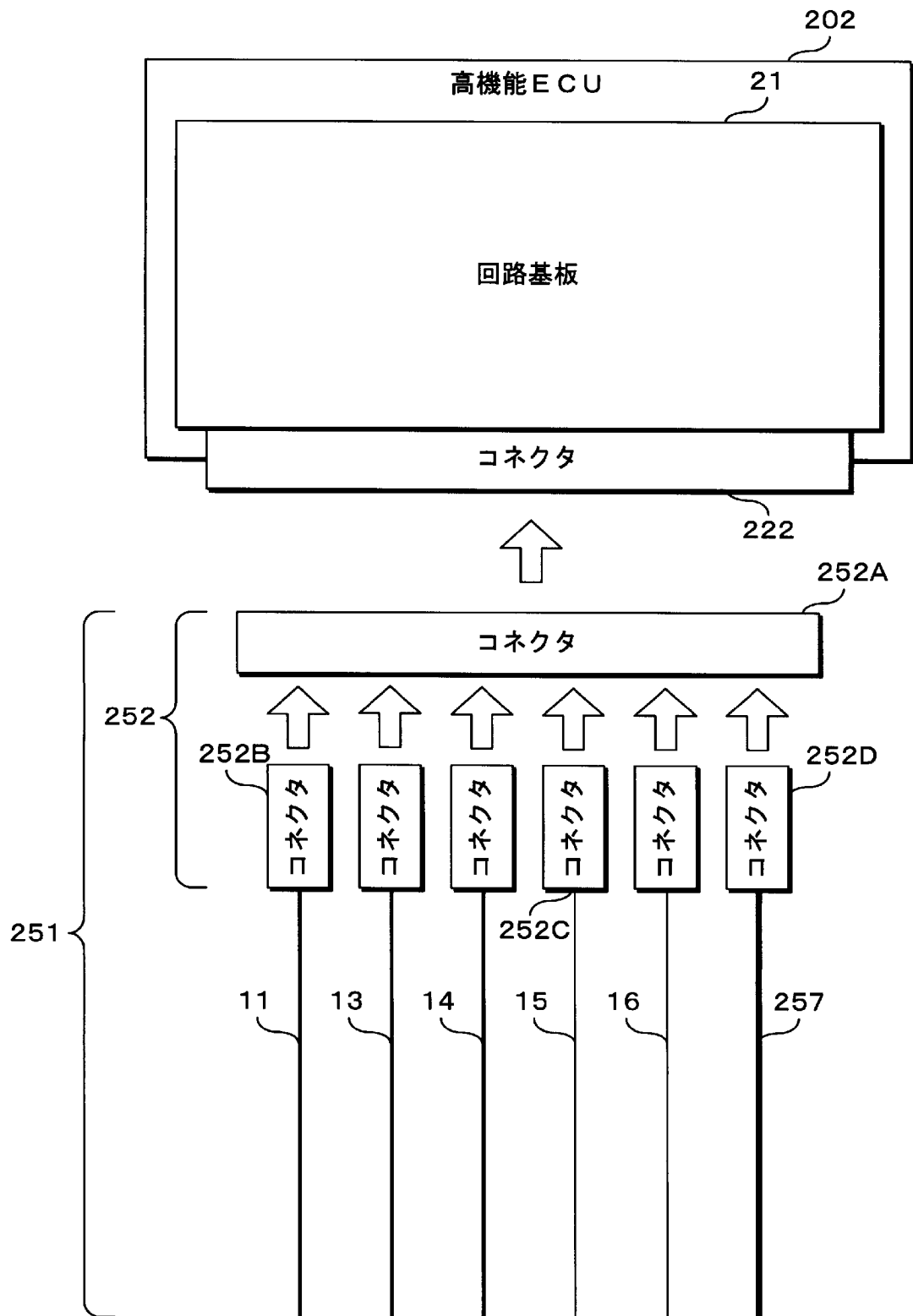
[図17]



[図18]

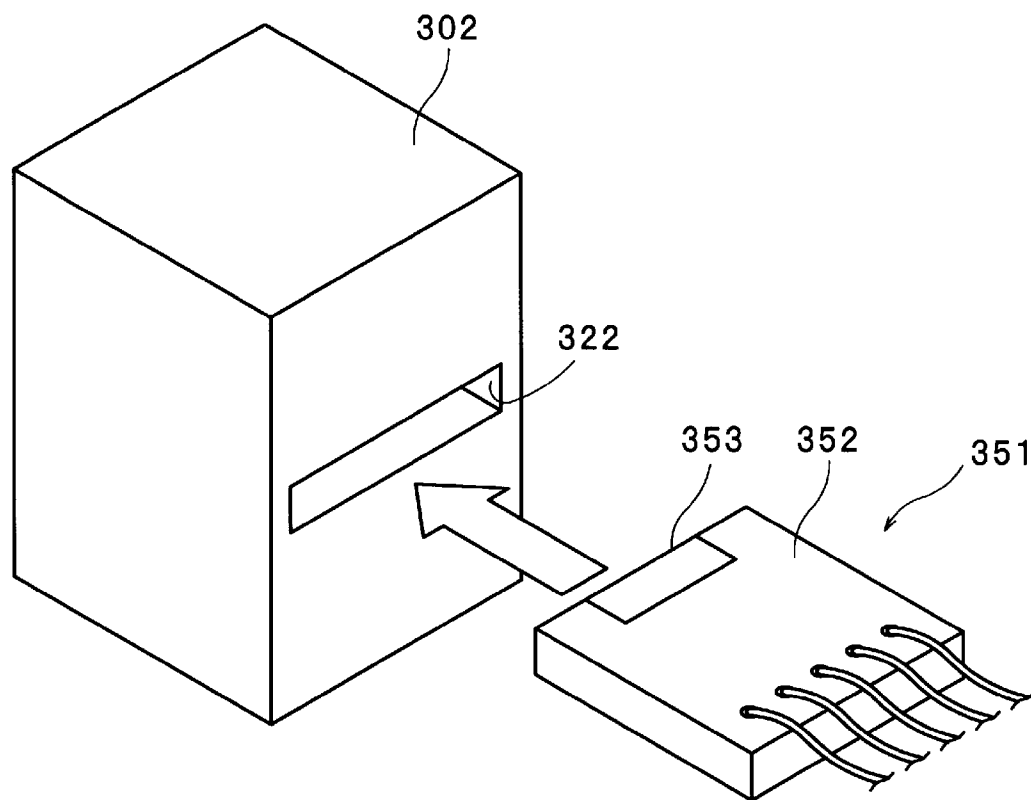


[図19]

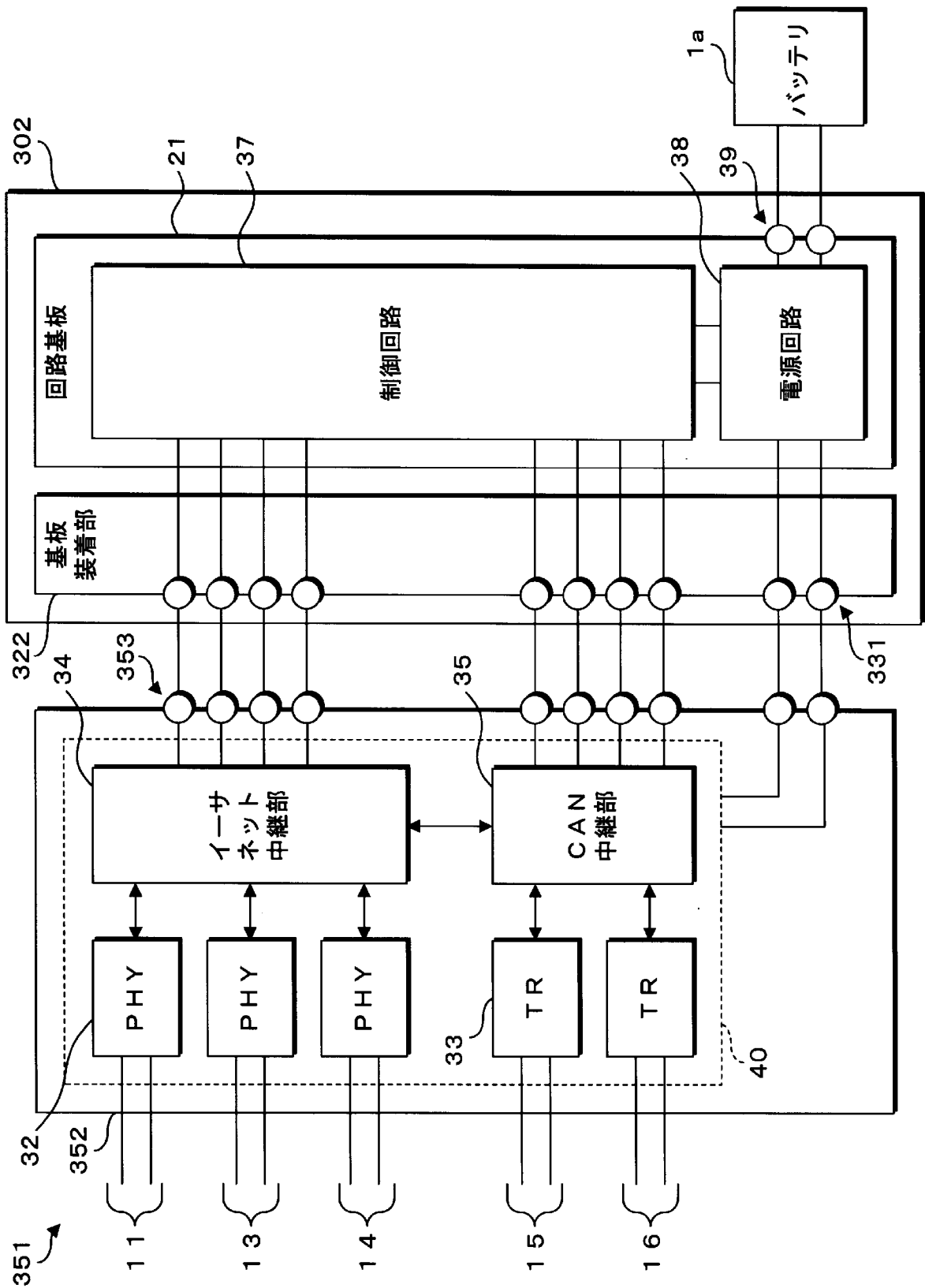


[illegible]

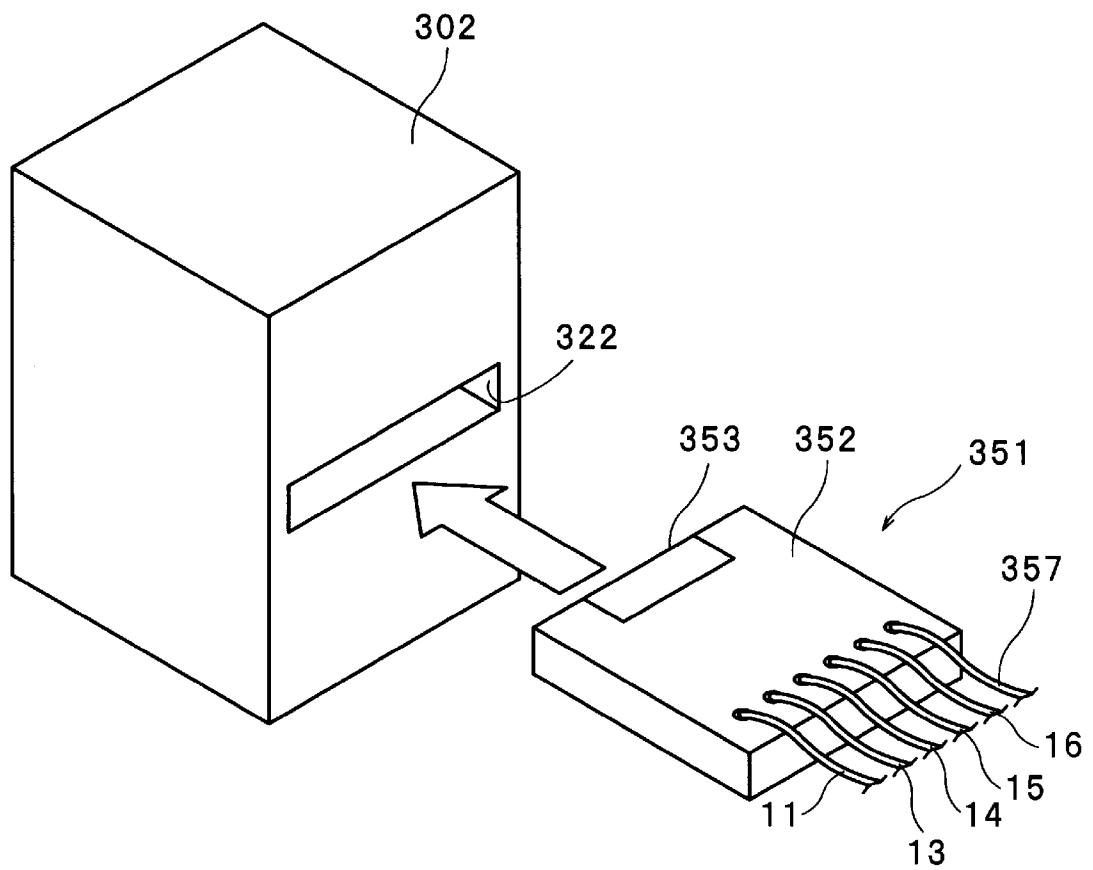
[図21]



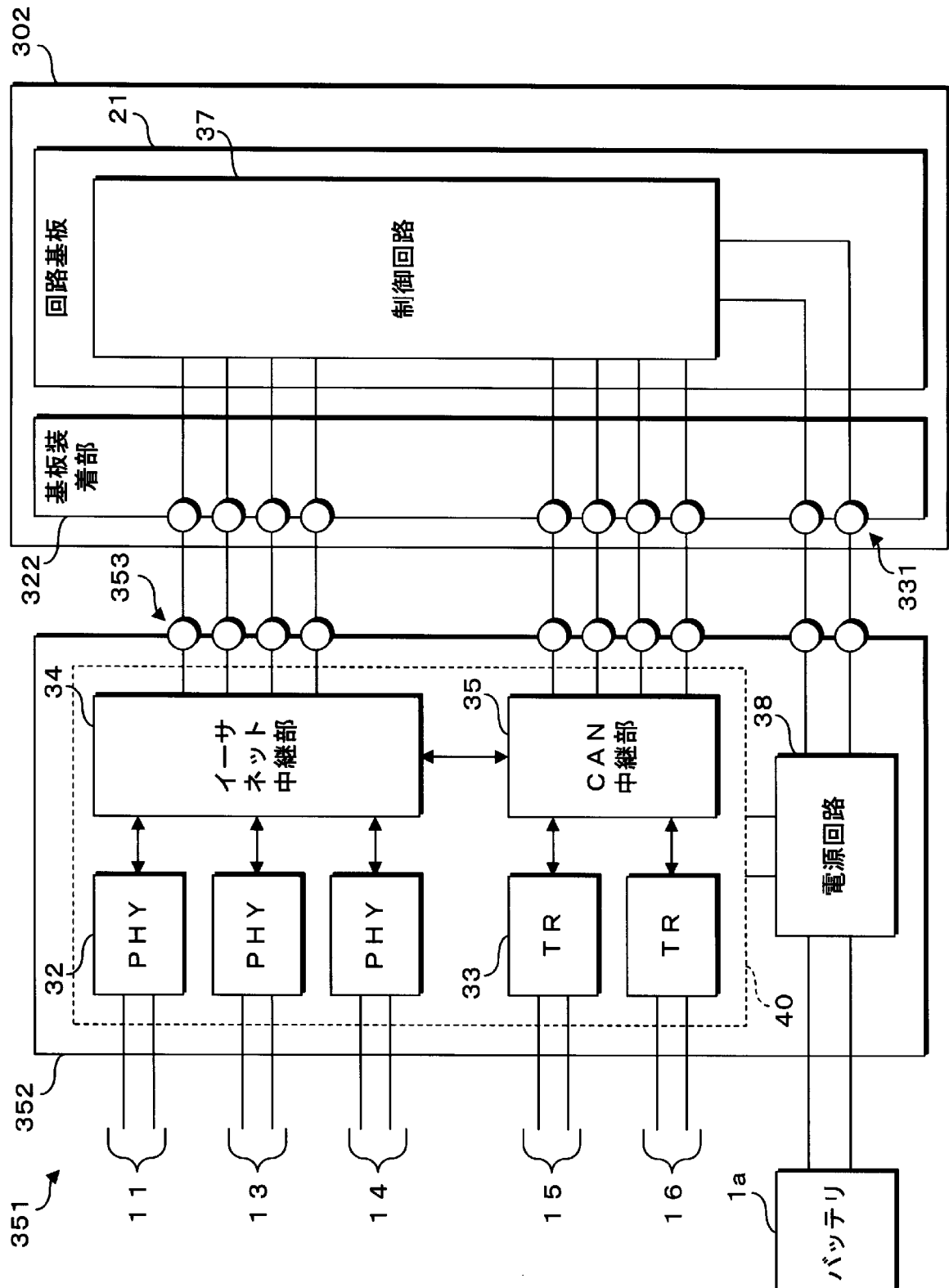
[図22]



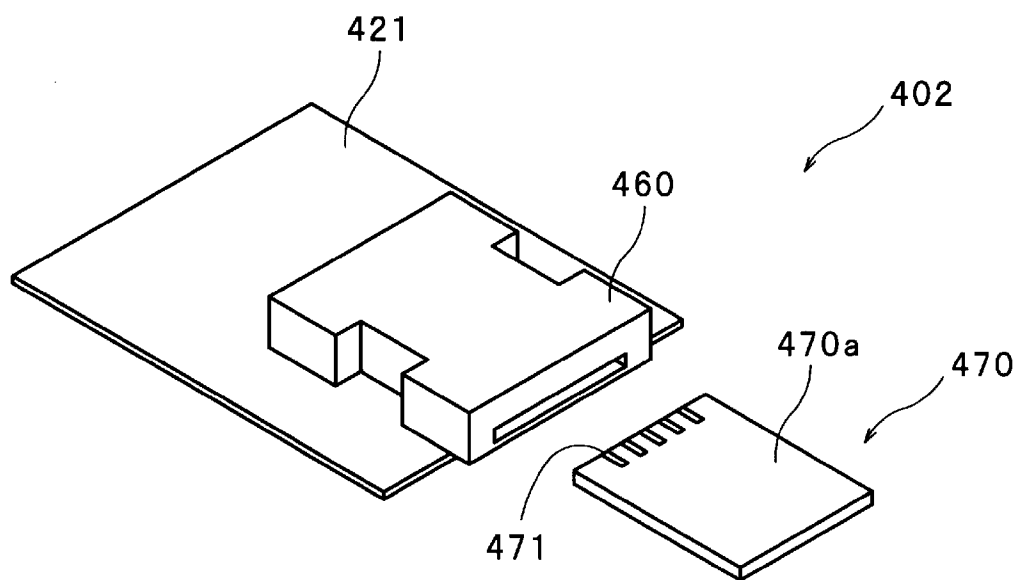
[図23]



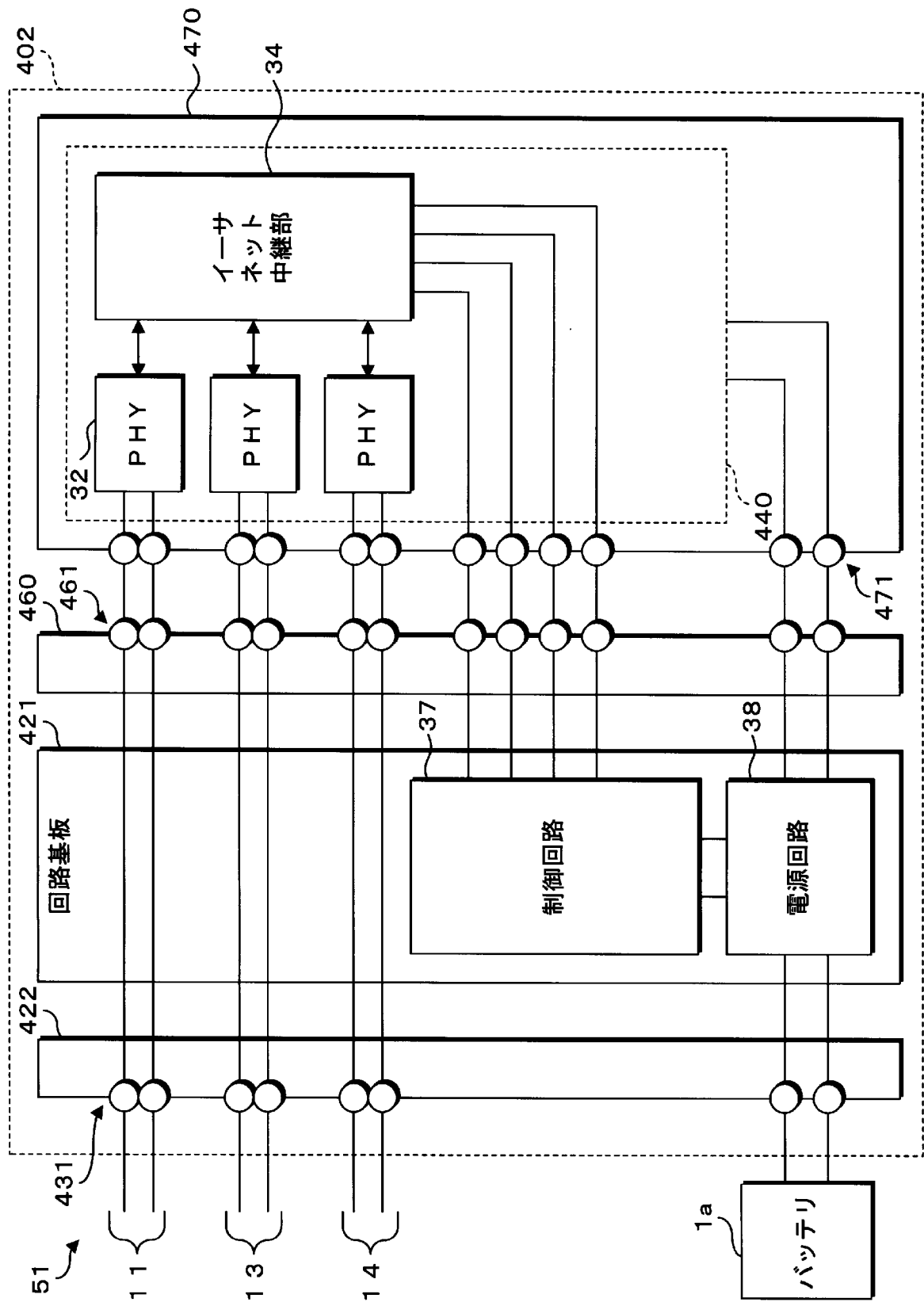
[図24]



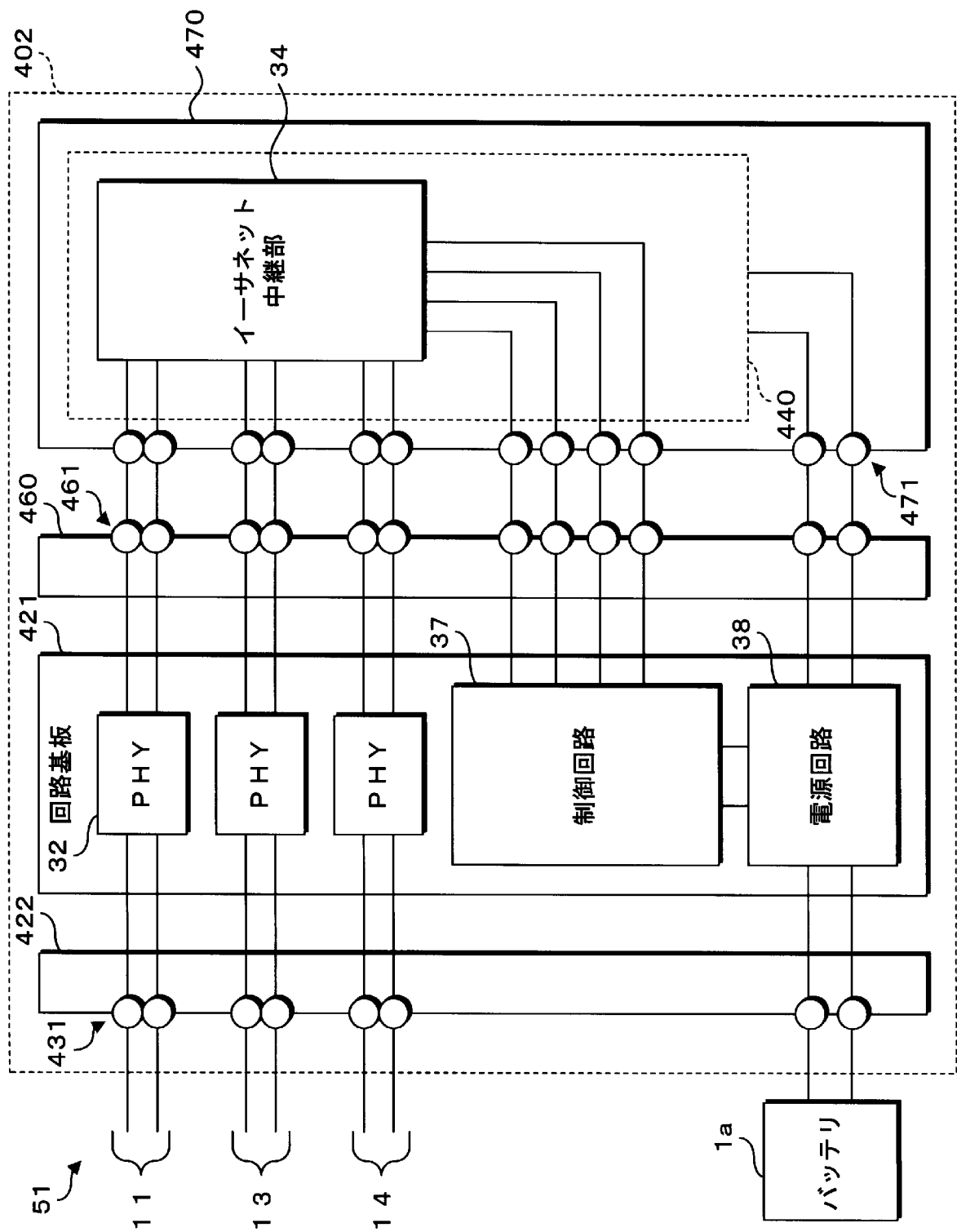
[図25]



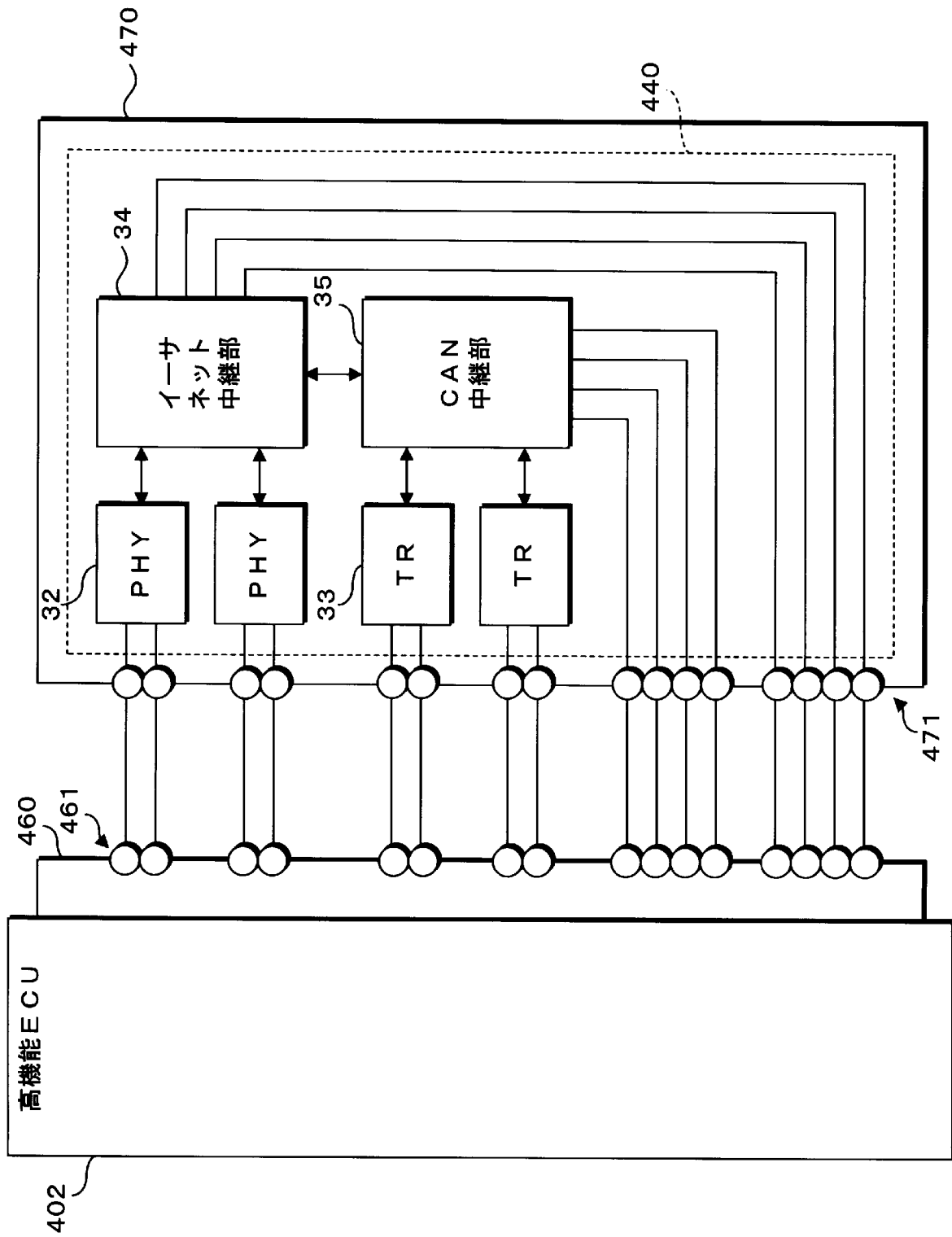
[図26]



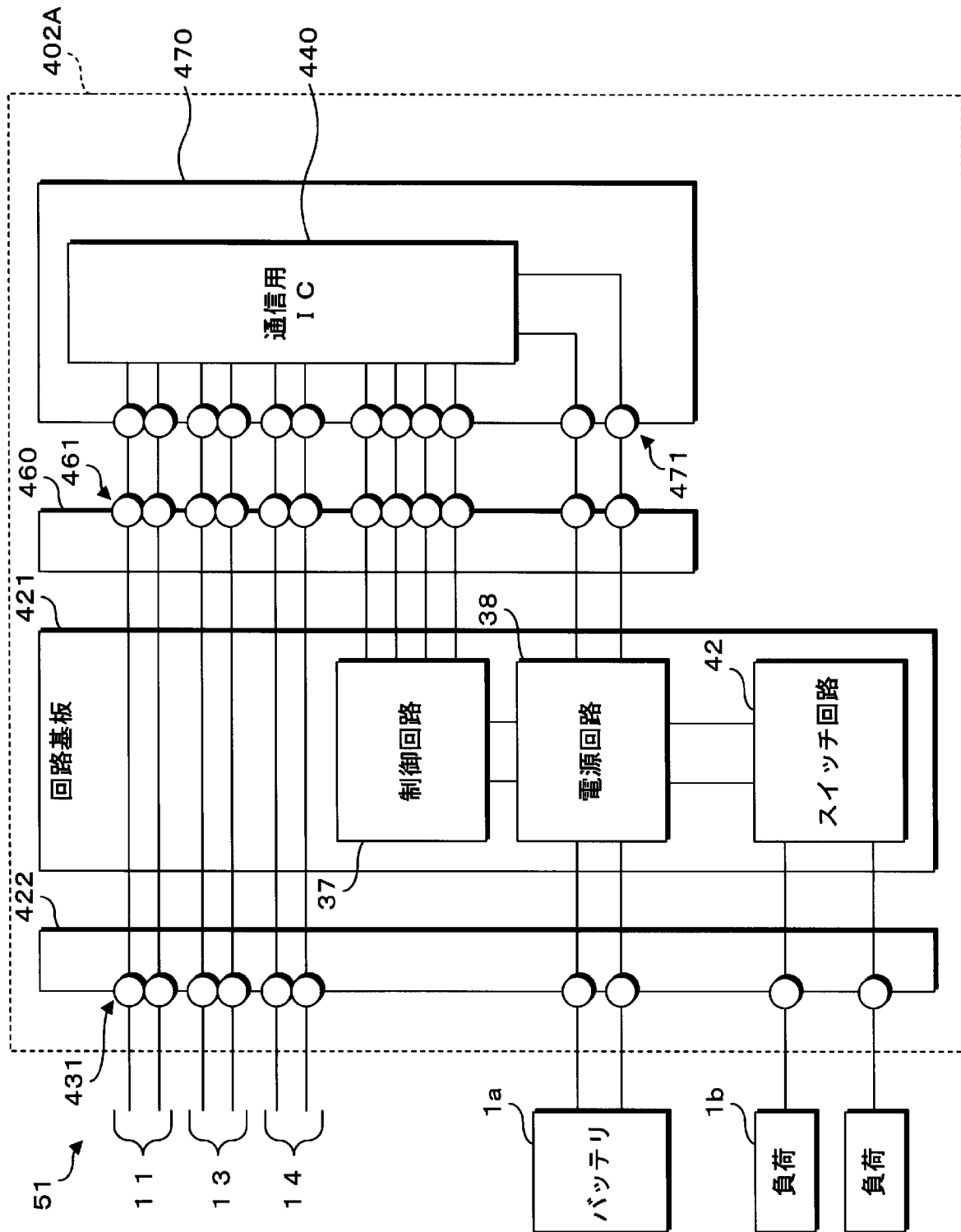
[図27]



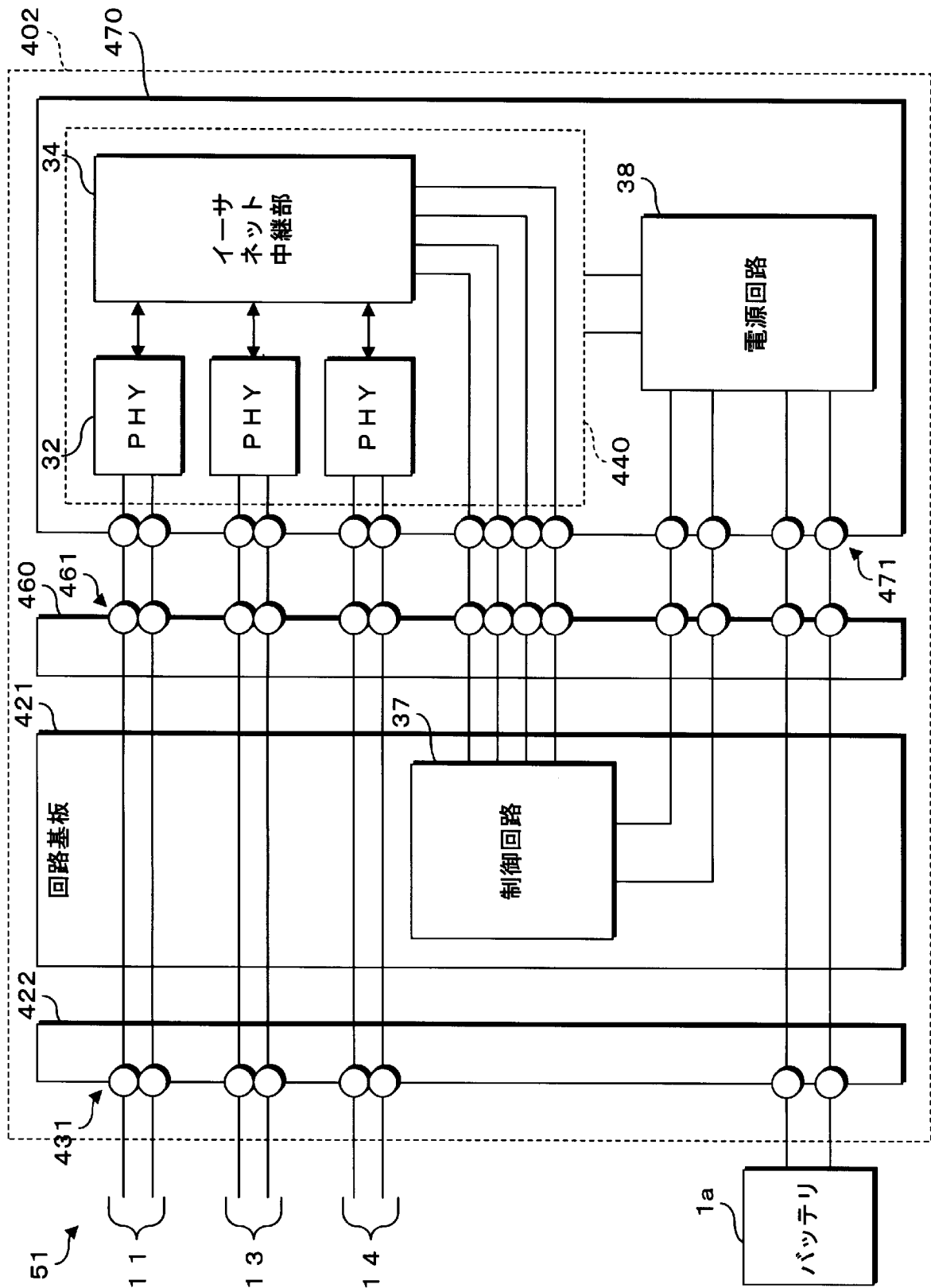
[図28]



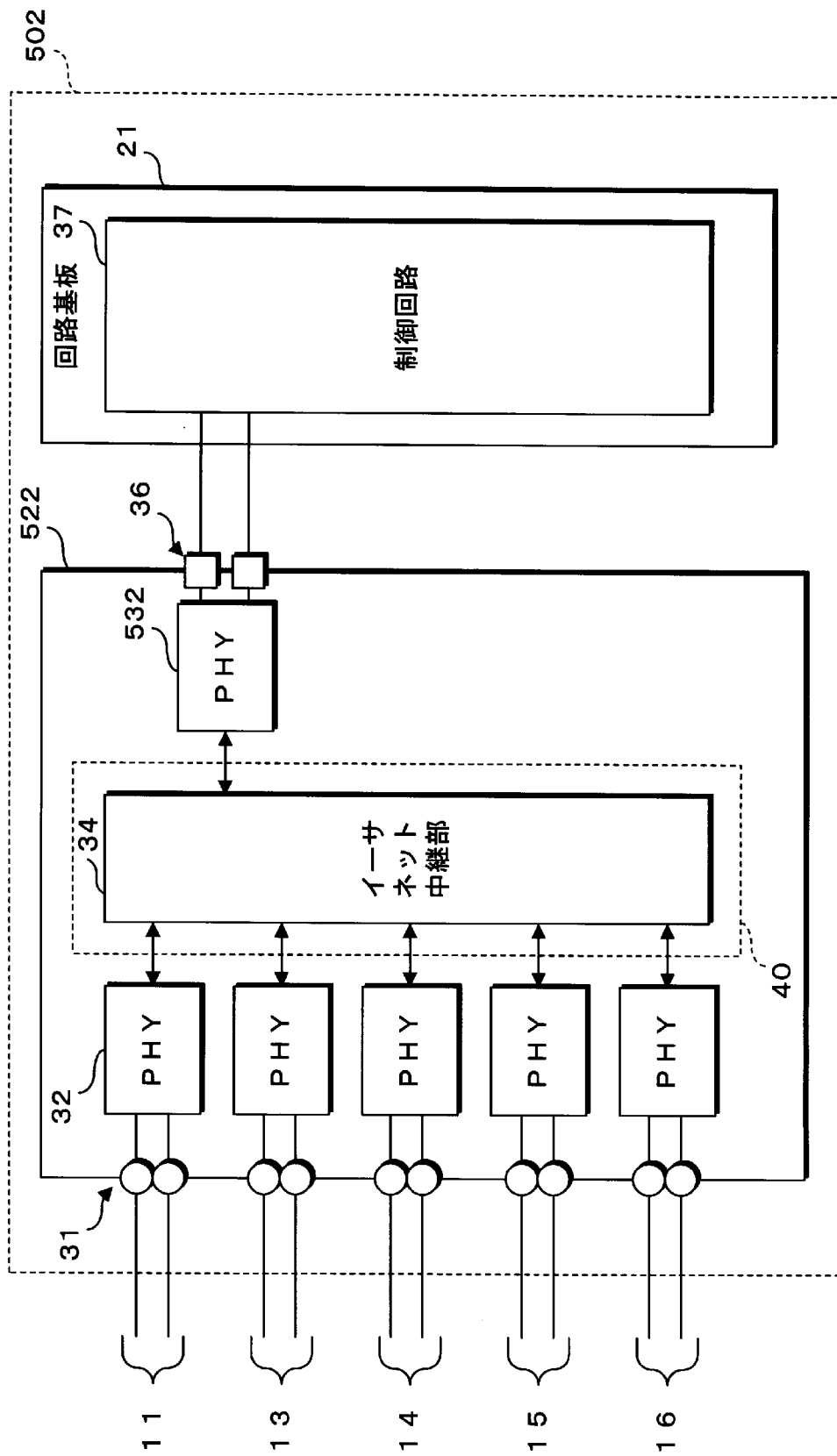
[図29]



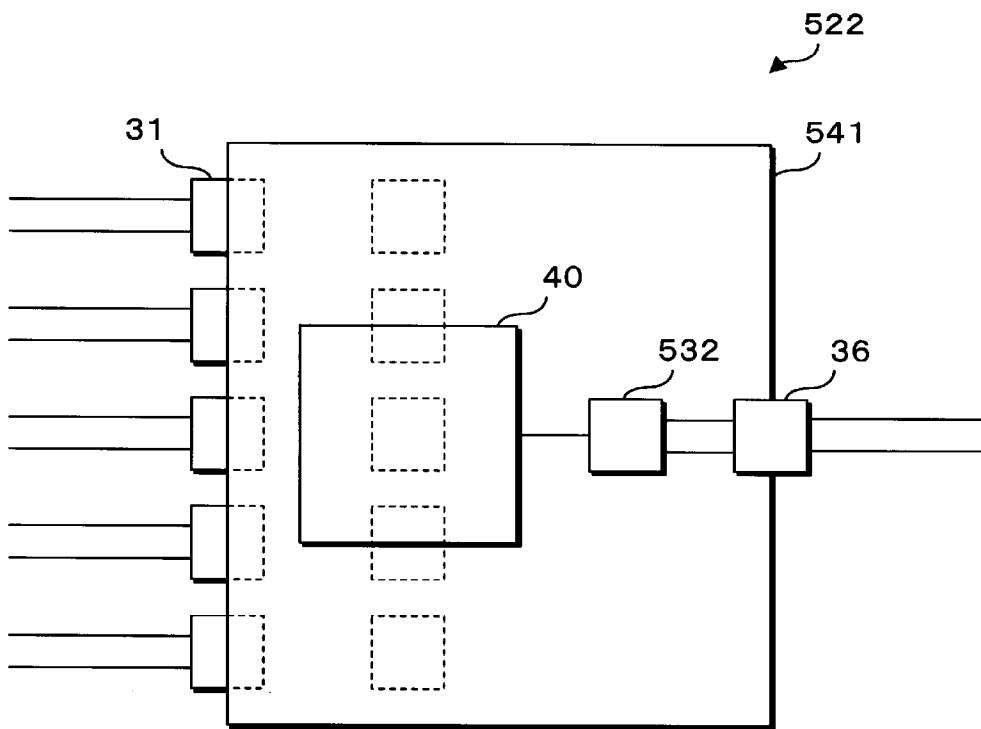
[図30]



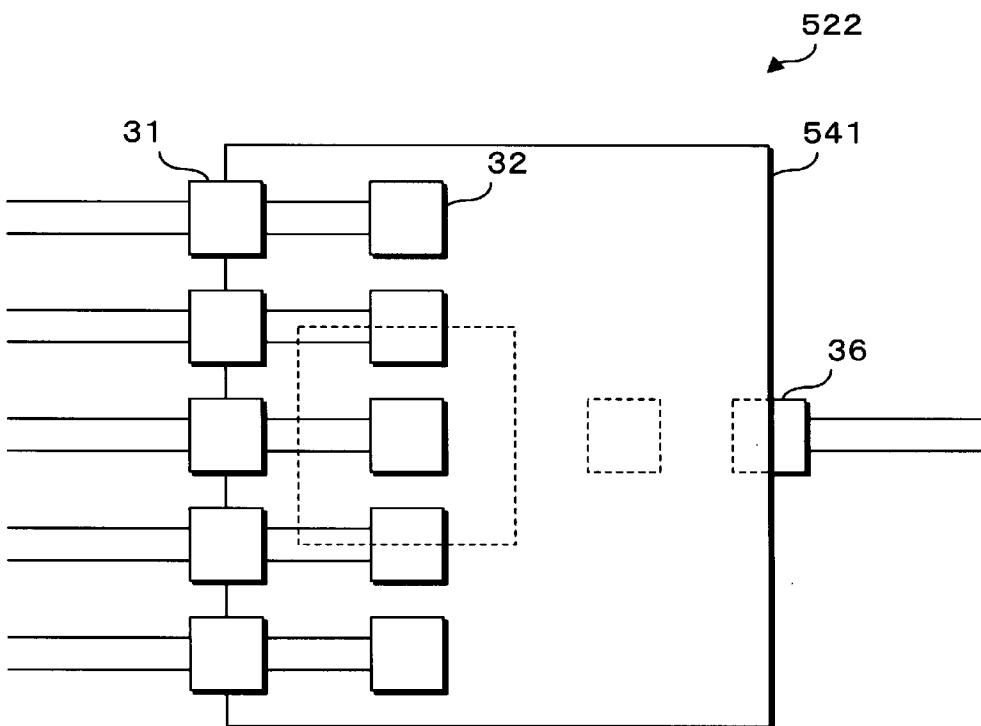
[図31]



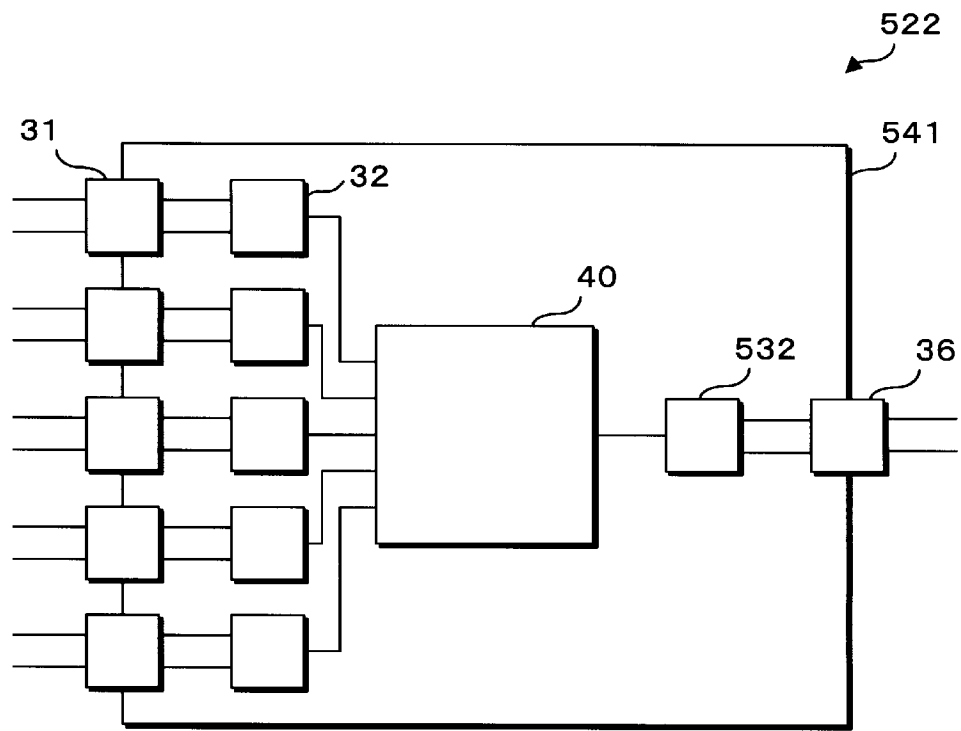
[図32]



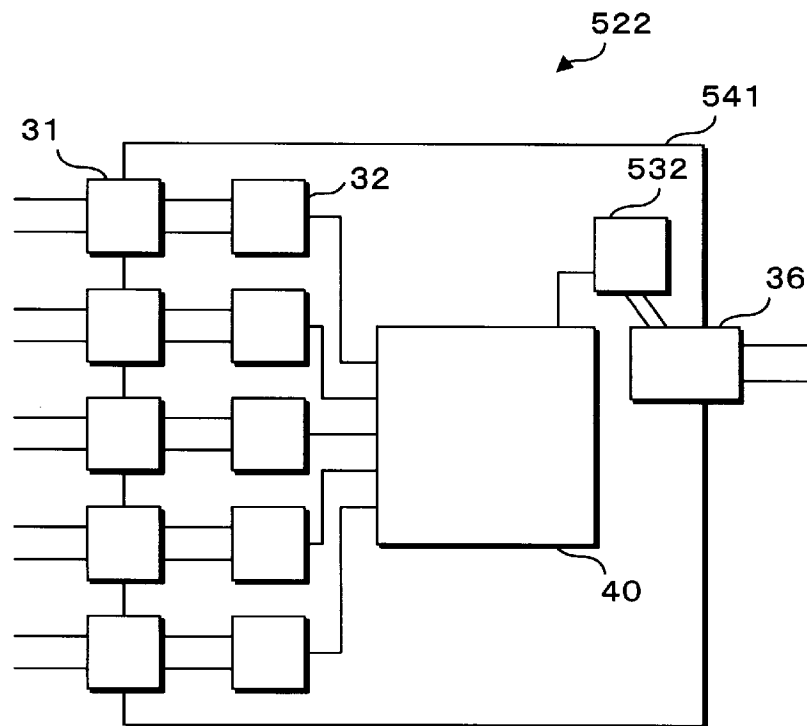
[図33]



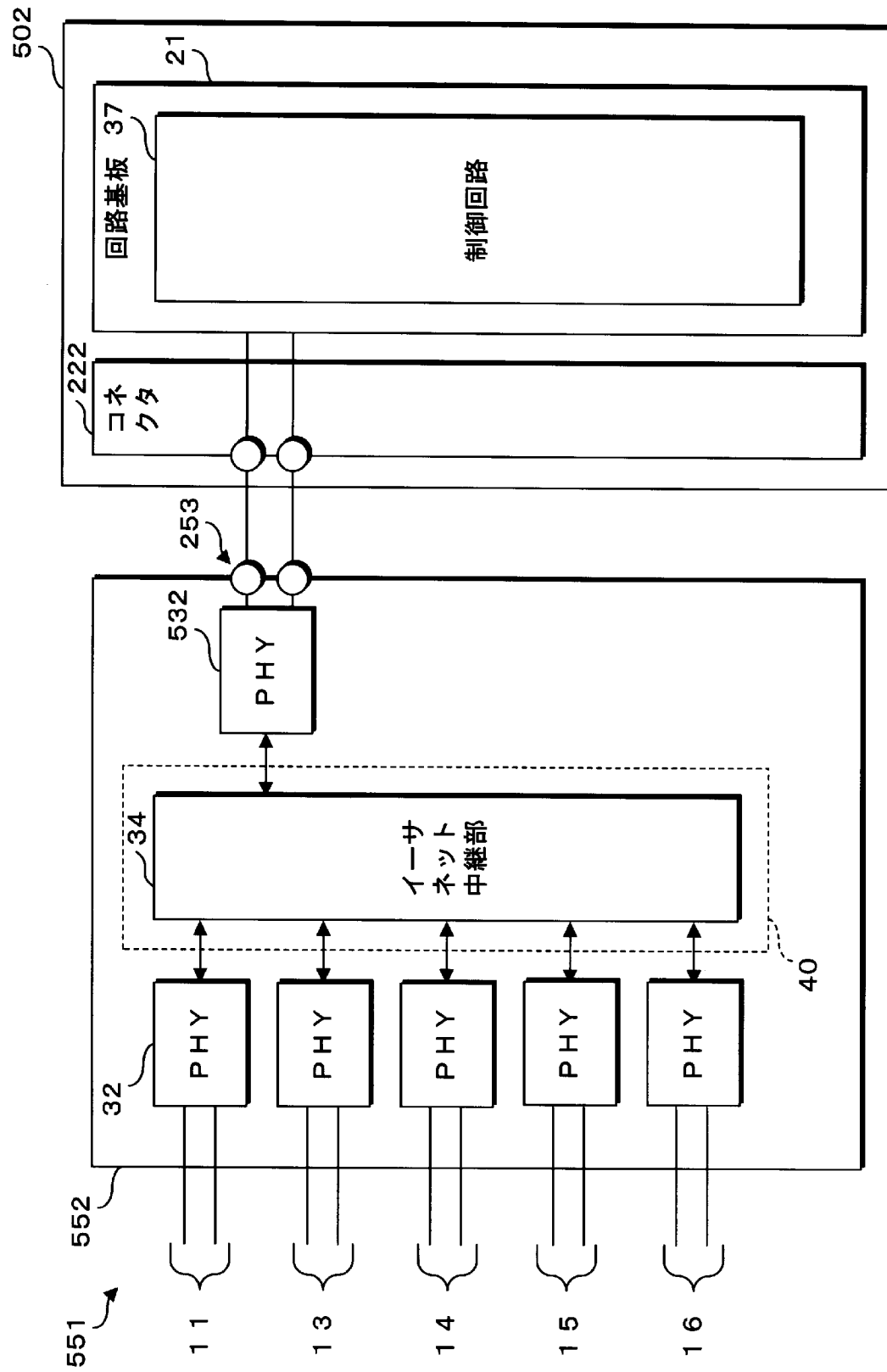
[図34]



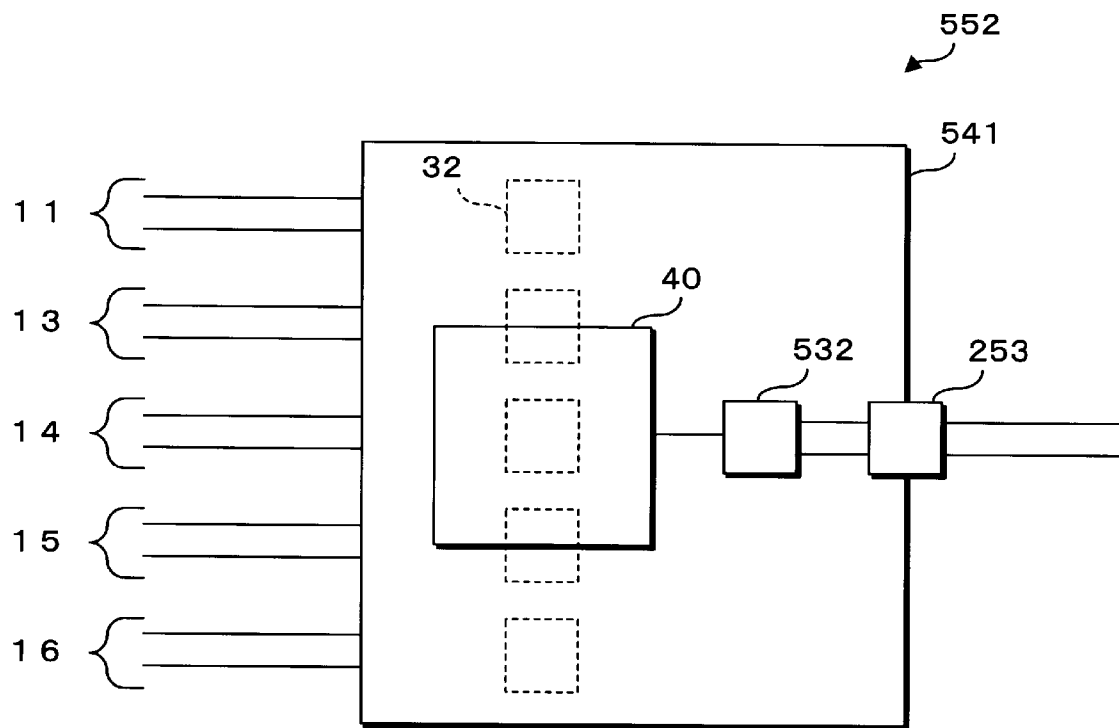
[図35]



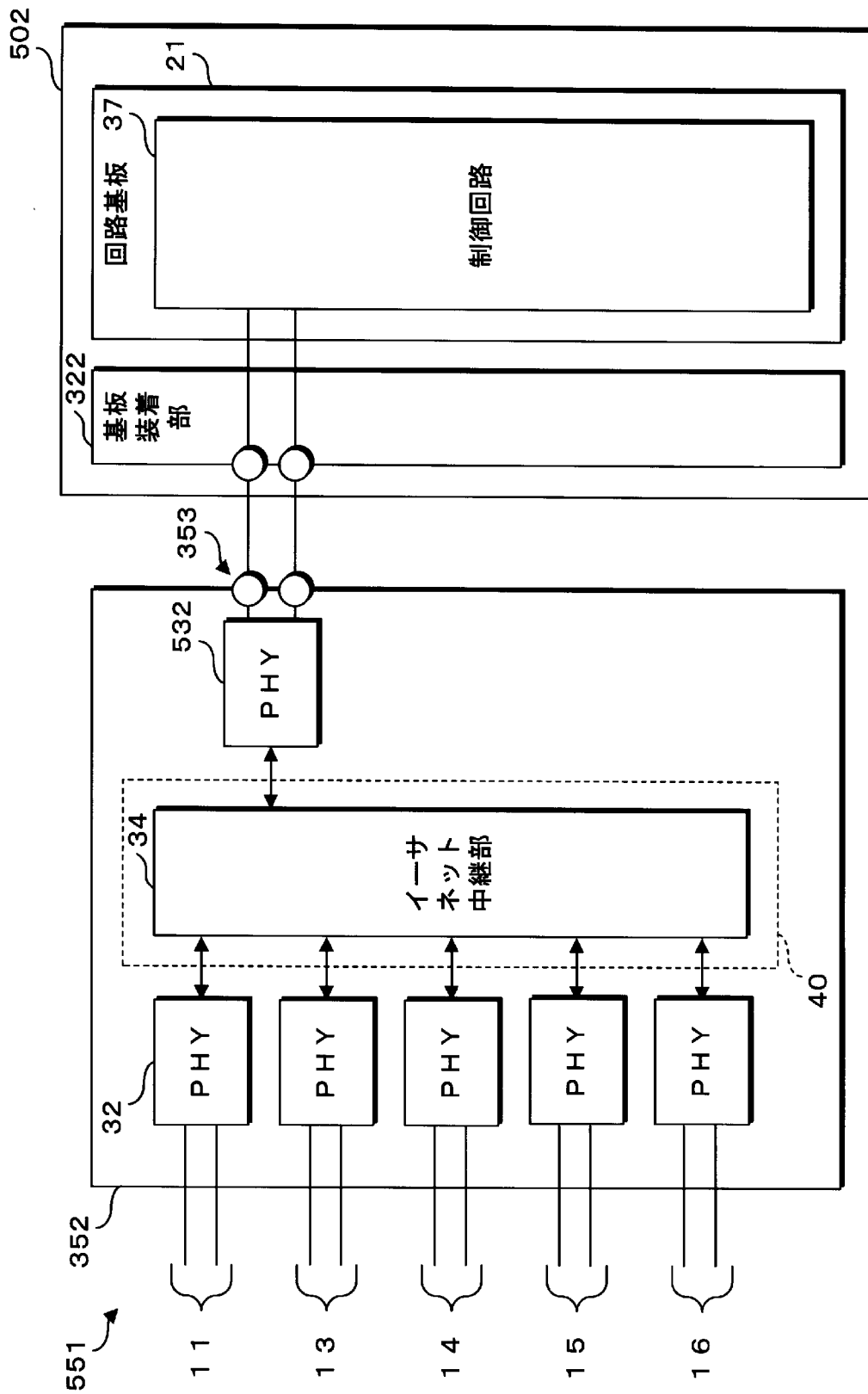
[図36]



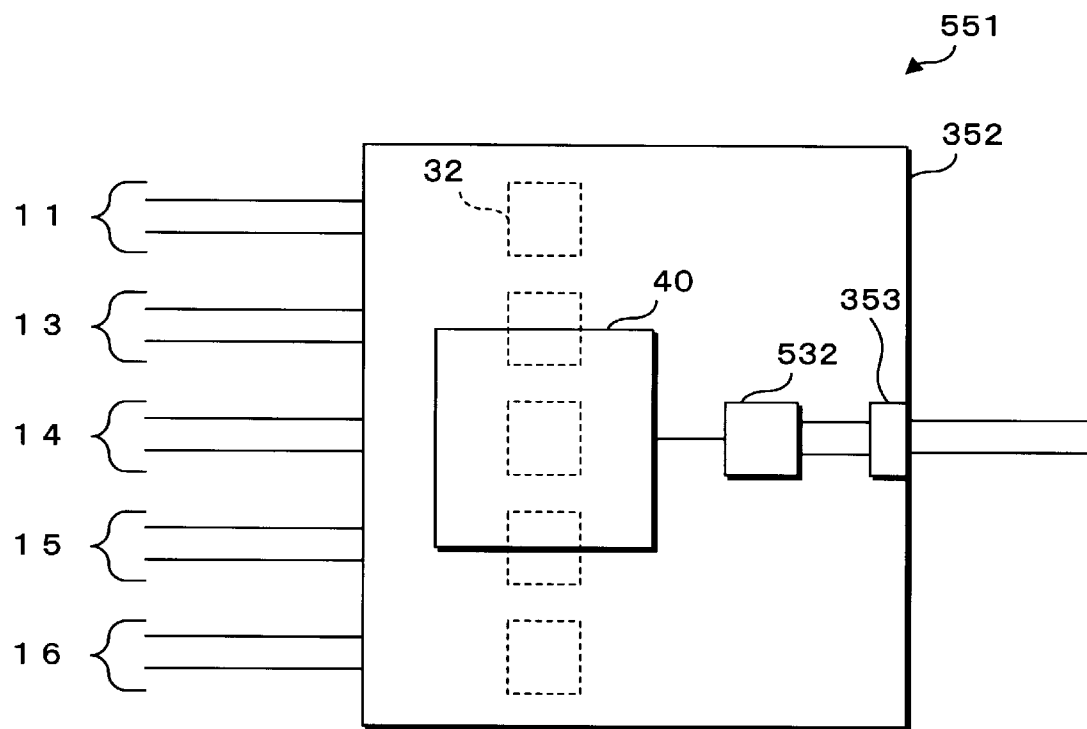
[図37]



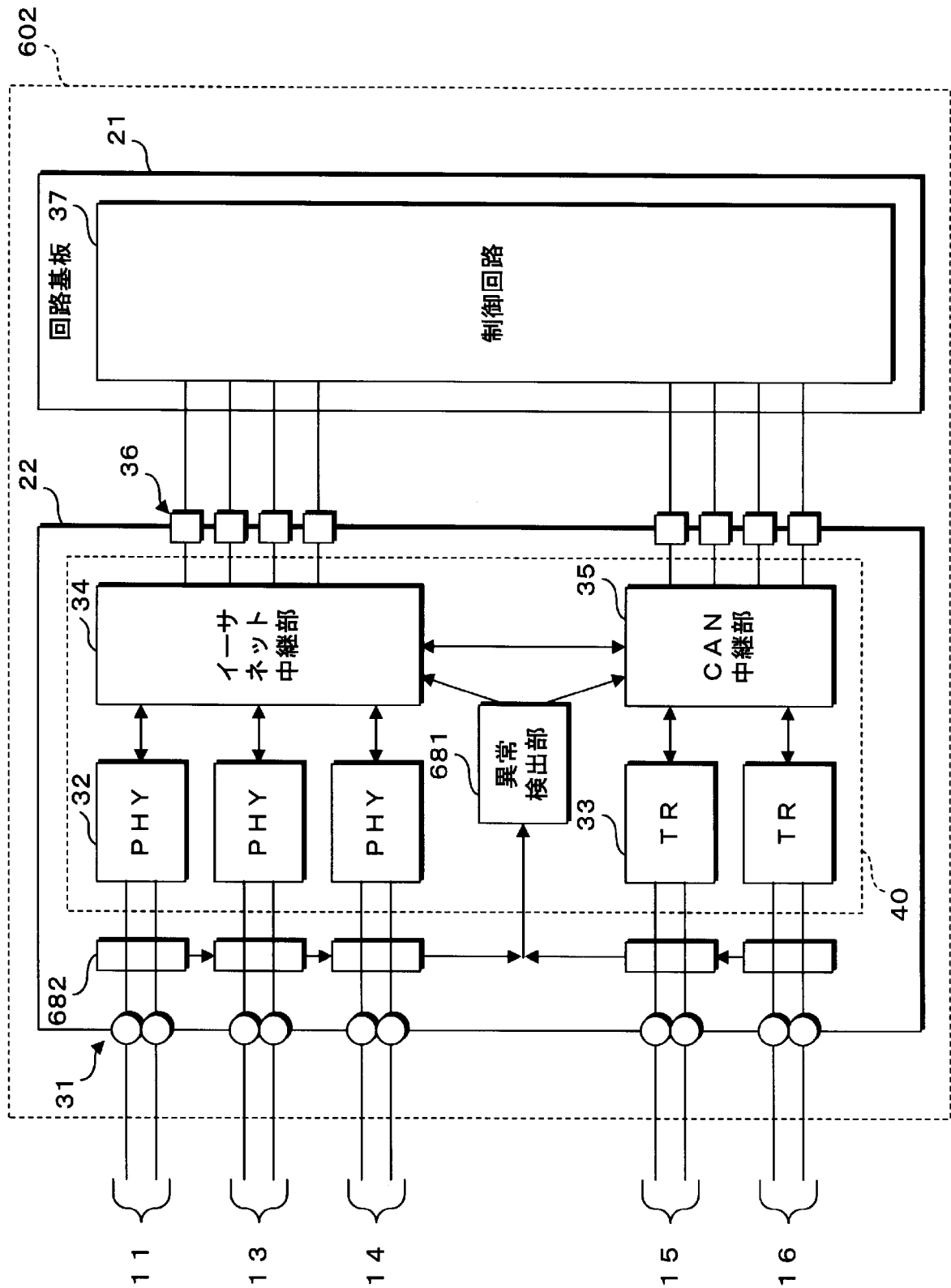
[図38]



[図39]

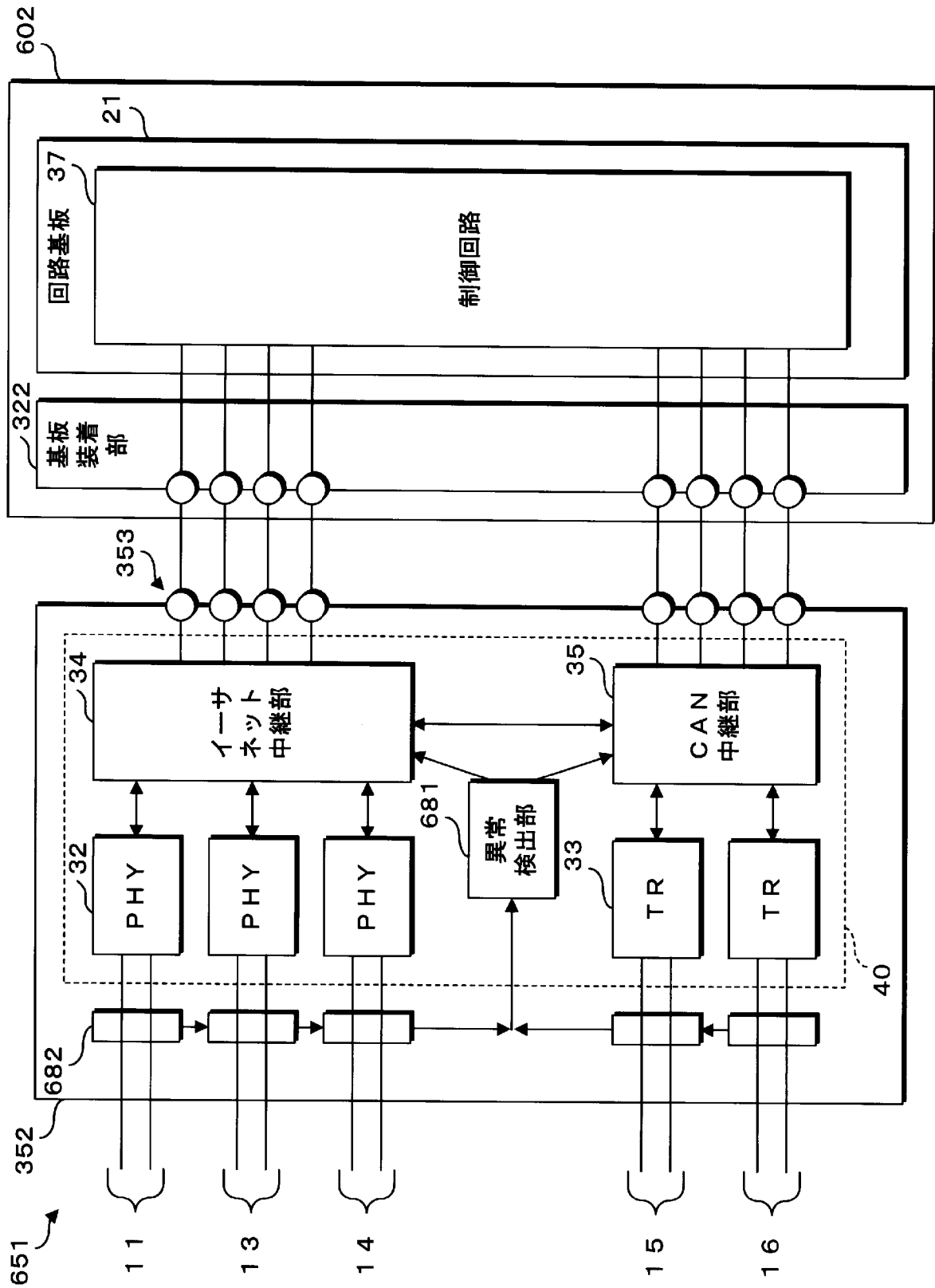


[図40]

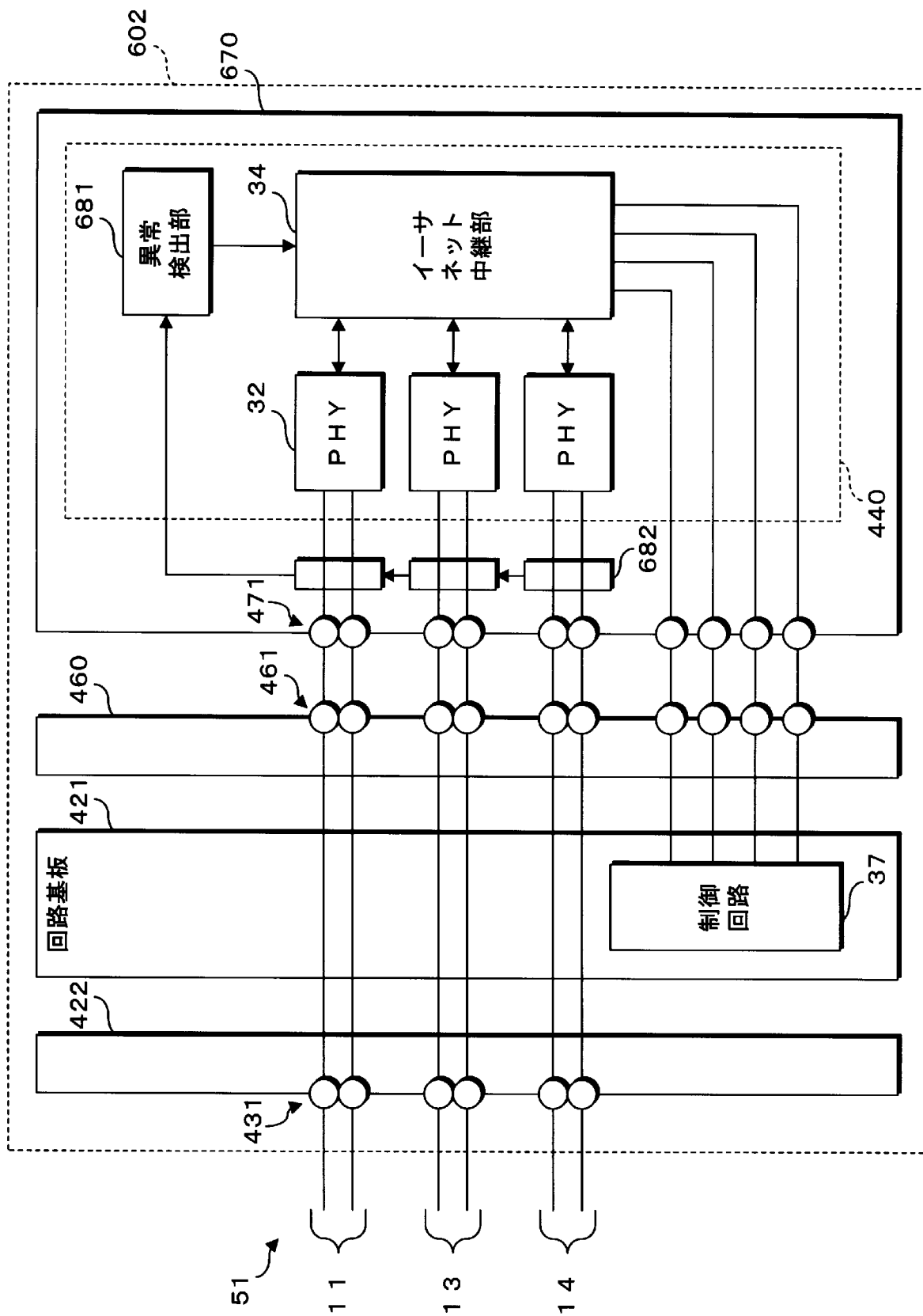


[illegible]

[図42]



[図43]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/048550

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, 6-9, 11
Y	paragraphs [0006], [0036]-[0069], fig. 1-3	4-5, 10
Y	WO 2017/222074 A1 (YAZAKI CORPORATION) 28.12.2017 (2017-12-28) paragraphs [0128]-[0165], fig. 10	4-5, 10
Y	JP 2017-5617 A (DENSO CORP.) 05.01.2017 (2017-01-05) paragraph [0009], fig. 2	10



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

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 January 2020 (16.01.2020)

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/JP2019/048550

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]-[0078], fig. 1-3	
WO 2017/222074 A1	28 Dec. 2017	US 2019/0118744 A1 paragraphs [0236]- [0273], fig. 10	
JP 2017-5617 A	05 Jan. 2017	(Family: none)	

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> 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）			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													
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0006, 0036-0069, 図1-3	1-3, 6-9, 11												
Y	段落0006, 0036-0069, 図1-3	4-5, 10												
Y	WO 2017/222074 A1（矢崎総業株式会社）28.12.2017（2017 - 12 - 28） 段落0128-0165, 図10	4-5, 10												
Y	JP 2017-5617 A（株式会社デンソー）05.01.2017（2017 - 01 - 05） 段落0009、図2	10												
☐ 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 16.01.2020	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/JP2019/048550

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0007, 0045-0078, 図1-3	
WO	2017/222074	A1	28.12.2017	US 2019/0118744 A1 段落0236-0273, 図10	
JP	2017-5617	A	05.01.2017	(ファミリーなし)	