

(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10月1日(01.10.2020)



(10) 国際公開番号
WO 2020/195066 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/40 (2006.01) H04B 3/36 (2006.01)
B60R 16/02 (2006.01) H04B 1/74 (2006.01)
B60R 16/023 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/002145
- (22) 国際出願日: 2020年1月22日(22.01.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-060936 2019年3月27日(27.03.2019) 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

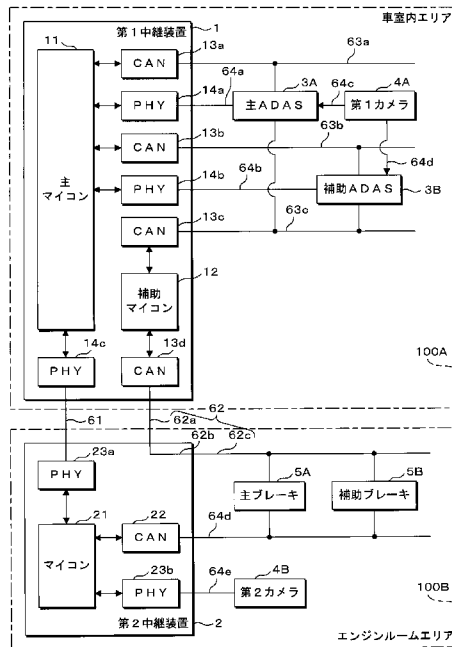
末広町1番14号 Mie (JP). 住友電装株式
会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広
町1番14号 Mie (JP). 住友電気工業株
式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES,
LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区
北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 前川 広世 (MAEKAWA, Kosei);
〒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: ON-BOARD COMMUNICATION SYSTEM, ON-BOARD RELAY DEVICE, AND ON-BOARD CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 車載通信システム、車載中継装置及び車載制御装置



- 1 First relay device
- 2 Second relay device
- 3A Main ADAS
- 3B Auxiliary ADAS
- 4A First camera
- 4B Second camera
- 5A Main brake
- 5B Auxiliary brake
- 11 Main microcomputer
- 12 Auxiliary microcomputer
- 21 Microcomputer
- 100A Passenger compartment area
- 100B Engine compartment area

(57) Abstract: Provided are an on-board communication system, an on-board relay device, and an on-board control device that improve communication reliability. A first relay device is installed in a first area of a vehicle, and a second relay device is installed in a second area. The first relay device and second relay device are connected across the first area and the second area by a communication trunk line. A main control device and an auxiliary control device are installed in the first area, and are connected to the first relay device by communication branch lines. A controlled device is installed



WO 2020/195066 A1

(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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, 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))

in the second area, and is connected to the second relay device by a communication branch line. A first input device is installed in the first area, and inputs information to the main control device or the auxiliary control device. A second input device is installed in the second area, is connected to the second relay device by a communication branch line, and inputs information via the first relay device and the second relay device to the main control device or the auxiliary control device. The first relay device and controlled device communicate over an auxiliary communication line provided across the first and second areas.

(57) 要約 : 通信の信頼性を向上する車載通信システム、車載中継装置及び車載制御装置を提供する。第1中継装置は車両の第1エリアに搭載され、第2中継装置は第2エリアに搭載される。第1中継装置及び第2中継装置は、第1エリア及び第2エリアを跨いで通信幹線を介して接続される。主制御装置及び補助制御装置は、第1エリアに搭載され、第1中継装置に通信支線を介して接続される。被制御装置は、第2エリアに搭載され、第2中継装置に通信支線を介して接続される。第1入力装置は、第1エリアに搭載され、主制御装置又は補助制御装置へ情報を入力する。第2入力装置は、第2エリアに搭載され、第2中継装置に通信支線を介して接続され、第1中継装置及び第2中継装置を介して情報を主制御装置又は補助制御装置へ入力する。第1中継装置及び被制御装置は、第1エリア及び第2エリアを跨いで設けられた補助通信線を介して通信を行う。

明 細 書

発明の名称：車載通信システム、車載中継装置及び車載制御装置

技術分野

[0001] 本開示は、車両に搭載された複数の装置が通信線を介した通信を行う車載通信システム、並びに、このシステムを構成する車載中継装置及び車載制御装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、車両に搭載されるECU (Electronic Control Unit) 等の装置は増加する傾向にある。各装置は、他の装置との間で通信を行って情報を交換し、各々の処理を行っている。このため、車両内の装置の増加に伴って、装置が通信を行うために設けられる車両内の通信線の量が増加している。

[0003] 特許文献1においては、車両内を複数の領域に分け、領域毎に複数の機能ECUを第1ネットワークにて中継ECUに接続し、複数の中継ECUを第2ネットワークにて接続した構成の車両制御システムが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-67187号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら特許文献1に記載の車両制御システムにおいて、中継ECU間の通信線に短絡又は断線等の異常が発生する虞がある。車両制御システムにおいて、通信線に対するメッセージの送受信を行う通信IC (Integrated Circuit) に異常が発生する虞がある。このような異常が発生した場合、車両制御システムでは、第1ネットワークの機能ECUと第2ネットワークの機能ECUとがメッセージの送受信を行うことができなくなる虞がある。

[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、車両内の通信の信頼性を向上することが期待できる車載通信システ

ム、車載中継装置及び車載制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本態様に係る車載通信システムは、車両の第1エリアに搭載される第1中継装置と、前記車両の第2エリアに搭載され、前記第1エリア及び前記第2エリアを跨いで通信幹線を介して前記第1中継装置に接続される第2中継装置と、前記第1エリアに搭載され、前記第1中継装置に通信支線を介して接続され、前記車両の走行制御を行う主制御装置及び補助制御装置と、前記第2エリアに搭載され、前記第2中継装置に通信支線を介して接続され、前記主制御装置又は前記補助制御装置に制御される被制御装置と、前記第1エリアに搭載され、前記走行制御に用いる情報を前記主制御装置又は前記補助制御装置へ入力する第1入力装置と、前記第2エリアに搭載され、前記第2中継装置に通信支線を介して接続され、前記走行制御に用いる情報を前記第1中継装置及び前記第2中継装置を介して前記主制御装置又は前記補助制御装置へ入力する第2入力装置と、前記第1中継装置及び前記被制御装置は、前記第1エリア及び前記第2エリアを跨いで設けられた補助通信線を介して通信を行い、前記主制御装置及び前記補助制御装置は、前記通信幹線を介した通信を行うことができない場合に、前記補助通信線を介して前記被制御装置との通信を行い、前記補助制御装置は、前記主制御装置が前記被制御装置の制御を行うことができない場合に、前記被制御装置の制御を行う。

[0008] 本願は、このような特徴的な処理部を備える車載中継装置又は車載制御装置等の装置として実現することができるだけでなく、かかる特徴的な処理をステップとする通信方法として実現したり、かかるステップをコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラムとして実現したりすることができる。これらの装置の一部又は全部を実現する半導体集積回路として実現したり、これらの装置を含むその他の装置又はシステムとして実現したりすることができる。

発明の効果

[0009] 上記によれば、車両内の通信の信頼性を向上することが期待できる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本実施の形態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2]本実施の形態に係る第1中継装置の構成を示すブロック図である。
- [図3]本実施の形態に係る第2中継装置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主ADASの構成を示すブロック図である。
- [図5]本実施の形態に係る第1中継装置が行う通信経路の切替処理の手順を示すフローチャートである。
- [図6]本実施の形態に係る主ADASが行う通信経路の切替処理の手順を示すフローチャートである。
- [図7]本実施の形態に係る主ADASが行う手動運転から自動運転への切替処理の手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

- [0011] [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。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。

- [0012] (1) 本態様に係る車載通信システムは、車両の第1エリアに搭載される第1中継装置と、前記車両の第2エリアに搭載され、前記第1エリア及び前記第2エリアを跨いで通信幹線を介して前記第1中継装置に接続される第2中継装置と、前記第1エリアに搭載され、前記第1中継装置に通信支線を介して接続され、前記車両の走行制御を行う主制御装置及び補助制御装置と、前記第2エリアに搭載され、前記第2中継装置に通信支線を介して接続され、前記主制御装置又は前記補助制御装置に制御される被制御装置と、前記第1エリアに搭載され、前記走行制御に用いる情報を前記主制御装置又は前記補助制御装置へ入力する第1入力装置と、前記第2エリアに搭載され、前記第2中継装置に通信支線を介して接続され、前記走行制御に用いる情報を前記第1中継装置及び前記第2中継装置を介して前記主制御装置又は前記補助制御装置へ入力する第2入力装置と、前記第1中継装置及び前記被制御装置は、前記第1エリア及び前記第2エリアを跨いで設けられた補助通信線を介し

て通信を行い、前記主制御装置及び前記補助制御装置は、前記通信幹線を介した通信を行うことができない場合に、前記補助通信線を介して前記被制御装置との通信を行い、前記補助制御装置は、前記主制御装置が前記被制御装置の制御を行うことができない場合に、前記被制御装置の制御を行う。

[0013] 本態様にあつては、制御装置及び中継装置等の種々の装置を搭載可能な車両内の領域が、第1エリア及び第2エリアの少なくとも2つに区分けされる。第1エリアには、車両の走行制御を行う主制御装置及び補助制御装置と、通信を中継する第1中継装置と、走行制御に用いる情報を入力する第1入力装置とが搭載される。第2エリアには、制御装置により制御される被制御装置と、通信を中継する第2中継装置と、走行制御に用いる情報を入力する第2入力装置とが搭載される。第1中継装置及び第2中継装置は、第1エリア及び第2エリアを跨いで通信幹線を介して接続される。第1中継装置及び被制御装置は、第1エリア及び第2エリアを跨いで補助通信線を介して接続される。

これにより、第1エリアに設けられた主制御装置及び補助制御装置は、第2エリアに設けられた被制御装置との通信を、通信幹線を介した通信経路と、補助通信線を介した通信経路との2つを利用して行うことが可能となる。主制御装置及び補助制御装置は、いずれか一方の通信経路に不具合等が発生した場合であっても、もう一方の通信経路を利用して被制御装置との通信を行うことができる。よって、車載通信システムの通信に係る信頼性を向上することができる。

主制御装置及び補助制御装置の2つの制御装置を車両に搭載することによって、いずれか一方の制御装置に不具合等が発生した場合であっても、もう一方の制御装置が被制御装置の制御を行うことができる。

第1エリアに第1入力装置を設け、第2エリアに第2入力装置を設けることによって、いずれか一方の入力装置に不具合等が発生した場合であっても、もう一方の入力装置が主制御装置及び補助制御装置へ情報を入力することができる。

[0014] (2) 前記補助通信線は、前記第1エリア及び前記第2エリアを跨いで前記第1中継装置及び前記第2中継装置を接続する第1補助通信線と、前記第2中継装置及び前記被制御装置を接続する第2補助通信線と、前記第2中継装置内に設けられ、前記第1補助通信線及び前記第2補助通信線を電氣的に接続する内部配線とを含むことが好ましい。

[0015] 本態様にあつては、第1エリアの主制御装置及び補助制御装置と第2エリアの被制御装置とを接続する補助通信線は、いくつかの線に分割して設けられてもよい。例えば補助通信線は、第1中継装置及び第2中継装置を接続する第1補助通信線と、第2中継装置及び被制御装置を接続する第2補助通信線と、第1補助通信線及び第2補助通信線を電氣的に接続する第2中継装置内の内部配線とを含んで構成されてよい。これにより、車両の第1エリア及び第2エリアを跨いで設けられる通信幹線及び補助通信線が共に第1中継装置及び第2中継装置に接続される態様となるため、通信線の接続作業等を容易化することができる。

[0016] (3) 前記通信幹線は、前記第1中継装置及び前記第2中継装置を一对一に接続する高速通信線であり、前記補助通信線は、前記第1中継装置及び前記被制御装置を接続するバス型の低速通信線であることが好ましい。

[0017] 本態様にあつては、通信幹線は、第1中継装置及び第2中継装置を一对一に接続する高速通信線である。例えば通信幹線は、イーサネット（登録商標）の通信規格に従う通信線である。補助通信線は、第1中継装置と一又は複数の被制御装置とを接続するバス型の低速通信線である。例えば補助通信線は、CAN（Controller Area Network）の通信規格に従う通信線である。これにより、補助通信線を設けることによる車載通信システムのコスト増大を抑制することが期待できる。

[0018] (4) 前記第1中継装置は、主処理部と、補助処理部と、主電源回路と、補助電源回路とを有し、前記主処理部は、前記主制御装置及び前記補助制御装置、並びに、前記第2中継装置の間の通信を、前記通信幹線を介して中継する処理を行い、前記補助処理部は、前記主制御装置及び前記補助制御装置、

並びに、前記被制御装置の間の通信を、前記補助通信線を介して中継する処理を行い、前記主電源回路は、前記主処理部へ電力を供給し、前記補助電源回路は、前記補助処理部へ電力を供給することが好ましい。

[0019] 本態様にあつては、第1中継装置が、主処理部及び補助処理部の2つの処理部と、主電源回路及び補助電源回路の2つの電源回路を備える。主処理部は、通信幹線を介して、主制御装置及び補助制御装置と第2中継装置との間の通信を中継する処理を行う。補助処理部は、補助通信線を介して、主制御装置及び補助制御装置と被制御装置との間の通信を中継する処理を行う。主電源回路は主処理部へ電力を供給する。補助電源回路は補助処理部へ電力を供給する。第1中継装置に処理部及び電源回路の組を2つ設けることにより、第1中継装置の故障等に対する耐性を高めることができる。

[0020] (5) 前記補助処理部は、前記主処理部の異常の有無を判定し、異常がある場合に前記補助通信線を介した中継処理を行うことが好ましい。

[0021] 本態様にあつては、第1中継装置の補助処理部が、主処理部の処理に係る異常の有無を判定する。異常があると判定した場合、補助処理部が補助通信線を介した中継処理を行う。これにより、通信幹線を介した通信と補助通信線を介した通信とのいずれを行うかを第1中継装置が判断して切り替えることが可能となる。

[0022] (6) 前記主制御装置及び前記補助制御装置は、前記車両の自動運転に係る走行制御を行う装置であり、前記車両が手動運転から自動運転への切り替えを要求された場合に、前記通信幹線及び前記補助通信線による通信の可否を判定し、前記通信幹線及び前記補助通信線による通信が可能である場合に、自動運転への切り替えを行うことが好ましい。

[0023] 本態様にあつては、車両は自動運転機能を搭載した車両であり、車両の乗員により自動運転と手動運転との切り替えが可能である。主制御装置及び補助制御装置は、車両の自動運転に係る走行制御を行う。主制御装置及び補助制御装置は、手動運転から自動運転への切り替えを要求された場合、通信幹線及び補助通信線を介した通信の可否を判定する。主制御装置及び補助制御

装置は、通信幹線及び補助通信線の両方について通信が可能である場合に、自動運転への切り替えを行う。主制御装置及び補助制御装置は、通信幹線及び補助通信線のいずれか一方について通信が不可能である場合、自動運転への切り替えを行わない。これにより、通信の信頼性が低下した状態で自動運転への切り替えが行われることを防止できる。

[0024] (7) 本態様に係る車載中継装置は、車両に搭載される車載中継装置であって、主処理部、補助処理部、主電源回路及び補助電源回路を備え、前記主電源回路は、前記主処理部へ電力を供給し、前記補助電源回路は、前記補助処理部へ電力を供給し、前記主処理部は、前記車両の走行制御を行う主制御装置及び補助制御装置と前記主制御装置及び前記補助制御装置に制御される被制御装置が接続された他の中継装置との間の通信を、通信幹線を介して中継する処理を行い、前記補助処理部は、前記主処理部の中継に係る処理の異常の有無を判定し、異常がある場合に、前記主制御装置及び前記補助制御装置、並びに、前記被制御装置との間の通信を、補助通信線を介して中継する処理を行う。

[0025] 本態様にあつては、態様(4)と同様に、車載中継装置の故障等に対する耐性を高めることができる。

[0026] (8) 本態様に係る車載制御装置は、自動運転及び手動運転の切り替えが可能な車両に搭載され、前記車両の走行制御を行う車載制御装置であつて、処理部を備え、前記処理部は、前記車両が手動運転から自動運転への切り替えが要求された場合に、通信幹線を介した被制御装置との通信及び補助通信線を介した前記被制御装置との通信の可否を判定し、前記通信幹線及び前記補助通信線による通信が可能である場合に、自動運転への切り替えを行う。

[0027] 本態様にあつては、態様(6)と同様に、通信の信頼性が低下した状態で自動運転への切り替えが行われることを防止できる。

[0028] [本開示の実施形態の詳細]

本開示の実施形態に係る車載通信システムの具体例を、以下に図面を参照しつつ説明する。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。

[0029] <システム構成>

図1は、本実施の形態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。本実施の形態に係る車載通信システムは、自動運転機能を有する車両に搭載された複数の通信装置が通信を行うシステムである。車両にはこれらの通信装置を搭載する場所が複数存在する。本実施の形態においては、車両の車室内エリア100A及びエンジンルームエリア100Bにそれぞれ複数の通信装置を搭載することが可能である。車室内エリア100Aは、例えば車両の乗員が搭乗する空間及びその周囲の空間を含む。エンジンルームエリア100Bは、例えば車両の前部に設けられ、エンジン又はモータ等の原動機が搭載される空間である。車室内エリア100A及びエンジンルームエリア100Bは、例えば壁部材等により仕切られている。壁部材には貫通孔が形成されている。貫通孔には通信線及び電力線等の電線が通され、この電線を介して車室内エリア100A及びエンジンルームエリア100Bの間の電気的な接続が行われる。

[0030] 本実施の形態において車室内エリア100Aには、第1中継装置1、主ADAS (Advanced Driver-Assistance Systems) 3A、補助ADAS 3B及び第1カメラ4A等が搭載されている。エンジンルームエリア100Bには、第2中継装置2、第2カメラ4B、主ブレーキ制御装置5A及び補助ブレーキ制御装置5B等が搭載されている。なお図1においては、「主ブレーキ制御装置」を「主ブレーキ」と略示し、「補助ブレーキ制御装置」を「補助ブレーキ」と略示している。車両に搭載されたこれら複数の装置は、通信幹線61、補助通信線62、通信支線63a, 63b, 63c, 63d及び通信支線64a, 64b, 64c, 64d, 64e等の通信線を介して適宜に接続され、通信により情報交換しながら動作している。本実施の形態においては、通信幹線61及び通信支線64a, 64b, 64c, 64d, 64eを介した通信は、イーサネットの通信規格に従って行われる。また補助通信

線 6 2 及び通信支線 6 3 a, 6 3 b, 6 3 c, 6 3 d を介した通信は、CAN の通信規格に従って行われる。

[0031] 通信幹線 6 1 及び補助通信線 6 2 は、上述の仕切となる壁部材に形成された貫通孔を通して、車両の車室内エリア 1 0 0 A 及びエンジンルームエリア 1 0 0 B に跨って配される通信線である。通信幹線 6 1 は、第 1 中継装置 1 及び第 2 中継装置 2 を一対一に接続する通信線である。補助通信線 6 2 は、第 1 補助通信線 6 2 a、内部配線 6 2 b 及び第 2 補助通信線 6 2 c を含んで構成されている。第 1 補助通信線 6 2 a は、第 1 中継装置及び第 2 中継装置 2 を接続する。第 2 補助通信線 6 2 c は、第 2 中継装置 2 と主ブレーキ制御装置 5 A 及び補助ブレーキ制御装置 5 B 等とを接続するバス型の通信線である。内部配線 6 2 b は、第 2 中継装置 2 の内部に設けられた配線であり、第 1 補助通信線 6 2 a 及び第 2 補助通信線 6 2 c を電気的に接続する。内部配線 6 2 b は、例えば第 1 補助通信線 6 2 a が接続される端子、第 2 補助通信線 6 2 c が接続される端子、及び、これらの端子が搭載された回路基板上に形成された配線パターン等である。

[0032] 通信支線 6 3 a は、第 1 中継装置 1 と、主 ADAS 3 A を含む一又は複数の装置とを接続するバス型の通信線である。通信支線 6 3 b は、第 1 中継装置 1 と、補助 ADAS 3 B を含む一又は複数の装置とを接続するバス型の通信線である。通信支線 6 3 c は、第 1 中継装置 1 と、主 ADAS 3 A 及び補助 ADAS 3 B を含む複数の装置とを接続するバス型の通信線である。通信支線 6 3 d は、第 2 中継装置 2 と、主ブレーキ制御装置 5 A 及び補助ブレーキ制御装置 5 B を含む複数の装置とを接続するバス型の通信線である。

[0033] 通信支線 6 4 a は、第 1 中継装置 1 と主 ADAS 3 A とを一対一に接続する通信線である。通信支線 6 4 b は、第 1 中継装置 1 と、補助 ADAS 3 B とを一対一に接続する通信線である。通信支線 6 4 c は、主 ADAS 3 A と第 1 カメラ 4 A とを一対一に接続する通信線である。通信支線 6 4 d は、補助 ADAS 3 B と第 1 カメラ 4 A とを一対一に接続する通信線である。通信支線 6 4 e は、第 2 中継装置 2 と第 2 カメラ 4 B とを一対一に接続する通信

線である。

[0034] 車両の自動運転は、例えばS A E (Society of Automotive Engineers) が定めた6段階のレベル(レベル0~5)により、自動運転における自動化の程度が示される。自動運転レベル0は、運転の自動化がなされていない自動車である。自動運転レベル1~3は、部分的又は限定的な自動運転であり、自動車に運転者が搭乗している必要がある。自動運転レベル4, 5は、限定的又は完全な自動運転であり、運転の主体は機械制御となるため、自動車に運転者が搭乗する必要がない。本実施の形態に係る車両は、レベル1から5までのいずれの自動運転が行われるものであってもよい。

[0035] 主A D A S 3 Aは、車両の自動運転に関する走行制御を行う制御装置である。主A D A S 3 Aは、第1カメラ4 A及び第2カメラ4 B等の入力装置から入力される情報に基づいて、主ブレーキ制御装置5 A及び補助ブレーキ制御装置5 B等の車両の走行に係る被制御装置の動作を制御する。主A D A S 3 Aの制御により、車両の自動運転が実現される。補助A D A S 3 Bは、主A D A S 3 Aの故障又は不具合等の発生時に、主A D A S 3 Aに代わって車両の走行を制御する。補助A D A S 3 Bは、主A D A S 3 Aと同じ構成の装置であってもよく、異なる構成の装置であってもよい。例えば、車両のボディE C U等の装置が、通常時には各々の処理を行い、非常時に主A D A S 3 Aの制御を行う構成であってもよい。ただし本実施の形態においては、主A D A S 3 A及び補助A D A S 3 Bは同じ構成の装置とする。

[0036] 第1カメラ4 Aは、例えば車両のルームミラーの近傍に搭載され、車両の前方を撮影する。第1カメラ4 Aは、主A D A S 3 Aに通信支線6 4 cを介して接続され、補助A D A S 3 Bに通信支線6 4 dを介して接続されている。第1カメラ4 Aは、撮影により取得した車両前方の画像のデータを、各通信支線6 4 c, 6 4 dを介して、主A D A S 3 A及び補助A D A S 3 Bにそれぞれ入力する。第2カメラ4 Bは、例えば車両の車体前部に搭載され、車両の前方を撮影する。第2カメラ4 Bは、第2中継装置2に通信支線6 4 eを介して接続されている。第2カメラ4 Bは、撮影により取得した車両前方

の画像のデータを、第1中継装置1及び第2中継装置2を介して、主ADAS3A及び補助ADAS3Bにそれぞれ入力する。

[0037] なお本実施の形態においては、車両の自動運転に必要な情報を入力する装置を第1カメラ4A及び第2カメラ4Bとするが、これに限るものではない。入力装置は、例えば超音波を利用して車両周囲の物を検出するセンサ、又は、LiDAR (Light Detection And Ranging) 等の種々の装置であってよい。これらの入力装置は、本実施の形態における第1カメラ4A及び第2カメラ4Bと同様に、車室内エリア100A及びエンジンルームエリア100Bの両方にそれぞれ設けられることが好ましい。

[0038] 主ブレーキ制御装置5Aは、車両のブレーキを制御する装置である。主ブレーキ制御装置5Aは、主ADAS3A又は補助ADAS3Bからの制御命令に応じて、車両のブレーキを作動させる。これにより主ADAS3A及び補助ADAS3Bは、車両の減速及び停車等を実施できる。補助ブレーキ制御装置5Bは、主ブレーキ制御装置5Aと同様に、主ADAS3A又は補助ADAS3Bの制御命令に応じて車両のブレーキを制御する装置である。補助ブレーキ制御装置5Bは、主ブレーキ制御装置5Aの故障又は不具合等の発生時に、主ブレーキ制御装置5Aに代わってブレーキの制御を行う。補助ブレーキ制御装置5Bは、主ブレーキ制御装置5Aと同じ構成の装置であってもよく、異なる構成の装置であってもよい。本実施の形態においては、主ブレーキ制御装置5A及び補助ブレーキ制御装置5Bは同じ構成の装置とする。

[0039] なお本実施の形態においては、主ADAS3A及び補助ADAS3Bにより制御される被制御装置を主ブレーキ制御装置5A及び補助ブレーキ制御装置5Bとするが、これに限るものではない。被制御装置は、例えば車両のステアリング機構を制御する装置、車両のアクセルを制御する装置、及び、車両のライト等の照明を制御する装置等の種々の装置であってよい。これらの被制御装置は、主ブレーキ制御装置5A及び補助ブレーキ制御装置5Bと同様に、通常時に動作する装置と別に、非常時に動作する補助装置が搭載され

ることが好ましい。

[0040] 第1中継装置1は、主マイコン（マイクロコントローラ又はマイクロコンピュータ）11、補助マイコン12、複数のCANコントローラ13a~13d及び複数のイーサネットPHY（PHYsical layer）14a~14cを備えて構成されている。なお図1においては、「CANコントローラ」を「CAN」と略示し、「イーサネットPHY」を「PHY」と略示している。本実施の形態において第1中継装置1は、4つのCANコントローラ13a~13dと、3つのイーサネットPHY14a~14cとを備えている。

[0041] 主マイコン11は、2つのCANコントローラ13a, 13bと、3つのイーサネットPHY14a~14cとが接続されている。主マイコン11は、CANコントローラ13a, 13b及びイーサネットPHY14a~14cのいずれかにて受信したメッセージを、適宜に他のCANコントローラ13a, 13b及びイーサネットPHY14a~14cから送信する。これにより主マイコン11は、メッセージを中継する処理を行う。CANコントローラ13aは、通信支線63aを介して主ADAS3A等に接続されている。イーサネットPHY14aは、通信支線64aを介して主ADAS3Aに接続されている。イーサネットPHY14cは、通信幹線61を介して第2中継装置2に接続されている。主マイコン11は、例えばイーサネットPHY14cにて第2中継装置から受信した第2カメラ4Bの画像データを、イーサネットPHY14aにて主ADAS3Aへ送信する。主マイコン11は、例えばCANコントローラ13aにて受信した主ADAS3Aからの制御命令を、イーサネットPHY14cにて第2中継装置2へ送信する。

[0042] CANコントローラ13bは、通信支線63bを介して補助ADAS3B等に接続されている。イーサネットPHY14bは、通信支線64bを介して補助ADAS3Bに接続されている。主マイコン11は、例えばイーサネットPHY14cにて第2中継装置から受信した第2カメラ4Bの画像データを、イーサネットPHY14bにて補助ADAS3Bへ送信する。主マイコン11は、例えばCANコントローラ13bにて受信した補助AD

A S 3 Bからの制御命令を、イーサネットPHY 1 4 cにて第2中継装置2へ送信する。ただし主マイコン1 1は、補助ADAS 3 Bに関するメッセージの中継を、主ADAS 3 Aに異常等が生じた場合に限定して行ってもよい。

[0043] 補助マイコン1 2は、2つのCANコントローラ1 3 c, 1 3 dが接続されている。補助マイコン1 2は、一方のCANコントローラ1 3 c, 1 3 dにて受信したメッセージを、他方のCANコントローラ1 3 c, 1 3 dから送信することで、メッセージの中継する。CANコントローラ1 3 cは、通信支線6 3 cを介して、主ADAS 3 A及び補助ADAS 3 B等に接続されている。CANコントローラ1 3 dは、補助通信線6 2を介して、エンジンルームエリア1 0 0 Bの主ブレーキ制御装置5 A及び補助ブレーキ制御装置5 B等に接続されている。補助マイコン1 2は、主ADAS 3 A及び補助ADAS 3 Bと、主ブレーキ制御装置5 A及び補助ブレーキ制御装置5 Bとの間の通信の中継する。ただし補助マイコン1 2によるメッセージの中継は、主マイコン1 1によるメッセージの中継が不可能となった場合等に限定して行ってもよい。

[0044] 第2中継装置2は、マイコン2 1、CANコントローラ2 2及びイーサネットPHY 2 3 a, 2 3 b等を備えて構成されている。マイコン2 1は、CANコントローラ2 2及びイーサネットPHY 2 3 a, 2 3 bのいずれかにて受信したメッセージを、適宜に他のCANコントローラ2 2及びイーサネットPHY 2 3 a, 2 3 bから送信することで、メッセージの中継する処理を行う。CANコントローラ2 2は、通信支線6 3 dを介して主ブレーキ制御装置5 A及び補助ブレーキ制御装置5 B等に接続されている。イーサネットPHY 2 3 aは、通信幹線6 1を介して第1中継装置1に接続されている。イーサネットPHY 2 3 bは、通信支線6 4 eを介して第2カメラ4 Bに接続されている。

[0045] マイコン2 1は、例えばイーサネットPHY 2 3 bにて受信した第2カメラ4 Bの画像データを、イーサネットPHY 2 3 aにて第1中継装置1へ送

信する。マイコン21は、例えばイーサネットPHY23aにて受信した第1中継装置1からの制御命令を、CANコントローラ22にて主ブレーキ制御装置5A又は補助ブレーキ制御装置5Bへ送信する。

[0046] また第2中継装置2は、マイコン21、CANコントローラ22及びイーサネットPHY23a、23b等が搭載される回路基板（図示は省略する）を備えている。この回路基板には、通信幹線61、補助通信線62の第1補助通信線62a及び第2補助通信線62c、通信支線63d、並びに、通信支線64eが接続されるコネクタが搭載されている。第1補助通信線62aが接続されるコネクタ及び第2補助通信線62cが接続されるコネクタは、回路基板上で内部配線62bを介して電氣的に接続されている。このため、第1中継装置1のCANコントローラ13dと、主ブレーキ制御装置5A及び補助ブレーキ制御装置5B等とは、第2中継装置2をスルーして電氣的に接続され、補助通信線62を介した通信が可能である。なお回路基板の内部配線62bには、例えば通信の信号を増幅する増幅回路又はノイズ除去のためのフィルタ回路等が設けられていてもよい。あるいは、第1補助通信線62a及び第2補助通信線62cの間にマイコン21及びCANコントローラ等が介在して中継処理が行われてもよい。

[0047] 本実施の形態に係る車載通信システムでは、通信に関する異常等が発生していない通常状態において、主ADAS3Aによる主ブレーキ制御装置5Aの制御により、車両の自動的なブレーキ制御が行われる。主ADAS3Aは、第1カメラ4A及び第2カメラ4Bから得られる車両前方の画像に基づいて、車両の前方の状況を判断し、ブレーキ操作を制御する。このときに、第1カメラ4Aが撮像した画像は、通信支線64cを介して直接的に主ADAS3Aへ入力される。第2カメラ4Bが撮像した画像は、通信支線64e、第2中継装置2のイーサネットPHY23b、マイコン21、イーサネットPHY23a、通信幹線61、第1中継装置1のイーサネットPHY14c、主マイコン11、イーサネットPHY14a及び通信支線64aを介して、主ADAS3Aへ入力される。

- [0048] 主ADAS3Aは、入力された第1カメラ4A及び第2カメラ4Bの画像データに基づいて、ブレーキ操作を制御するための制御命令を送信する。ただし、主ADAS3Aは、第1カメラ4A及び第2カメラ4Bの両方の画像データを必要とせず、いずれか一方の画像データに基づいてブレーキ操作の制御が可能である。主ADAS3Aによるブレーキの制御命令は、通信支線63a、第1中継装置1のCANコントローラ13a、主マイコン11、イーサネットPHY14c、通信幹線61、第2中継装置2のイーサネットPHY23a、マイコン21、CANコントローラ22及び通信支線63dを介して、主ブレーキ制御装置5Aへ与えられる。主ブレーキ制御装置5Aは、与えられた制御命令に応じて車両のブレーキの動作を制御する。
- [0049] 例えば主ADAS3Aに故障等が発生した場合、補助ADAS3Bが主ADAS3Aに代わってブレーキの制御を行う。このときに、第1カメラ4Aが撮像した画像は、通信支線64dを介して直接的に補助ADAS3Bへ入力される。第2カメラ4Bが撮像した画像は、通信支線64e、第2中継装置2のイーサネットPHY23b、マイコン21、イーサネットPHY23a、通信幹線61、第1中継装置1のイーサネットPHY14c、主マイコン11、イーサネットPHY14b及び通信支線64bを介して、補助ADAS3Bへ入力される。補助ADAS3Bによるブレーキの制御命令は、通信支線63b、第1中継装置1のCANコントローラ13b、主マイコン11、イーサネットPHY14c、通信幹線61、第2中継装置2のイーサネットPHY23a、マイコン21、CANコントローラ22及び通信支線63dを介して、主ブレーキ制御装置5Aへ与えられる。
- [0050] 例えば主ブレーキ制御装置5Aに故障等が発生した場合、補助ブレーキ制御装置5Bが主ブレーキ制御装置5Aに代わって車両のブレーキの動作を制御する。主ADAS3A又は補助ADAS3Bから補助ブレーキ制御装置5Bへの制御命令の送受信経路は、主ADAS3A又は補助ADAS3Bから主ブレーキ制御装置5Aへの制御命令の送受信経路と同じである。
- [0051] 例えば通信幹線61に断線等の不具合が発生した場合、第1中継装置1及

び第2中継装置2の通信幹線61を介した通信が不可能となる。この場合に第1中継装置1は、主マイコン11による通信の中継に代えて、補助マイコン12による通信の中継を行う。ただしこの場合、第2カメラ4Bの画像データは補助通信線62を介して中継されず、主ADAS3Aは、第1カメラ4Aの画像データに基づいて制御を行う。主ADAS3Aによるブレーキの制御命令は、通信支線63c、CANコントローラ13c、補助マイコン12、CANコントローラ13d及び補助通信線62を介して、主ブレーキ制御装置5Aへ与えられる。補助ADAS3Bがブレーキの制御を行う場合も同様である。

[0052] <装置構成>

図2は、本実施の形態に係る第1中継装置1の構成を示すブロック図である。本実施の形態に係る第1中継装置1は、主マイコン11、補助マイコン12、4つのCANコントローラ13a~13d、3つのイーサネットPHY14a~14c、2つの記憶部（ストレージ）15a、15b及び2つの電源回路17a、17b等を備えて構成されている。主マイコン11は、記憶部15aに記憶されたプログラム16aを読み出して実行することにより、メッセージの中継に関する種々の処理を行う。記憶部15aは、例えば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用いて構成されている。記憶部15aは、主マイコン11が実行する各種のプログラム、及び、主マイコン11の処理に必要な各種のデータを記憶する。

[0053] 同様に、補助マイコン12は、記憶部15bに記憶されたプログラム16bを読み出して実行することにより、メッセージの中継に関する種々の処理を行う。記憶部15bは、例えばフラッシュメモリ又はEEPROM等の不揮発性のメモリ素子を用いて構成されている。記憶部15bは、補助マイコン12が実行する各種のプログラム、及び、補助マイコン12の処理に必要な各種のデータを記憶する。

[0054] プログラム16a、16bは、例えば第1中継装置1の製造段階において

記憶部 15 a, 15 b に書き込まれてもよい。例えばプログラム 16 a, 16 b は、遠隔のサーバ装置などが配信するものを第 1 中継装置 1 が通信にて取得してもよい。例えばプログラム 16 a, 16 b は、メモリカード又は光ディスク等の記録媒体に記録されたものを第 1 中継装置 1 が読み出して記憶部 15 a, 15 b に記憶してもよい。例えばプログラム 16 a, 16 b は、記録媒体に記録されたものを書込装置が読み出して第 1 中継装置 1 の記憶部 15 a, 15 b に書き込んでもよい。プログラム 16 a, 16 b は、ネットワークを介した配信の態様で提供されてもよく、記録媒体に記録された態様で提供されてもよい。

[0055] CAN コントローラ 13 a ~ 13 d は、接続された通信線を介して、CAN の通信プロトコルに従ったメッセージの送受信を行う。CAN コントローラ 13 a ~ 13 d は、例えばそれぞれ 1 つの IC として構成され得る。CAN コントローラ 13 a, 13 b は、主マイコン 11 から与えられた送信用のメッセージを CAN の通信規格に応じた電気信号に変換して通信線へ出力することにより、他の装置へのメッセージ送信を行う。CAN コントローラ 13 a, 13 b は、通信線の電位をサンプリングして取得することにより他の装置からのメッセージを受信し、受信したメッセージを主マイコン 11 へ与える。同様に、CAN コントローラ 13 c, 13 d は、補助マイコン 12 から与えられた送信用のメッセージを CAN の通信規格に応じた電気信号に変換して通信線へ出力することにより、他の装置へのメッセージ送信を行う。CAN コントローラ 13 b, 13 c は、通信線の電位をサンプリングして取得することにより他の装置からのメッセージを受信し、受信したメッセージを補助マイコン 12 へ与える。

[0056] イーサネット PHY 14 a ~ 14 c は、接続された通信線を介して、イーサネットの通信プロトコルに従ったメッセージの送受信を行う。イーサネット PHY 14 a ~ 14 c は、例えばそれぞれ 1 つの IC として構成され得る。イーサネット PHY 14 a ~ 14 c は、主マイコン 11 から与えられた送信用のメッセージをイーサネットの通信規格に応じた電気信号に変換して通

信線へ出力することにより、他の装置へのメッセージ送信を行う。イーサネットPHY14a~14cは、通信線の電位をサンプリングして取得することにより他の装置からのメッセージを受信し、受信したメッセージを主マイコン11へ与える。

[0057] 電源回路17a, 17bは、車両に搭載されたバッテリー（図示は省略する）に電力線65a, 65bを介してそれぞれ接続されている。電源回路17a, 17bは、例えばバッテリーから供給される12Vの電力を5V又は3V等の電力に変換する。電源回路17aは、主マイコン11、CANコントローラ13a, 13b、イーサネットPHY14a~14c及び記憶部15a等に電力を供給する。電源回路17bは、補助マイコン12、CANコントローラ13c, 13d及び記憶部15b等に電力を供給する。

[0058] 図3は、本実施の形態に係る第2中継装置2の構成を示すブロック図である。本実施の形態に係る第2中継装置2は、マイコン21、CANコントローラ22、2つのイーサネットPHY23a, 23b、記憶部（ストレージ）24、電源回路26及び内部配線62b等を備えて構成されている。マイコン21は、記憶部24に記憶されたプログラム25を読み出して実行することにより、メッセージの中継に関する種々の処理を行う。記憶部24は、例えばフラッシュメモリ又はEEPROM等の不揮発性のメモリ素子を用いて構成されている。記憶部24は、マイコン21が実行する各種のプログラム、及び、マイコン21の処理に必要な各種のデータを記憶する。

[0059] プログラム25は、例えば第2中継装置2の製造段階において記憶部24に書き込まれてもよい。例えばプログラム25は、遠隔のサーバ装置などが配信するものを第2中継装置2が通信にて取得してもよい。例えばプログラム25は、メモリカード又は光ディスク等の記録媒体に記録されたものを第2中継装置2が読み出して記憶部24に記憶してもよい。例えばプログラム25は、記録媒体に記録されたものを書込装置が読み出して第2中継装置2の記憶部24に書き込んでよい。プログラム25は、ネットワークを介した配信の態様で提供されてもよく、記録媒体に記録された態様で提供されて

もよい。

- [0060] CANコントローラ22は、接続された通信線を介して、CANの通信プロトコルに従ったメッセージの送受信を行う。CANコントローラ22は、例えば1つのICとして構成され得る。CANコントローラ22は、マイコン21から与えられた送信用のメッセージをCANの通信規格に応じた電気信号に変換して通信線へ出力することにより、他の装置へのメッセージ送信を行う。CANコントローラ22bは、通信線の電位をサンプリングして取得することにより他の装置からのメッセージを受信し、受信したメッセージをマイコン21へ与える。
- [0061] イーサネットPHY23a, 23bは、接続された通信線を介して、イーサネットの通信プロトコルに従ったメッセージの送受信を行う。イーサネットPHY23a, 23bは、例えばそれぞれ1つのICとして構成され得る。イーサネットPHY23a, 23bは、マイコン21から与えられた送信用のメッセージをイーサネットの通信規格に応じた電気信号に変換して通信線へ出力することにより、他の装置へのメッセージ送信を行う。イーサネットPHY23a, 23bは、通信線の電位をサンプリングして取得することにより他の装置からのメッセージを受信し、受信したメッセージをマイコン21へ与える。
- [0062] 電源回路26は、車両に搭載されたバッテリーに電力線65cを介して接続されている。電源回路26は、例えばバッテリーから供給される12Vの電力を5V又は3V等の電力に変換する。電源回路26は、マイコン21、CANコントローラ22、イーサネットPHY23a, 23b及び記憶部24等に電力を供給する。
- [0063] 内部配線62bは、例えばマイコン21、CANコントローラ23、イーサネットPHY23a, 23b、記憶部24及び電源回路26が搭載される回路基板に、ハインパターンとして設けられ得る。第2中継装置2は、補助通信線62の第1補助通信線62aが接続される端子と、第2補助通信線62cが接続される端子とを備えている。内部配線62bは、この2つの端子

間を電氣的に接続する配線パターンである。

[0064] 図4は、本実施の形態に係る主ADAS3Aの構成を示すブロック図である。なお、本実施の形態に係る補助ADAS3Bの構成は、主ADAS3Aの構成と同様であるため、ブロック図の図示及び説明を省略する。本実施の形態に係る主ADAS3Aは、処理部（プロセッサ）31、記憶部（ストレージ）32、2つのCANコントローラ33a, 33b及び2つのイーサネットPHY34a, 34bを備えて構成されている。処理部31は、CPU（Central Processing Unit）又はMPU（Micro-Processing Unit）等の演算処理装置を用いて構成されている。処理部31は、記憶部32に記憶されたプログラム32aを読み出して実行することにより、車両の自動運転に係る走行制御、並びに、自動運転及び手動運転の切替制御等の種々の処理を行う。

[0065] 記憶部32は、例えばフラッシュメモリ又はEEPROM等の不揮発性のメモリ素子を用いて構成されている。記憶部32は、処理部31が実行する各種のプログラム、及び、処理部31の処理に必要な各種のデータを記憶する。プログラム32aは、例えば主ADAS3Aの製造段階において記憶部32に書き込まれてもよい。例えばプログラム32aは、遠隔のサーバ装置などが配信するものを主ADAS3Aが通信にて取得してもよい。例えばプログラム32aは、メモリカード又は光ディスク等の記録媒体に記録されたものを主ADAS3Aが読み出して記憶部32に記憶してもよい。例えばプログラム32aは、記録媒体に記録されたものを書込装置が読み出して主ADAS3Aの記憶部32に書き込んでもよい。プログラム32aは、ネットワークを介した配信の態様で提供されてもよく、記録媒体に記録された態様で提供されてもよい。

[0066] CANコントローラ33a, 33bは、接続された通信線を介して、CANの通信プロトコルに従ったメッセージの送受信を行う。CANコントローラ33a, 33bは、例えばそれぞれ1つのICとして構成され得る。CANコントローラ33a, 33bは、処理部31から与えられた送信用のメッ

セージをCANの通信規格に応じた電気信号に変換して通信線へ出力することにより、他の装置へのメッセージ送信を行う。CANコントローラ33a, 33bは、通信線の電位をサンプリングして取得することにより他の装置からのメッセージを受信し、受信したメッセージを処理部31へ与える。

[0067] イーサネットPHY34a, 34bは、接続された通信線を介して、イーサネットの通信プロトコルに従ったメッセージの送受信を行う。イーサネットPHY34a, 34bは、例えばそれぞれ1つのICとして構成され得る。イーサネットPHY34a, 34bは、処理部31から与えられた送信用のメッセージをイーサネットの通信規格に応じた電気信号に変換して通信線へ出力することにより、他の装置へのメッセージ送信を行う。イーサネットPHY34a, 34bは、通信線の電位をサンプリングして取得することにより他の装置からのメッセージを受信し、受信したメッセージを処理部31へ与える。

[0068] 本実施の形態に係る主ADAS3Aでは、記憶部32に記憶されたプログラム32aを処理部31が読み出して実行することにより、走行制御部31a及び切替制御部31b等が処理部31にソフトウェア的な機能ブロックとして実現される。ただしこれらの機能ブロックは、ハードウェアとして実現されてもよい。走行制御部31aは、第1カメラ4A及び第2カメラ4B等の入力装置から入力される情報に基づいて、主ブレーキ制御装置5A及び補助ブレーキ制御装置5B等の動作を制御することにより、車両の走行を制御する処理を行う。車両の走行制御には、例えば車両の加速、減速、停車、左右のステアリング操作、方向指示器及びヘッドライト等の点灯及び消灯、又は、ワイパー動作等の制御が含まれ得る。車両の走行制御の詳細については、説明を省略する。

[0069] 切替制御部31bは、例えば車両の車室内に設けられたスイッチに対するユーザ操作に応じて、車両の手動運転と自動運転とを切り替える処理を行う。手動運転から自動運転への切り替え指示が与えられた場合、切替制御部31bは、通信幹線61を介する通信経路と、補助通信線62を介する通信経

路とが共に通信可能であるか否かを判定する。両通信経路が通信可能である場合、切替制御部 3 1 b は、手動運転から自動運転への切り替えを行う。少なくとも一方の通信経路が通信可能でない場合、切替制御部 3 1 b は、手動運転から自動運転への切り替えを行わず、警告メッセージの表示等を行う。自動運転から手動運転への切り替え指示が与えられた場合、切替制御部 3 1 b は、例えば車両の運転席に運転者が存在するか否か、運転者が運転可能な状態であるか否か等に基づいて切り替えの可否を判定する。

[0070] <通信経路の切替処理>

本実施の形態に係る車載通信システムでは、車両の車室内エリア 1 0 0 A 及びエンジンルームエリア 1 0 0 B の間でメッセージを送受信する通信経路が 2 つ存在する。1 つは通信幹線 6 1 を介する通信経路であり、もう 1 つは補助通信線 6 2 を介する通信経路である。車載通信システムでは、通信に係る異常等が生じていない通常の状態において、通信幹線 6 1 を介する通信経路を利用して、車室内エリア 1 0 0 A 及びエンジンルームエリア 1 0 0 B の間でメッセージを送受信が行われる。通信幹線 6 1 を介する通信経路に異常等が生じた場合には、補助通信線 6 2 を介する通信経路を利用して、車室内エリア 1 0 0 A 及びエンジンルームエリア 1 0 0 B の間でメッセージを送受信が行われる。通信幹線 6 1 を介する通信経路を利用するメッセージ送受信から、補助通信線 6 2 を介する通信経路を利用するメッセージ送受信への切り替えは、車載通信システムに含まれるいずれの装置の主導により行われてもよい。以下、通信経路の切り替えを第 1 中継装置 1 が行う場合と、A D A S が行う場合とについて説明する。

[0071] (1) 通信経路の切り替えを第 1 中継装置 1 が行う場合

第 1 中継装置 1 の補助マイコン 1 2 は、周期的に主マイコン 1 1 の動作状況等を調べ、主マイコン 1 1 の異常の有無を判定する。補助マイコン 1 2 は、主マイコン 1 1 に異常が発生したと判定した場合、主マイコン 1 1 を停止させる。次いで補助マイコン 1 2 は、C A N コントローラ 1 3 c に接続された通信支線 6 3 c と、C A N コントローラ 1 3 d に接続された補助通信線 6

2との間でのメッセージの中継を開始する。このときに主マイコン11は、通信経路を切り替える旨を通知するメッセージをCANコントローラ13c, 13dから送信してもよい。この通知メッセージに応じて、通信支線63cに接続された主ADAS3A及び補助ADAS3B等の装置と、補助通信線62に接続された主ブレーキ制御装置5A及び補助ブレーキ制御装置5B等の装置とは、メッセージを送受信する通信経路を切り替える。

[0072] 図5は、本実施の形態に係る第1中継装置1が行う通信経路の切替処理の手順を示すフローチャートである。本実施の形態に係る第1中継装置1の補助マイコン12は、主マイコン11について異常の有無を判定する（ステップS1）。異常がない場合（S1:NO）、補助マイコン12は、主マイコン11に異常が生じるまで待機する。異常がある場合（S1:YES）、補助マイコン12は、主マイコン11の動作を停止させる（ステップS2）。次いで補助マイコン12は、CANコントローラ13c, 13dにて受信するメッセージの中継処理を開始し（ステップS3）、切替処理を終了する。

[0073] (2) 通信経路の切り替えをADASが行う場合

主ADAS3Aの処理部31は、通信幹線61を介した通信経路についての異常の有無を判定する。処理部31は、例えば通信支線63a又は通信支線64aを介した通信により、車両のエンジンルームエリア100Bに搭載された第2カメラ4B、主ブレーキ制御装置5A及び補助ブレーキ制御装置5B等からのメッセージの有無を調べる。メッセージが所定期間に亘って受信されない場合、処理部31は、通信幹線61を介する通信経路に異常が生じたと判定することができる。異常が生じたと判定した場合、処理部31は、通信幹線61を介する通信経路を利用する通信を停止し、補助通信線62を介する通信経路を利用する通信を開始する。このときに処理部31は、補助通信線62を介する通信経路に接続された一又は複数の装置に対して、通信経路の切り替えを指示するメッセージを送信してもよい。主ADAS3Aに故障等が生じて補助ADAS3Bが車両の走行制御等を行っている場合には、同様の通信経路の切替処理を補助ADAS3Bが行う。

[0074] 図6は、本実施の形態に係る主ADAS3Aが行う通信経路の切替処理の手順を示すフローチャートである。なお本図においては、通信幹線61を介する通信経路を「主通信経路」と略示し、補助通信線62を介する通信経路を「補助通信経路」と略示している。本実施の形態に係る主ADAS3Aの処理部31は、通信幹線61を介する通信経路について異常の有無を判定する（ステップS11）。異常がないと判定した場合（S11：NO）、処理部31は、異常が発生するまで通信経路の切り替えを行うことなく待機する。異常があると判定した場合（S11：YES）、処理部31は、通信幹線61を介する通信経路を利用する通信を停止する（ステップS12）。次いで処理部31は、補助通信線62を介する通信経路を利用する通信を開始し（ステップS13）、切替処理を終了する。

[0075] <手動運転から自動運転への切替処理>

本実施の形態に係る車載通信システムでは、例えば車両の車室内に設けられたスイッチ等に対するユーザ操作に応じて、車両の手動運転から自動運転への切り替えが行われる。ユーザによる手動運転から自動運転への切替操作が行われた場合、主ADAS3Aは、車両に搭載された自動運転に係る装置及びシステム等の異常の有無等を調べる。主ADAS3Aは、異常がないと判定した場合に自動運転への切り替えを行う。主ADAS3Aは、異常があると判定した場合、自動運転への切り替えを行わず、例えば車室内のディスプレイ等に、自動運転に関して異常が発生している旨を通知する警告メッセージ等を表示する。

[0076] 本実施の形態において主ADAS3Aは、手動運転から自動運転への切り替えが要求された場合に、通信幹線61を介する通信経路を利用する通信と、補助通信線62を介する通信経路を利用する通信とについて異常の有無を判定する。両通信経路に異常がない場合に、主ADAS3Aは、手動運転から自動運転への切り替えを行い、第1カメラ4A及び第2カメラ4B等から入力される情報に基づく、主ブレーキ制御装置5A及び補助ブレーキ制御装置5B等の制御を開始する。いずれか一方の通信経路に異常がある場合、主

A D A S 3 A は、手動運転から自動運転への切り替えを行わずに警告メッセージの表示を行う。

[0077] 警告メッセージを表示するディスプレイ等の装置は、例えば車両の車室内エリア 1 0 0 A に搭載され、通信支線を介して主 A D A S 3 A 又は第 1 中継装置 1 に接続される。主 A D A S 3 A は、通信支線及び第 1 中継装置 1 を介してディスプレイ等の装置との通信を行うことで、警告メッセージの表示を行うことができる。

[0078] 図 7 は、本実施の形態に係る主 A D A S 3 A が行う手動運転から自動運転への切替処理の手順を示すフローチャートである。なお本図においては、通信幹線 6 1 を介する通信経路を「主通信経路」と略示し、補助通信線 6 2 を介する通信経路を「補助通信経路」と略示している。本実施の形態に係る主 A D A S 3 A の処理部 3 1 の切替制御部 3 1 b は、ユーザ操作に基づく手動運転から自動運転への切り替えの要求が与えられたか否かを判定する（ステップ S 2 1）。切替要求が与えられていない場合（S 2 1 : N O）、切替制御部 3 1 b は、切替要求が与えられるまで手動運転を維持して待機する。

[0079] 切替要求が与えられた場合（S 2 1 : Y E S）、切替制御部 3 1 b は、通信幹線 6 1 を介する通信経路の動作を確認する（ステップ S 2 2）。このときに切替制御部 3 1 b は、例えば通信幹線 6 1 を介する通信経路を利用して、第 2 中継装置 2、主ブレーキ制御装置 5 A、補助ブレーキ制御装置 5 B 及び第 2 カメラ 4 B 等に対して動作確認のメッセージを送信する。切替制御部 3 1 b は、このメッセージに対する応答の有無に応じて、動作を確認することができる。次いで切替制御部 3 1 b は、補助通信線 6 2 を介する通信経路の動作を確認する（ステップ S 2 3）。このときに切替制御部 3 1 b は、例えば補助通信線 6 2 を介する通信経路を利用して、主ブレーキ制御装置 5 A 及び補助ブレーキ制御装置 5 B 等に対して動作確認のメッセージを送信し、このメッセージに対する応答を受信することで動作確認を行うことができる。

[0080] 切替制御部 3 1 b は、ステップ S 2 2 及び S 2 3 の動作確認結果に基づき、通信幹線 6 1 を介する通信経路及び補助通信線 6 2 を介する通信経路の両

通信経路について通信が可能であるか否かを判定する（ステップS24）。両通信経路について通信可能である場合（S24：YES）、切替制御部31bは、手動運転から自動運転への切り替えを行い（ステップS25）、処理を終了する。少なくとも一方の通信経路について通信が不可能である場合（S24：NO）、切替制御部31bは、ディスプレイへの警告メッセージの表示等を行うことにより異常を通知し（ステップS26）、処理を終了する。

[0081] <まとめ>

以上の構成の本実施の形態に係る車載通信システムでは、種々の装置を搭載することができる車両内の領域が、車室内エリア100A及びエンジンルームエリア100Bの少なくとも2つに区分けされている。車室内エリア100Aには、車両の走行制御を行う主ADAS3A及び補助ADAS3Bと、通信を中継する第1中継装置1と、走行制御に用いる情報を入力する第1カメラ4Aとが搭載される。エンジンルームエリア100Bには、主ADAS3A及び補助ADAS3Bに制御される主ブレーキ制御装置5A及び補助ブレーキ制御装置5Bと、通信を中継する第2中継装置2と、走行制御に用いる情報を入力する第2カメラ4Bとが搭載される。第1中継装置1及び第2中継装置2は、2つのエリアを跨ぐ通信幹線61を介して接続される。第1中継装置1と、主ブレーキ制御装置5A及び補助ブレーキ制御装置5Bとは、2つのエリアを跨ぐ補助通信線62を介して接続される。

[0082] これにより、車室内エリア100Aに設けられた主ADAS3A及び補助ADAS3Bは、エンジンルームエリア100Bに設けられた主ブレーキ制御装置5A及び補助ブレーキ制御装置5Bとの通信を、2つの通信経路を利用して行うことが可能となる。主ADAS3A及び補助ADAS3Bは、いずれか一方の通信経路に不具合等が発生した場合であっても、もう一方の通信経路を利用して主ブレーキ制御装置5A及び補助ブレーキ制御装置5Bとの通信を行うことができる。よって、車載通信システムの通信に係る信頼線を向上することができる。

[0083] 本実施の形態に係る車載通信システムでは、主ADAS 3 A及び補助ADAS 3 Bの2つの制御装置が車両に搭載される。これにより、いずれか一方の制御装置に不具合等が発生した場合であっても、もう一方の制御装置が主ブレーキ制御装置5 A及び補助ブレーキ制御装置5 Bの制御を行うことができる。本実施の形態に係る車載通信システムでは、車室内エリア100 Aに第1カメラ4 Aが搭載され、エンジンルームエリア100 Bに第2カメラ4 Bが搭載される。これにより、いずれか一方のカメラに不具合等が発生した場合であっても、もう一方のカメラが主ADAS 3 A及び補助ADAS 3 Bへ情報を入力することができる。本実施の形態に係る車載通信システムでは、主ブレーキ制御装置5 A及び補助ブレーキ制御装置5 Bの2つのブレーキ制御装置が車両に搭載される。これにより、いずれか一方のブレーキ制御装置に不具合等が発生した場合であっても、主ADAS 3 A及び補助ADAS 3 Bがもう一方のブレーキ制御装置の動作を制御し、車両のブレーキを制御することができる。

[0084] 本実施の形態に係る車載通信システムでは、車室内エリア100 Aの主ADAS 3 A及び補助ADAS 3 Bとエンジンルームエリア100 Bの主ブレーキ制御装置5 A及び補助ブレーキ制御装置5 Bとを接続する補助通信線6 2は、複数に分割して設けられる。補助通信線6 2は、第1補助通信線6 2 a、内部配線6 2 b及び第2補助通信線6 2 cを含んで構成される。第1補助通信線6 2 aは、第1中継装置1及び第2中継装置2を接続する通信線である。第2補助通信線6 2 cは、第2中継装置2並びに主ブレーキ制御装置5 A及び補助ブレーキ制御装置5 Bを接続する通信線である。内部配線6 2 bは、第1補助通信線6 2 a及び第2補助通信線6 2 cを電氣的に接続する第2中継装置2内の配線である。これにより、車両の車室内エリア100 A及びエンジンルームエリア100 Bを跨いで設けられる通信幹線6 1及び補助通信線6 2が共に第1中継装置1及び第2中継装置2に接続される態様となるため、通信線の接続作業を容易化できる。

[0085] 本実施の形態に係る車載通信システムでは、通信幹線6 1は第1中継装置

1 及び第 2 中継装置 2 を一対一に接続する通信線である。通信幹線 6 1 は、例えばイーサネットの通信規格に従う通信線である。補助通信線 6 2 は、第 1 中継装置 1 と主ブレーキ制御装置 5 A 及び補助ブレーキ制御装置 5 B 等の複数の装置とを接続するバス型の通信線である。補助通信線 6 2 は、例えば C A N の通信規格に従う通信線である。イーサネットの通信規格に従う通信幹線 6 1 は例えば 1 0 0 M b p s の高速通信が可能な通信線であり、C A N の通信規格に従う補助通信線 6 2 は例えば 1 M b p s の低速通信を行う通信線である。これにより、補助通信線 6 2 を設けることによる車載通信システムのコスト増大を抑制することができる。

[0086] 本実施の形態に係る第 1 中継装置 1 は、主マイコン 1 1 及び補助マイコン 1 2 の 2 つのマイコンと、2 つの電源回路 1 7 a, 1 7 b とを備える。主マイコン 1 1 は、通信幹線 6 1 を介して、主 A D A S 3 A 及び補助 A D A S 3 B と第 2 中継装置 2 との間の通信を中継する処理を行う。補助マイコン 1 2 は、補助通信線 6 2 を介して、主 A D A S 3 A 及び補助 A D A S 3 B と主ブレーキ制御装置 5 A 及び補助ブレーキ制御装置 5 B との間の通信を中継する処理を行う。一方の電源回路 1 7 a は、主マイコン 1 1 へ電力を供給する。もう一方の電源回路 1 7 b は、補助マイコン 1 2 へ電力を供給する。第 1 中継装置 1 にマイコン及び電源回路の組を 2 つ設けることにより、第 1 中継装置 1 の故障等に対する耐性を高めることができる。

[0087] 本実施の形態に係る第 1 中継装置 1 では、補助マイコン 1 2 が主マイコン 1 1 の処理に係る異常の有無を判定する。異常があると判定した場合、補助マイコン 1 2 が補助通信線 6 2 を介したメッセージの中継処理を行う。これにより、通信幹線 6 1 を介した通信と補助通信線 6 2 を介した通信とのいずれを行うかを、第 1 中継装置 1 が切り替えることが可能となる。

[0088] 本実施の形態において車両は自動運転機能を搭載しており、車両の乗員により手動運転と自動運転との切り替えが可能である。主 A D A S 3 A 及び補助 A D A S 3 B は、車両の自動運転に係る走行制御を行う。主 A D A S 3 A 及び補助 A D A S 3 B は、手動運転から自動運転への切り替えが要求された

場合、通信幹線 6 1 及び補助通信線 6 2 による通信の可否を判定する。主 A D A S 3 A 及び補助 A D A S 3 B は、通信幹線 6 1 及び補助通信線 6 2 の両方について通信が可能である場合に、自動運転への切り替えを行う。主 A D A S 3 A 及び補助 A D A S 3 B は、通信幹線 6 1 及び補助通信線 6 2 の少なくともいずれか一方について通信が不可能である場合、自動運転への切り替えを行わない。これにより、通信の信頼性が低下した状態で手動運転から自動運転への切り替えが行われることを防止できる。

[0089] なお本実施の形態においては、主 A D A S 3 A 及び補助 A D A S 3 B への情報を入力する装置をカメラとしたが、これに限るものではない。入力装置は、例えば超音波センサ又は L i D A R 等の種々の装置であってよい。本実施の形態においては、主 A D A S 3 A 及び補助 A D A S 3 B により制御される被制御装置を主ブレーキ制御装置 5 A 及び補助ブレーキ制御装置 5 B としたが、これに限るものではない。被制御装置は、ステアリング、アクセル、指示器、ライト及びワイパー等の種々の装置であってよい。また車両の走行を制御する制御装置を A D A S としたが、これに限るものではない。制御装置は、A D A S 以外の種々の装置であってよい。

[0090] 本実施の形態においては、車両における装置の搭載可能な領域を車室内エリア 1 0 0 A 及びエンジンルームエリア 1 0 0 B の 2 つに区分したが、これに限るものではない。装置の搭載領域は 3 つ以上に区分けされていてもよく、2 つのエリア間を跨ぐ通信について通信幹線及び補助通信線が設けられる。本実施の形態において図 1 に示した装置の配置及び通信線の接続等は一例であって、これに限るものではない。図 2 ~ 図 4 に示した各装置について、C A N コントローラの搭載数、イーサネット P H Y の搭載数は一例であって、これに限るものではない。通信幹線 6 1 をイーサネットの通信規格に従う通信線とし、補助通信線 6 2 を C A N の通信規格に従う通信線としたが、これに限るものではない。例えば、通信幹線 6 1 及び補助通信線 6 2 を共にイーサネットの通信規格に従う通信線であってよい。通信幹線 6 1 及び補助通信線 6 2 を共に C A N の通信規格に従う通信線であってよい。通信幹線 6 1

及び補助通信線62は、イーサネット及びCANとは異なる通信規格に従う通信電であってよい。通信規格は適宜に選択され得る。

[0091] 車載通信システムにおける各装置は、マイクロプロセッサ、ROM及びRAM等を含んで構成されるコンピュータを備える。マイクロプロセッサ等の演算処理部は、図5～図7に示すような、シーケンス図又はフローチャートの各ステップの一部又は全部を含むコンピュータプログラムを、ROM、RAM等の記憶部からそれぞれ読み出して実行してよい。これら複数の装置のコンピュータプログラムは、それぞれ、外部のサーバ装置等からインストールすることができる。また、これら複数の装置のコンピュータプログラムは、それぞれ、CD-ROM、DVD-ROM、半導体メモリ等の記録媒体に格納された状態で流通する。

[0092] 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

- [0093]
- 1 第1中継装置
 - 2 第2中継装置
 - 3A 主ADAS（主制御装置）
 - 3B 補助ADAS（補助制御装置）
 - 4A 第1カメラ（第1入力装置）
 - 4B 第2カメラ（第2入力装置）
 - 5A 主ブレーキ制御装置（被制御装置）
 - 5B 補助ブレーキ制御装置（被制御装置）
 - 11 主マイコン（主処理部）
 - 12 補助マイコン（補助処理部）
 - 13a～13d CANコントローラ
 - 14a～14c イーサネットPHY

- 15 a, 15 b 記憶部
- 16 a, 16 b プログラム
- 17 a 電源回路（主電源回路）
- 17 b 電源回路（補助電源回路）
- 21 マイコン
- 22 CANコントローラ
- 23 a, 23 b イーサネットPHY
- 24 記憶部
- 25 プログラム
- 26 電源回路
- 31 処理部
 - 31 a 走行制御部
 - 31 b 切替制御部
- 32 記憶部
 - 32 a プログラム
- 33 a, 33 b CANコントローラ
- 34 a, 34 b イーサネットPHY
- 61 通信幹線
- 62 補助通信線
 - 62 a 第1補助通信線
 - 62 b 内部配線
 - 62 c 第2補助通信線
- 63 a～63 d 通信支線
- 64 a～64 e 通信支線
- 65 a～65 c 電力線
- 100A 車室内エリア（第1エリア）
- 100B エンジンルームエリア（第2エリア）

請求の範囲

[請求項1]

車両の第1エリアに搭載される第1中継装置と、
前記車両の第2エリアに搭載され、前記第1エリア及び前記第2エリアを跨いで通信幹線を介して前記第1中継装置に接続される第2中継装置と、
前記第1エリアに搭載され、前記第1中継装置に通信支線を介して接続され、前記車両の走行制御を行う主制御装置及び補助制御装置と、
前記第2エリアに搭載され、前記第2中継装置に通信支線を介して接続され、前記主制御装置又は前記補助制御装置に制御される被制御装置と、
前記第1エリアに搭載され、前記走行制御に用いる情報を前記主制御装置又は前記補助制御装置へ入力する第1入力装置と、
前記第2エリアに搭載され、前記第2中継装置に通信支線を介して接続され、前記走行制御に用いる情報を前記第1中継装置及び前記第2中継装置を介して前記主制御装置又は前記補助制御装置へ入力する第2入力装置と、
前記第1中継装置及び前記被制御装置は、前記第1エリア及び前記第2エリアを跨いで設けられた補助通信線を介して通信を行い、
前記主制御装置及び前記補助制御装置は、前記通信幹線を介した通信を行うことができない場合に、前記補助通信線を介して前記被制御装置との通信を行い、
前記補助制御装置は、前記主制御装置が前記被制御装置の制御を行うことができない場合に、前記被制御装置の制御を行う、車載通信システム。

[請求項2]

前記補助通信線は、
前記第1エリア及び前記第2エリアを跨いで前記第1中継装置及び前記第2中継装置を接続する第1補助通信線と、

前記第2中継装置及び前記被制御装置を接続する第2補助通信線と、
前記第2中継装置内に設けられ、前記第1補助通信線及び前記第2補助通信線を電氣的に接続する内部配線とを含む、請求項1に記載の車載通信システム。

[請求項3] 前記通信幹線は、前記第1中継装置及び前記第2中継装置を一对一に接続する高速通信線であり、

前記補助通信線は、前記第1中継装置及び前記被制御装置を接続するバス型の低速通信線である、請求項1又は請求項2に記載の車載通信システム。

[請求項4] 前記第1中継装置は、主処理部と、補助処理部と、主電源回路と、補助電源回路とを有し、

前記主処理部は、前記主制御装置及び前記補助制御装置、並びに、前記第2中継装置の間の通信を、前記通信幹線を介して中継する処理を行い、

前記補助処理部は、前記主制御装置及び前記補助制御装置、並びに、前記被制御装置の間の通信を、前記補助通信線を介して中継する処理を行い、

前記主電源回路は、前記主処理部へ電力を供給し、

前記補助電源回路は、前記補助処理部へ電力を供給する、

請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載の車載通信システム。

[請求項5] 前記補助処理部は、前記主処理部の異常の有無を判定し、異常がある場合に前記補助通信線を介した中継処理を行う、請求項4に記載の車載通信システム。

[請求項6] 前記主制御装置及び前記補助制御装置は、前記車両の自動運転に係る走行制御を行う装置であり、前記車両が手動運転から自動運転への切り替えを要求された場合に

、前記通信幹線及び前記補助通信線による通信の可否を判定し、
前記通信幹線及び前記補助通信線による通信が可能である場合に、
自動運転への切り替えを行う、請求項1から請求項5までのいずれか
1項に記載の車載通信システム。

[請求項7]

車両に搭載される車載中継装置であって、
主処理部、補助処理部、主電源回路及び補助電源回路を備え、
前記主電源回路は、前記主処理部へ電力を供給し、
前記補助電源回路は、前記補助処理部へ電力を供給し、
前記主処理部は、前記車両の走行制御を行う主制御装置及び補助制
御装置と前記主制御装置及び前記補助制御装置に制御される被制御装
置が接続された他の中継装置との間の通信を、通信幹線を介して中継
する処理を行い、

前記補助処理部は、
前記主処理部の中継に係る処理の異常の有無を判定し、
異常がある場合に、前記主制御装置及び前記補助制御装置、並びに
、前記被制御装置の間の通信を、補助通信線を介して中継する処理を
行う、

車載中継装置。

[請求項8]

自動運転及び手動運転の切り替えが可能な車両に搭載され、前記車
両の走行制御を行う車載制御装置であって、

処理部を備え、

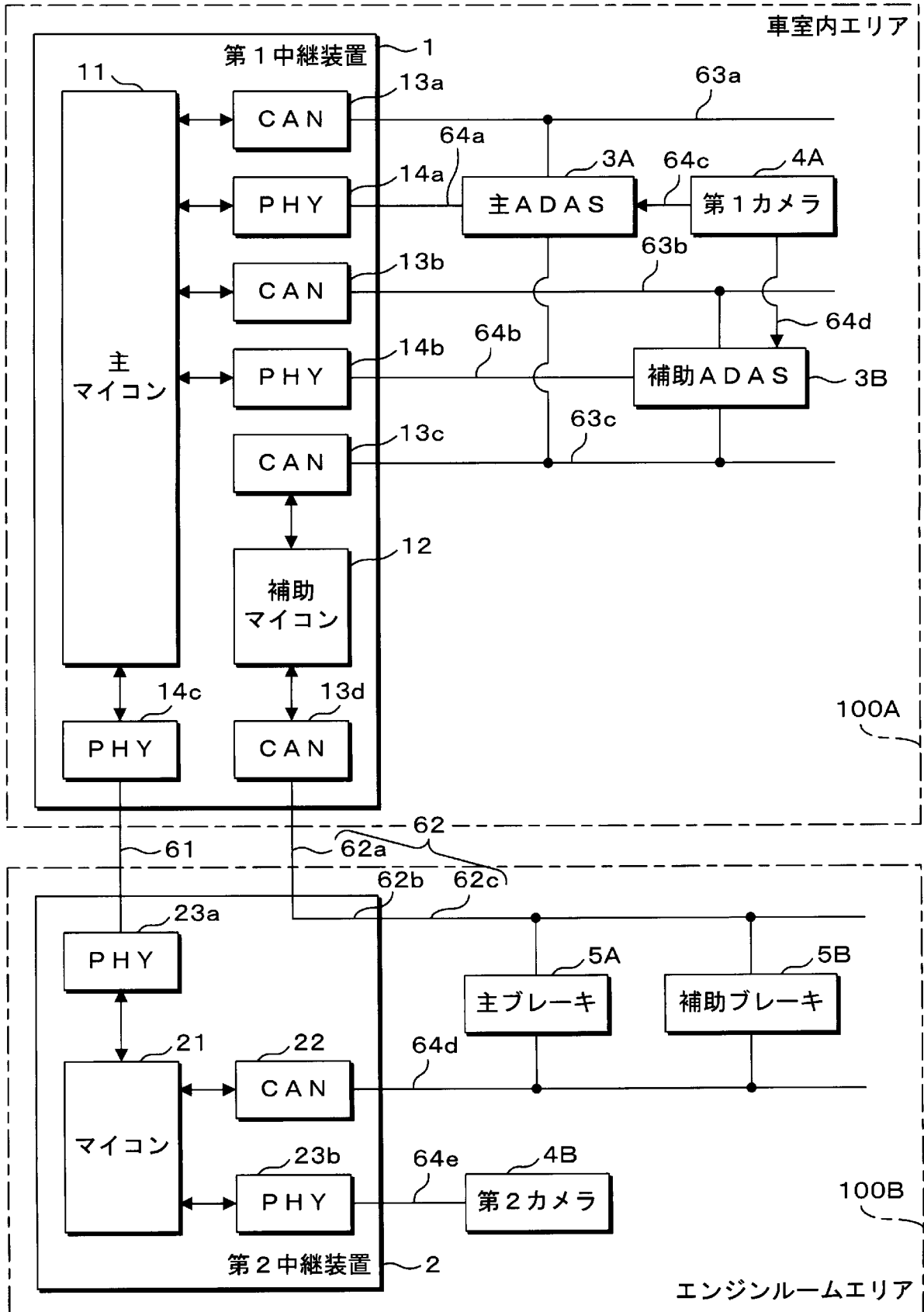
前記処理部は、

前記車両が手動運転から自動運転への切り替えが要求された場合に
、通信幹線を介した被制御装置との通信及び補助通信線を介した前記
被制御装置との通信の可否を判定し、

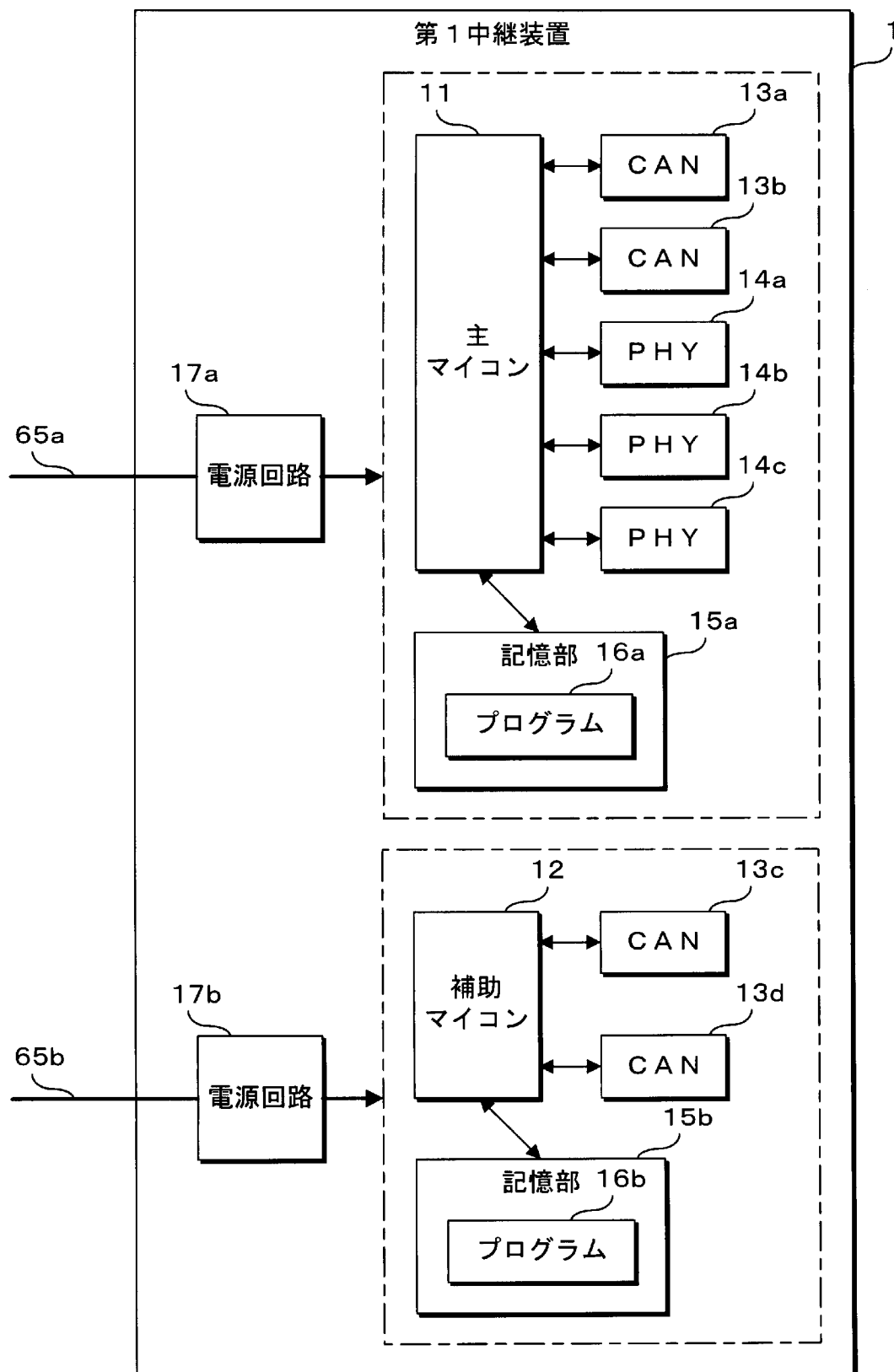
前記通信幹線及び前記補助通信線による通信が可能である場合に、
自動運転への切り替えを行う、

車載制御装置。

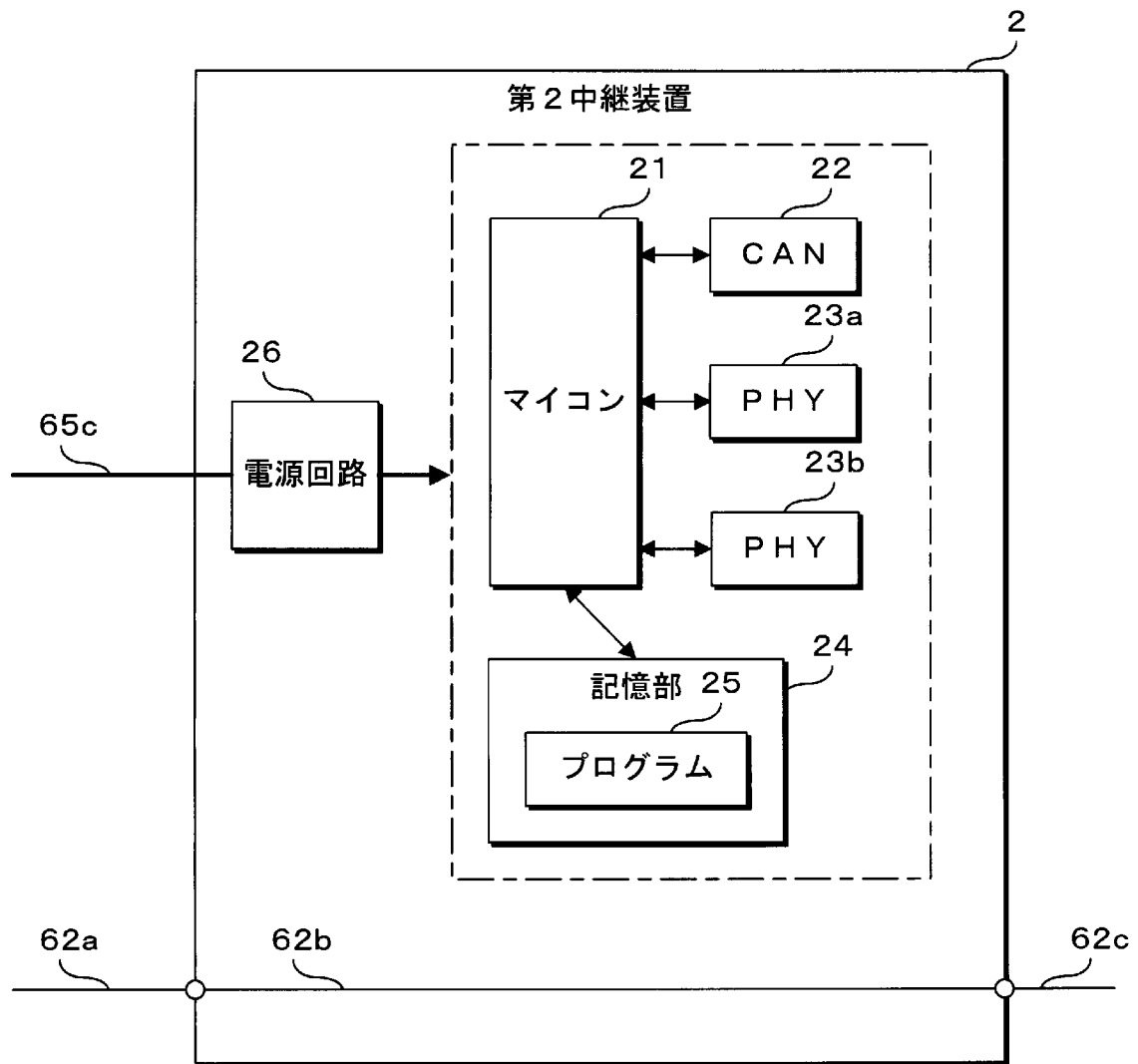
[図1]



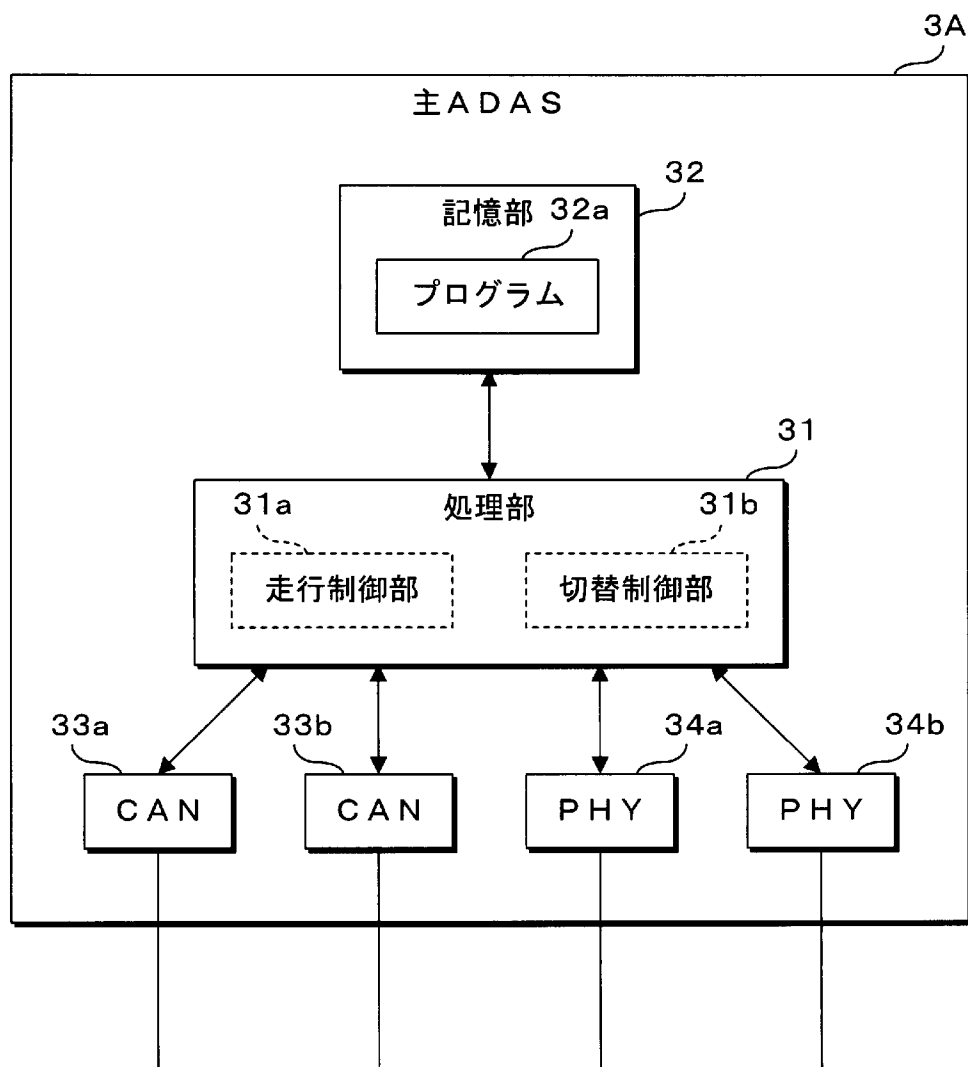
[図2]



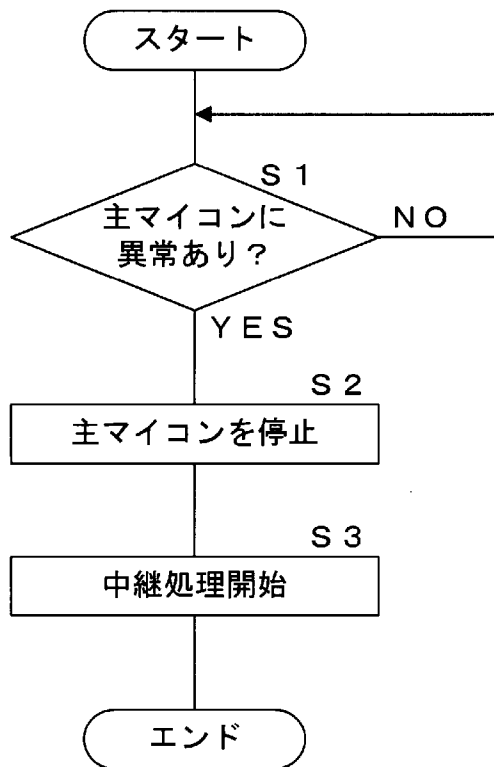
[図3]



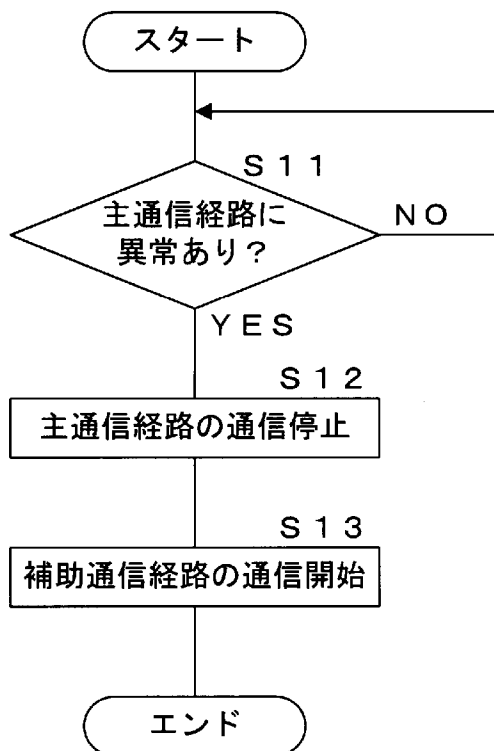
[図4]



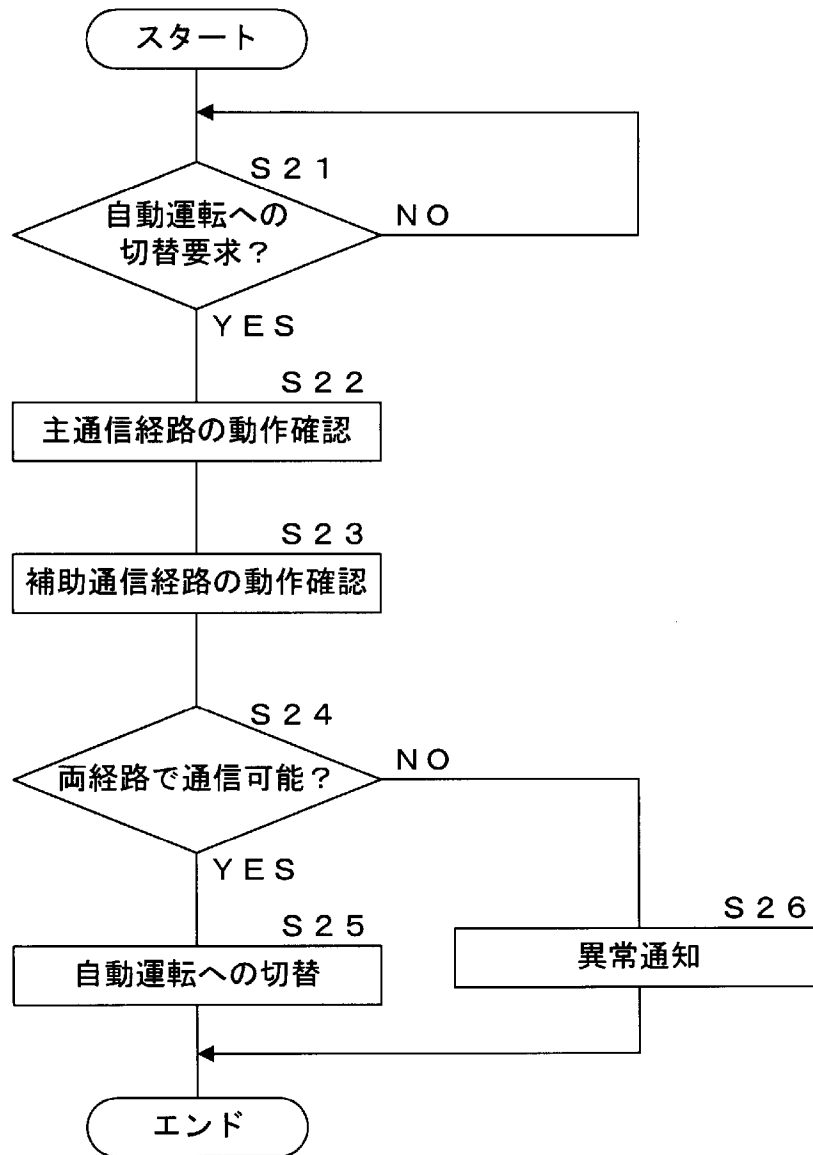
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/002145

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04L12/40 (2006.01) i, B60R16/02 (2006.01) i, B60R16/023 (2006.01) i, H04B3/36 (2006.01) i, H04B1/74 (2006.01) i
 FI: B60R16/023 P, B60R16/02 660H, H04L12/40 M, H04B3/36, H04B1/74
 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)

Int. Cl. H04L12/40, B60R16/02, B60R16/023, H04B3/36, H04B1/74

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	JP 2017-74887 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 20 April 2017, paragraphs [0105]-[0120], all drawings, fig. 10-11	8
A	WO 2019/004173 A1 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) 03 January 2019, entire text, all drawings	1-8
A	JP 2015-67187 A (DENSO CORP.) 13 April 2015, entire text, all drawings	1-5
A	JP 2009-262609 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 12 November 2009, entire text, all drawings	1-8
A	JP 2014-118072 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 30 June 2014, entire text, all drawings	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 26.03.2020	Date of mailing of the international search report 07.04.2020
---	--

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/JP2020/002145

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-74887 A	20.04.2017	US 2018/0304828 A1 paragraphs [0131]- [0146], all drawings, fig. 10-11 WO 2017/064944 A1 DE 112016004174 T5 CN 108136977 A	
WO 2019/004173 A1	03.01.2019	JP 2019-9639 A entire text, all drawings	
JP 2015-67187 A	13.04.2015	(Family: none)	
JP 2009-262609 A	12.11.2009	(Family: none)	
JP 2014-118072 A	30.06.2014	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 12/40(2006.01)i; B60R 16/02(2006.01)i; B60R 16/023(2006.01)i; H04B 3/36(2006.01)i; H04B 1/74(2006.01)i FI: B60R16/023 P; B60R16/02 660H; H04L12/40 M; H04B3/36; H04B1/74		
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）） H04L12/40; B60R16/02; B60R16/023; H04B3/36; H04B1/74 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 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	JP 2017-74887 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）20.04.2017（2017 - 04 - 20） 段落[0105] - [0120], 図10 - 図11	8
A	WO 2019/004173 A1（株式会社オートネットワーク技術研究所）03.01.2019（2019 - 01 - 03） 全文、全図	1-8
A	JP 2015-67187 A（株式会社デンソー）13.04.2015（2015 - 04 - 13） 全文、全図	1-8
A	JP 2009-262609 A（日産自動車株式会社）12.11.2009（2009 - 11 - 12） 全文、全図	1-8
A	JP 2014-118072 A（本田技研工業株式会社）30.06.2014（2014 - 06 - 30） 全文、全図	1-8
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
26.03.2020	07.04.2020	
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） 菅 和幸 3Q 4547 電話番号 03-3581-1101 内線 3381	

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/JP2020/002145

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2017-74887	A	20.04.2017	US	2018/0304828	A1	
				段落[0131]-[0146], 図1			
				O-図11			
				WO	2017/064944	A1	
				DE	112016004174	T5	
				CN	108136977	A	
WO	2019/004173	A1	03.01.2019	JP	2019-9639	A	
				全文、全図			
JP	2015-67187	A	13.04.2015	(ファミリーなし)			
JP	2009-262609	A	12.11.2009	(ファミリーなし)			
JP	2014-118072	A	30.06.2014	(ファミリーなし)			