

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2025年1月2日(02.01.2025)



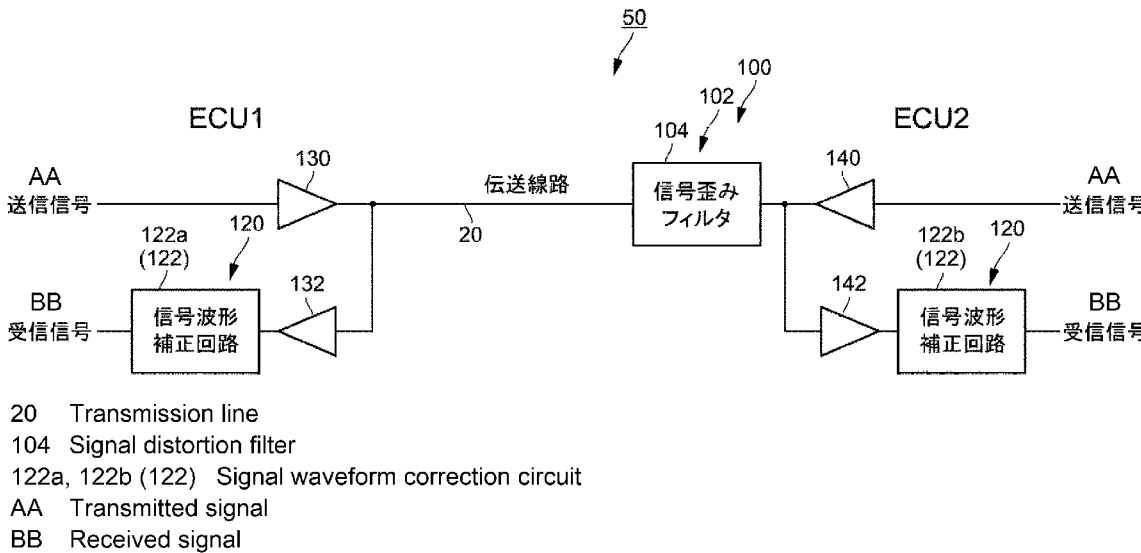
(10) 国際公開番号

WO 2025/004483 A1

- (51) 国際特許分類:
H04K 1/00 (2006.01) *H04L 25/03* (2006.01)
B60R 16/023 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/013094
- (22) 国際出願日: 2024年3月29日(29.03.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2023-105866 2023年6月28日(28.06.2023) JP
- (71) 出願人: 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). 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). 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).
- (72) 発明者: 宮川 由大 (MIYAGAWA, Yuta);
〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人サンクレスト国際特許事務所(SUNCREST PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS); 〒6500023 兵庫県神戸市中央区栄町通四丁目1番11号 Hyogo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: SECURITY SYSTEM

(54) 発明の名称: セキュリティシステム



(57) Abstract: This security system is used in a system in which communication between a first communication unit and a second communication unit is connected by means of a communication line. The security system includes: a signal modification unit that modifies the signal waveform of a communication signal to be transmitted in communication; and a signal correction unit that corrects the signal waveform modified by the signal modification unit.

(57) 要約: セキュリティシステムは、第1通信部と第2通信部との間の通信を通信線により接続するシステムに用いられる。このセキュリティシステムは、通信において送信される通信信号の信号波形を変形する信号変形部と、信号変形部により変形された信号波形を補正する信号補正部を含む。

[続葉有]

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類：

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：セキュリティシステム

技術分野

[0001] 本開示は、セキュリティシステム、ワイヤハーネス、コネクタ、および、車載装置に関する。

本出願は、2023年6月28日出願の日本出願第2023-105866号に基づく優先権を主張し、前記日本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] 車両には、種々の車載装置が搭載されている。車載装置は、ステアリング、および、ブレーキといった車両に必要な機能をつかさどる種々のECU (Electronic Control Unit) を含む。これらECUは互いに接続されることによりネットワークを形成している。各ECUはこのネットワークを介して互いに通信を行うことにより、「走る」「曲がる」「止まる」といった車両における基本的な機能を実現する。車載装置間の接続には、通常、ワイヤハーネスが用いられる。

[0003] こうした車載装置においては、当該車載装置 (ECU) に対するハッキングまたはデータ改ざんを防ぐための技術が求められる。後掲の特許文献1は、ワイヤハーネスと意図しない機器との通信を防ぐためのコネクタシステムを提案する。

[0004] 特許文献1に記載のコネクタシステムは、第1のコネクタとこれに接続される第2のコネクタとを含む。第2のコネクタは検証用情報を作成して第1のコネクタに送信する処理を行う処理部を含む。第1のコネクタは、第2のコネクタから受信した検証用情報に基づいて第2のコネクタを検証する検証部を含む。検証部は、検証用情報を受信できない場合、検証失敗と判断する。第1のコネクタはさらに、第2のコネクタと接続された状態において、第1のコネクタ内の伝送線と第2のコネクタ内の伝送線とを電氣的に接続するか否かを切替

えるスイッチと、検証部の検証結果に基づいてスイッチを制御する制御部とを含む。

- [0005] 第2のコネクタが不正なコネクタである場合、第1のコネクタの検証部は検証失敗と判断する。第1のコネクタの制御部はスイッチをオフ状態に維持する。これにより、第1のコネクタの伝送線と第2のコネクタの伝送線との電気的な接続が遮断される。ワイヤハーネスと意図しない機器との通信を防ぐことができるので、機器間の通信のセキュリティを確保できる。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：国際公開第2019／187349号

発明の概要

- [0007] 本開示のある局面に係るセキュリティシステムは、第1通信部と第2通信部との間の通信を通信線により接続するシステムに用いられるセキュリティシステムであって、通信において送信される通信信号の信号波形を変形する信号変形部と、信号変形部により変形された信号波形を補正する信号補正部とを含む。
- [0008] 本開示は、このような特徴的な構成を含むセキュリティシステム、ワイヤハーネス、コネクタ、または、車載装置として実現できるだけではなく、セキュリティシステム、ワイヤハーネス、コネクタ、または、車載装置を含むその他のシステム、または、装置として実現することもできる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]図1は、第1の実施の形態に係るセキュリティシステムを説明するための図である。
- [図2]図2は、信号フィルタ部（ローパスフィルタ）の一例を示す図である。
- [図3]図3は、ローパスフィルタの周波数特性の一例を示す図である。
- [図4]図4は、信号フィルタ部（オープンスタブフィルタ）の一例を示す図である。

[図5]図5は、オープンスタブフィルタの周波数特性の一例を示す図である。

[図6]図6は、図1に示すセキュリティシステムにおける通信信号の信号波形の変化を説明するための図である。

[図7]図7は、図1に示すセキュリティシステムの構成例を示す図である。

[図8]図8は、図7に示すワイヤハーネスのコネクタの構成例を示す図である。

[図9]図9は、過補正の場合における受信信号の信号波形の一例を示す図である。

[図10]図10は、補正不足の場合における受信信号の信号波形の一例を示す図である。

[図11]図11は、第2の実施の形態に係るワイヤハーネスの構成例を示す図である。

[図12]図12は、第3の実施の形態に係るセキュリティシステムを説明するための図である。

[図13]図13は、図12に示すセキュリティシステムにおける通信信号の信号波形の変化を説明するための図である。

[図14]図14は、図12に示すセキュリティシステムの構成例を示す図である。

[図15]図15は、図14に示すワイヤハーネスのコネクタの構成例を示す図である。

[図16]図16は、補正不足の場合における受信信号の信号波形の一例を示す図である。

[図17]図17は、過補正の場合における受信信号の信号波形の一例を示す図である。

[図18]図18は、第4の実施の形態に係る車載装置を説明するための図である。

[図19]図19は、図18に示す車載装置の構成例を示す図である。

[図20]図20は、変形例に係る車載装置の構成例を示す図である。

[図21]図 2 1 は、第 5 の実施の形態に係る車載装置を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0010] [本開示が解決しようとする課題]

特許文献 1 に記載のコネクタシステムは、セキュリティ確保の点において優れたシステムである。しかし、処理部、検証部、および制御部は、電子デバイスにより実現され、かつ、電子デバイスおよびスイッチがコネクタに内蔵されるため、構成を簡易化し難い。そのため、製造コストが高価になり易い。

[0011] 本開示は、このような課題を解決するためになされたものであり、本開示の 1 つの目的は、より簡易な構成により通信セキュリティを向上できるセキュリティシステム、ワイヤハーネス、コネクタ、および、車載装置を提供することである。

[0012] [本開示の効果]

本開示によれば、より簡易な構成により通信セキュリティを向上できるセキュリティシステム、ワイヤハーネス、コネクタ、および、車載装置を提供できる。

[0013] [本開示の実施形態の説明]

本開示の好適な実施形態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合せてもよい。

[0014] (1) 本開示の第 1 の局面に係るセキュリティシステムは、第 1 通信部と第 2 通信部との間の通信を通信線により接続するシステムに用いられるセキュリティシステムであって、通信において送信される通信信号の信号波形を変形する信号変形部と、信号変形部により変形された信号波形を補正する信号補正部とを含む。

[0015] 信号変形部は、通信において送信される通信信号の信号波形を変形する。信号補正部は、変形された信号波形を補正する。信号変形部と信号補正部とを含む場合、第 1 通信部と第 2 通信部との間の通信は正常に行われる。一方、第 1 通信部または第 2 通信部に不正な機器が接続された場合、信号変形部および信

号補正部のいずれかが介在しなくなる。例えば、信号変形部が介在し、信号補正部が介在しない場合、通信信号の信号波形は補正されない。また例えば、信号変形部が介在せずに、信号補正部が介在する場合、通信信号の信号波形は過補正となる。いずれの場合も信号品質が劣化するため、不正な機器に対して、正常な通信を抑制することができる。さらに、信号変形部および信号補正部は、構成を簡易化し易い。したがって、本セキュリティシステムによれば、より簡易な構成により通信セキュリティを向上できる。

[0016] (2) 上記(1)において、信号変形部は、通信に用いられる通信帯域内の信号である通信信号をフィルタする信号フィルタ部を含み、信号補正部は、信号フィルタ部により変形された信号波形を補正する信号波形補正回路を含む構成であってもよい。これにより、容易に、より簡易な構成とすることができる。

[0017] (3) 上記(2)において、信号フィルタ部は、第1通信部が送信する通信信号をフィルタし、第2通信部は、信号波形補正回路を含む構成であってもよい。これにより、信号波形補正回路の実装が容易になるので、容易に、信号波形補正回路を備えた構成とすることができる。

[0018] (4) 上記(1)において、信号変形部は、通信信号の信号波形を変形する信号波形変形回路を含み、信号補正部は、信号波形変形回路により変形された信号波形をフィルタする信号フィルタ部を含む構成であってもよい。これにより、容易に、より簡易な構成とすることができる。

[0019] (5) 上記(4)において、第1通信部は、信号波形変形回路を含み、信号波形変形回路は、第1通信部が送信する通信信号の信号波形を変形し、信号フィルタ部は、第2通信部が通信信号を受信するまでの伝送線路上に設けられる構成であってもよい。これにより、信号波形変形回路の実装が容易になるので、容易に、信号波形変形回路を備えた構成とすることができる。

[0020] (6) 上記(2)から(5)のいずれかにおいて、信号フィルタ部は、ローパスフィルタ、またはバンドリジエクトフィルタを含む構成であってもよい。これにより、容易に信号フィルタ部を形成することができる。

- [0021] (7) 上記(2)から(6)のいずれかにおいて、第1通信部と第2通信部との間の通信はワイヤハーネスにより接続され、ワイヤハーネスは、通信線と、通信線の端部に接続されるコネクタとを含み、信号フィルタ部は、通信線、またはコネクタに設けられる構成であってもよい。これによっても、容易に、より簡易な構成とすることができる。
- [0022] (8) 上記(7)において、ワイヤハーネスは、通信線を保持する、シート状の保持部材をさらに含む構成であってもよい。これにより、より簡易な構成により通信セキュリティを向上できる、扁平状のワイヤハーネスを得ることができる。
- [0023] (9) 上記(2)から(6)のいずれかにおいて、信号フィルタ部は、第1通信部が実装される第1電装基板、第1電装基板に設けられるコネクタ、第2通信部が実装される第2電装基板、および第2電装基板に設けられるコネクタの少なくともいずれかに設けられる構成であってもよい。これによっても、容易に、より簡易な構成とすることができる。
- [0024] (10) 本開示の第2の局面に係るワイヤハーネスは、第1通信部と第2通信部との間の通信を接続するワイヤハーネスであって、通信線と、通信線の端部に接続されるコネクタと、通信線、またはコネクタに設けられ、通信において送信される通信信号をフィルタする信号フィルタ部とを含む。
- [0025] 信号フィルタ部は、通信信号の信号波形が変形されている場合、信号波形の変形を補正することができ、通信信号の信号波形が変形されていない場合、通信信号の信号波形を変形させることができる。例えば、通信において送信される通信信号の信号波形が変形されている場合、このワイヤハーネスを用いることによって、信号波形の変形を補正できる。さらに、例えば、第1通信部および第2通信部が信号波形の変形を補正する機能を有する場合、信号フィルタ部によって信号波形が変形されても、第1通信部および第2通信部はその信号波形の変形を補正して通信信号を受信できる。したがって、このような構成の場合、第1通信部と第2通信部との間の通信は正常に行われる。

- [0026] 一方、第1通信部または第2通信部に不正な機器が接続された場合、不正な機器は、ワイヤハーネスの信号フィルタ部によって変形された通信信号を受信することになる。また、例えば、このワイヤハーネスが取り外されて、第1通信部または第2通信部に不正な機器が接続された場合であっても、通信信号の信号波形が変形されている場合、不正な機器は、変形された通信信号を受信することになる。したがって、このような場合に、不正な機器に対して、正常な通信を抑制することができる。したがって、本ワイヤハーネスを用いることにより、より簡易な構成により通信セキュリティを向上できる。
- [0027] (11) 上記(10)において、信号フィルタ部は、ローパスフィルタ、またはバンドリジエクトフィルタを含む構成であってもよい。これにより、容易に信号フィルタ部を形成することができる。
- [0028] (12) 上記(10)または(11)において、通信線を保持する、シート状の保持部材をさらに含む構成であってもよい。これにより、より簡易な構成により通信セキュリティを向上できる、扁平状のワイヤハーネスを得ることができる。
- [0029] (13) 本開示の第3の局面に係るコネクタは、第1通信部と第2通信部との間の通信を通信線により接続するシステムに用いられるコネクタであって、ハウジングと、ハウジング内に設けられ、通信において送信される通信信号をフィルタする信号フィルタ部とを含む。
- [0030] 本コネクタを用いることにより、より簡易な構成により通信セキュリティを向上できる。
- [0031] (14) 本開示の第4の局面に係る車載装置は、通信線を介して他の車載装置と通信する車載装置であって、他の車載装置と通信する通信部を含み、通信部は、他の車載装置から送信された通信信号の信号波形が変形されている場合に、信号波形の変形を補正する信号波形補正回路を含む。
- [0032] 本車載装置によれば、より簡易な構成により通信セキュリティを向上できる。

[0033] (15) 上記(14)において、他の車載装置に送信する送信信号の信号波形を変形させるためにフィルタする信号フィルタ部をさらに含む構成であってもよい。これにより、通信セキュリティをより向上できる。

[0034] (16) 本開示の第5の局面に係る車載装置は、通信線を介して他の車載装置と通信する車載装置であって、他の車載装置と通信する通信部を含み、通信部は、他の車載装置に送信する送信信号の信号波形を変形する信号波形変形回路を含む。

[0035] 本車載装置によっても、より簡易な構成により通信セキュリティを向上できる。

[0036] (17) 上記(16)において、他の車載装置から送信された通信信号の信号波形が変形されている場合に、信号波形の変形を補正するためにフィルタする信号フィルタ部をさらに含む構成であってもよい。これにより、通信セキュリティをより向上できる。

[0037] [本開示の実施形態の詳細]

本開示の実施形態に係るセキュリティシステム、ワイヤハーネス、コネクタ、または、車載装置の具体例を、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、以下の実施の形態では、同一の部品には同一の参照番号を付してある。それらの機能および名称も同一である。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

[0038] (第1の実施の形態)

[全体構成]

図1を参照して、本実施の形態に係るセキュリティシステム50は、車載装置間の通信（例えばECU1とECU2との間の通信）を通信線20（伝送線路）により接続するシステムに用いられる。このセキュリティシステム50は、通信において送信される通信信号の信号波形を変形する信号変形部100と、信号変形部100により変形された信号波形を補正する信号補正部120とを含む。

- [0039] なお、本開示において「通信帯域」とは機器間の通信に用いる周波数帯域であって、例えば I E E E 8 0 2 . 3（登録商標）等の標準規格における周波数特性を満たす帯域を意味する。
- [0040] 信号変形部 1 0 0 は、信号フィルタ部 1 0 2 を含む。信号フィルタ部 1 0 2 は、通信に用いられる通信帯域内の信号である上記通信信号をフィルタする。
- [0041] 信号フィルタ部 1 0 2 は信号歪みフィルタ 1 0 4 を含む。すなわち、本セキュリティシステム 5 0 においては、信号フィルタ部 1 0 2 は信号歪みフィルタ 1 0 4 として用いられる。信号歪みフィルタ 1 0 4 は、E C U 1 と E C U 2 との通信における伝送線路上に設けられる。E C U 1 からの送信信号、および E C U 2 からの送信信号は、信号歪みフィルタ 1 0 4 によって信号波形が変形される。
- [0042] 信号補正部 1 2 0 は、信号フィルタ部 1 0 2（信号歪みフィルタ 1 0 4）により変形された信号波形を補正する信号波形補正回路 1 2 2 を含む。信号波形補正回路 1 2 2 は、E C U 1 に設けられる信号波形補正回路 1 2 2 a および E C U 2 に設けられる信号波形補正回路 1 2 2 b を含む。信号波形補正回路 1 2 2 a および信号波形補正回路 1 2 2 b を総称する場合は「信号波形補正回路 1 2 2」と呼ぶ。信号波形補正回路 1 2 2 は、E C U 1 および E C U 2 のいずれか一方にのみ設けられる構成であってもよい。ここでは、E C U 1 および E C U 2 の両方に信号波形補正回路 1 2 2 が設けられる例について説明する。
- [0043] E C U 1 は、入出力バッファとしてのアンプ 1 3 0 およびアンプ 1 3 2 をさらに含む。E C U 1 はアンプ 1 3 0 を介して送信信号（通信信号）を E C U 2 に送信し、アンプ 1 3 2 を介して E C U 2 からの送信信号（通信信号）を受信する。同様に、E C U 2 も、入出力バッファとしてのアンプ 1 4 0 およびアンプ 1 4 2 をさらに含む。E C U 2 はアンプ 1 4 0 を介して送信信号（通信信号）を E C U 1 に送信し、アンプ 1 4 2 を介して E C U 1 からの送信信号（通信信号）を受信する。

[0044] ECU1において、信号波形補正回路122aの入力はアンプ132の出力と接続されている。ECU2からの送信信号はアンプ132を介して信号波形補正回路122aに入力される。ECU2からの送信信号は信号歪みフィルタ104によって信号波形が変形されており、信号波形補正回路122aはその信号波形の変形を補正する。ECU1は、信号波形補正回路122aによって補正された後の通信信号を受信信号として受信する。

[0045] ECU2においても、ECU1と同様である。すなわち、ECU2において、信号波形補正回路122bの入力はアンプ142の出力と接続されている。ECU1からの送信信号はアンプ142を介して信号波形補正回路122bに入力される。ECU1からの送信信号は信号歪みフィルタ104によって信号波形が変形されており、信号波形補正回路122bはその信号波形の変形を補正する。ECU2は、信号波形補正回路122bによって補正された後の通信信号を受信信号として受信する。

[0046] (信号フィルタ部102)

信号フィルタ部102は、Low Passの特性を持つフィルタであるローパスフィルタ、または、Band Rejectの特性を持つフィルタであるバンドリジェクトフィルタを含む。すなわち、本実施の形態においては、信号歪みフィルタ104として、ローパスフィルタ、またはバンドリジェクトフィルタが用いられる。

[0047] 図2を参照して、ローパスフィルタ150は、例えば伝送線路に形成されたパターンフィルタとすることができる。パターンフィルタは例えば伝送線路の幅を小さくした箇所を設けたり、伝送線路の幅を大きくした箇所を設けたりすることによって形成される。図3は、ローパスフィルタにおける周波数特性の一例を示す図である。図3において、横軸は周波数を示し、縦軸は透過損失を示す。図3を参照して、ローパスフィルタは、遮断周波数 f_1 以上の高周波電力を減衰させる。

[0048] 図4を参照して、バンドリジェクトフィルタ152は、例えば伝送線路に形成されたオープンスタブフィルタ154とすることができる。オープンスタブ

ブフィルタ 154 は、伝送線路に設けられる狭帯域フィルタであって、電気長 a を有している。オープンスタブフィルタ 154 は、特定の周波数（共振周波数）において短絡特性を示す帯域除去フィルタ（Band Reject Filter）となる。図 5 は、オープンスタブフィルタにおける周波数特性の一例を示す図である。図 5 において、横軸は周波数を示し、縦軸は透過損失を示す。図 5 を参照して、オープンスタブフィルタは、共振周波数 f_2 において短絡特性を示し、当該周波数の電力を減衰させる。

[0049] 共振周波数 f_2 は、オープンスタブフィルタの電気長 a （図 4 参照）によって制御され、その帯域幅および深さは、オープンスタブフィルタの幅によって制御される。オープンスタブフィルタの形状は、予め定められた帯域に共振周波数 f_2 が位置するように設定される。

[0050] このように、ローパスフィルタ、およびバンドリジェクトフィルタは、高周波成分を遮断する。そのため、これらのフィルタによって通信信号は信号の立上り、立下りが歪む。すなわち、遮断周波数 f_1 および共振周波数 f_2 は、通信信号の信号波形を所定量歪ませるように設定される。

[0051] （通信信号の信号波形）

再び図 1 を参照して、セキュリティシステム 50 は、上記のように、信号変形部 100（信号歪みフィルタ 104）および信号補正部 120（信号波形補正回路 122）を含む。信号変形部 100 において変形された通信信号の信号波形は、信号補正部 120 によって補正される。

[0052] 図 6 は、通信信号における信号波形の変化を説明するための図である。ここでは、ECU1 から送信される通信信号を ECU2 にて受信する場合を考える。ただし、信号の送受信はこの逆であってもよい。図 6 において、上から順に、送信波形、信号歪みフィルタ 104（図 1 参照）に入力される直前の波形、信号歪みフィルタ 104（図 1 参照）により変形された信号波形、ECU2（信号波形補正回路 122（図 1 参照））への入力波形、すなわち、信号補正前の波形、および信号波形補正回路 122（図 1 参照）により補正された信号波形（受信波形）の各波形例を示す。各波形図において、横軸は時間を示

し、縦軸は電圧（V）を示す。信号波形の図については、以下、同様の形式である。

[0053] 図6を参照して、例えば、送信波形が矩形波の通信信号が送信されたとする。この通信信号は、信号歪みフィルタ104に入力されるまでに減衰し、信号歪みフィルタ104に入力される直前の通信信号は矩形波が減衰した波形となる。減衰した通信信号が信号歪みフィルタ104に入力されると、信号歪みフィルタ104により信号の立上り、および立下りが歪められる。これにより、信号歪みフィルタ104を経た通信信号は信号波形が変形する。信号歪みフィルタ104により波形が歪められた通信信号は信号波形補正回路122に入力される。信号波形補正回路122に入力される信号の波形（入力波形）は、変形され、かつ減衰したものとなる。信号波形補正回路122は、信号歪みフィルタ104による信号波形の変形（歪み）を補正する。したがって、受信波形は、減衰した矩形波となる。すなわち、送信波形に応じた矩形波を受信可能となる。

[0054] このように、セキュリティシステム50においては、信号変形部100（信号歪みフィルタ104）および信号補正部120（信号波形補正回路122）を含むため、正常な通信が可能となる。信号変形部100（信号歪みフィルタ104）と信号補正部120（信号波形補正回路122）との組合せを正しい組合せ（適正な組合せ）とした場合、これ以外の組合せ（不適正な組合せ）の場合には正常な通信が困難となる。例えば、信号歪みフィルタ104および信号波形補正回路122のいずれかが介在しない場合、過補正または歪んだ信号が受信されることになる。

[0055] [システム構成]

図7を参照して、セキュリティシステム50が用いられるシステム40は、第1車載装置60と、第2車載装置70と、ワイヤハーネス80とを含む。ワイヤハーネス80は、第1車載装置60と第2車載装置70との間の通信を接続する。ワイヤハーネス80は、第1車載装置60と第2車載装置70との間を直接接続する構成であってもよいし、他の通信線を介して間接的に接

続する構成であってもよい。第1車載装置60から見て、例えば、第2車載装置70は他の車載装置であり、第2車載装置70から見て、例えば、第1車載装置60は他の車載装置である。

[0056] ワイヤハーネス80は、通信線82と、通信線82の第1端部に接続された第1コネクタ84と、通信線82の第2端部に接続された第2コネクタ86とを含む。第1コネクタ84はハウジング84aを含み、第2コネクタ86はハウジング86aを含む。

[0057] 第1車載装置60は、第1通信部62と、第1通信部62が実装される第1電装基板64と、第1電装基板64に設けられるコネクタ66とを含む。コネクタ66は、例えば、ワイヤハーネス80の第1コネクタ84と接続される。第1電装基板64には、第1通信部62とコネクタ66とを電氣的に接続する通信線68（伝送線路）が設けられている。

[0058] 第2車載装置70は、第2通信部72と、第2通信部72が実装される第2電装基板74と、第2電装基板74に設けられるコネクタ76とを含む。コネクタ76は、例えば、ワイヤハーネス80の第2コネクタ86と接続される。第2電装基板74には、第2通信部72とコネクタ76とを電氣的に接続する通信線78（伝送線路）が設けられている。

[0059] 第1車載装置60および第2車載装置70はいずれもECUであるとする。この場合、第1通信部62および第2通信部72は、PHY（PHYsical layer）を含む。PHYは、ECUに実装された、信号の送受信を行うチップ（通信制御IC（Integrated Circuit））により構成されている。なお、第1車載装置60は、例えば、上記したECU1に対応させることができ、第2車載装置70は、例えば、上記したECU2に対応させることができる。

[0060] 第1通信部62は、信号波形補正回路122aを含む。第2通信部72は、信号波形補正回路122bを含む。第1通信部62および第2通信部72にそれぞれ設けられる通信制御ICには、信号波形を補正するためのDSP（Digital Signal Processor）回路が設けられている。そ

のため、第1車載装置60に設けられる信号波形補正回路122aとして、第1通信部62における通信制御ICの補正回路(DSP回路)を用いてもよい。同様に、第2車載装置70に設けられる信号波形補正回路122bとして、第2通信部72における通信制御ICの補正回路(DSP回路)を用いてもよい。これにより、第1車載装置60への信号波形補正回路122aの実装が容易になるとともに、第2車載装置70への信号波形補正回路122bの実装が容易になる。

[0061] 第1通信部62と第2通信部72との間の通信は、通信線20により接続される。通信線20は、通信線68、通信線78および通信線82を含む。

[0062] 上記した信号フィルタ部102(信号歪みフィルタ104)は、例えば、ワイヤハーネス80の第2コネクタ86に設けられる。図8を参照して、第2コネクタ86は、上記したハウジング86a(コネクタ本体)と、ハウジング86a内に設けられた信号フィルタ部102を含む。ハウジング86a内には通信線82の端部が位置しており、信号フィルタ部102は例えばハウジング86a内の通信線82に設けられる。

[0063] 信号フィルタ部102は、ローパスフィルタ、またはバンドリジエクトフィルタを含む。本実施の形態においては、第2コネクタ86に、バンドリジエクトフィルタの一種であるオープンスタブフィルタ154が設けられている。ただし、第2コネクタ86に設けられる信号フィルタ部102は、オープンスタブフィルタ154に限定されず、例えば、ローパスフィルタ等であってもよい。なお、信号フィルタ部102は、ワイヤハーネス80の第1コネクタ84に設けられていてもよいし、ワイヤハーネス80の通信線82に設けられていてもよい。

[0064] 信号波形補正回路122aの補正量は、信号歪みフィルタ104によって変形された信号波形を適切に補正できるように設定されている。同様に、信号波形補正回路122bの補正量も、信号歪みフィルタ104によって変形された信号波形を適切に補正できるように設定されている。信号波形補正回路122

aおよび信号波形補正回路122bの各補正量は、固定（固定値）とすることができる。

[0065] 第1車載装置60または第2車載装置70に対して不正な機器が接続された場合、信号変形部100（信号歪みフィルタ104）および信号補正部120（信号波形補正回路122）の組合せが不適正となる。不適正な組合せの一例として、例えば、信号変形部100（信号歪みフィルタ104）が介在しないことが挙げられる。この場合、受信信号の信号波形（受信波形）は、信号波形補正回路122による過補正となる。図9は、信号変形部100（信号歪みフィルタ104）が介在しない場合の受信波形の一例を示す図である。図9を参照して、過補正によって通信信号の信号波形が変形し、信号品質が劣化する。不適正な組合せの他の例として、例えば、信号補正部120（信号波形補正回路122）が介在しないことが挙げられる。この場合、受信波形は補正不足となる。図10は、信号補正部120（信号波形補正回路122）が介在しない場合の受信波形の一例を示す図である。図10を参照して、補正不足によって通信信号の信号波形が変形し、この場合も、信号品質が劣化する。

[0066] より具体的には、例えば、第1車載装置60に対して不正アクセスするために、ワイヤハーネス80の第2コネクタ86に不正な機器が接続されたとする。この場合、不正な機器は、信号歪みフィルタ104による信号波形の変形を適切に補正できないため（補正不足）、第1車載装置60との正常な通信が抑制される。一方、ワイヤハーネス80が取り外されて、別のワイヤハーネスにより第1車載装置60に対して不正な機器が接続された場合、信号歪みフィルタ104が介在しなくなる。この場合、第1車載装置60の信号波形補正回路122aにより、不正な機器からの送信信号の信号波形が過補正となる。第1車載装置60の第1通信部62は、信号品質が劣化した信号を不正な機器から受信することになるので、不正な機器との通信が抑制される。換言すると、この場合も、不正な機器は、第1車載装置60との正常な通信が抑制される。不正な機器が第2車載装置70に接続された場合も、上記と同様、正常な通信が抑制される。

[0067] このように、本実施の形態に係るセキュリティシステム50においては、信号変形部100は、通信において送信される通信信号の信号波形を変形する。信号補正部120は、変形された信号波形を補正する。信号変形部100と信号補正部120とを含む場合、第1通信部62と第2通信部72との間の通信は正常に行われる。一方、第1通信部62または第2通信部72に不正な機器が接続された場合、信号変形部100および信号補正部120のいずれかが介在しなくなる。例えば、信号変形部100が介在し、信号補正部120が介在しない場合、通信信号の信号波形は補正されない（補正不足）。また例えば、信号変形部100が介在せずに、信号補正部120が介在する場合、通信信号の信号波形は過補正となる。いずれの場合も信号品質が劣化するため、不正な機器に対して、正常な通信を抑制することができる。さらに、信号変形部100および信号補正部120は、構成を簡易化し易い。したがって、本セキュリティシステム50によれば、より簡易な構成により通信セキュリティを向上できる。

[0068] 信号変形部100は、通信に用いられる通信帯域内の信号である通信信号をフィルタする信号フィルタ部102を含み、信号補正部120は、信号フィルタ部102により変形された信号波形を補正する信号波形補正回路122を含む構成とすることができる。これにより、容易に、より簡易な構成とすることができる。

[0069] さらに、信号フィルタ部102は、第1通信部62が送信する通信信号をフィルタし、第2通信部72は、信号波形補正回路122bを含む構成とすることができる。同様に、信号フィルタ部102は、第2通信部72が送信する通信信号をフィルタし、第1通信部62は、信号波形補正回路122aを含む構成とすることもできる。これにより、信号波形補正回路122を別途設ける必要がなくなるので、容易に、信号波形補正回路122を備えた構成とすることができる。

[0070] 信号フィルタ部102が、ローパスフィルタ150、またはバンドリジェクトフィルタ152を含む構成とすることによって、容易に信号フィルタ部10

2を形成することができる。こうした信号フィルタ部102は、ワイヤハーネス80の通信線82、第1コネクタ84または第2コネクタ86に容易に設けることができる。そのため、このように構成することによっても、容易に、より簡易な構成とすることができる。

[0071] (第2の実施の形態)

図11を参照して、本実施の形態に係るワイヤハーネス200は、扁平状のフラットケーブルを用いたハーネスであって、通信線210と、通信線210を保持する、シート状の保持部材220と、第1コネクタ230と、第2コネクタ240とを含む。

[0072] シート状の保持部材220は、例えば絶縁性の樹脂材料（樹脂シート）から構成されている。通信線210は、保持部材220の長手方向に沿って伸びるように配線されている。

[0073] 第1コネクタ230は通信線210の第1端部に接続されており、第2コネクタ240は通信線210の第2端部に接続されている。

[0074] ワイヤハーネス200はさらに、上記した信号フィルタ部102（図1参照）と同様の信号フィルタ部250を含む。信号フィルタ部250は信号歪みフィルタ252として用いられる。信号歪みフィルタ252は、オープンスタブフィルタ254を含む。

[0075] 本実施の形態においては、オープンスタブフィルタ254は通信線210に形成されている。信号歪みフィルタ252は、オープンスタブフィルタ254に代えて、例えば、ローパスフィルタ等をであってもよい。信号フィルタ部250（信号歪みフィルタ252）は、通信線210以外の箇所に設けられていてもよい。例えば、信号フィルタ部250（信号歪みフィルタ252）は、ワイヤハーネス200の第1コネクタ230または第2コネクタ240に設けられていてもよいし、ワイヤハーネス200の通信線210に設けられていてもよい。

[0076] なお、フラットケーブルを用いたワイヤハーネスとして、e-STEALTH（登録商標）等の集合ハーネスが知られている。本実施の形態に係るワイヤハーネス200は、そうした集合ハーネスを用いて構成することもできる。

[0077] 本実施の形態によれば、より簡易な構成により通信セキュリティを向上できる、扁平状のワイヤハーネス200を得ることができる。なお、本実施の形態に係るワイヤハーネス200は、第1の実施の形態におけるワイヤハーネス200（図4参照）に代えて、またはワイヤハーネス200とともに用いることができる。

[0078] その他の構成は、第1の実施の形態と同様である。

[0079] （第3の実施の形態）

〔全体構成〕

図12を参照して、本実施の形態に係るセキュリティシステム300は、信号変形部100（図1参照）に代えて、信号変形部160を含み、信号補正部120（図1参照）に代えて、信号補正部180を含む。

[0080] 信号変形部160は、送信信号の信号波形を変形する信号波形変形回路162を含む。信号波形変形回路162は、ECU1に設けられる信号波形変形回路162aおよびECU2に設けられる信号波形変形回路162bを含む。信号波形変形回路162aおよび信号波形変形回路162bを総称する場合は「信号波形変形回路162」と呼ぶ。信号波形変形回路162は、ECU1およびECU2のいずれか一方にのみ設けられる構成であってもよい。ここでは、ECU1およびECU2の両方に信号波形変形回路162が設けられる例について説明する。

[0081] ECU1は、アンプ130を介して送信信号（通信信号）をECU2に送信し、アンプ132を介してECU2からの送信信号（通信信号）を受信する。ECU2はアンプ140を介して送信信号（通信信号）をECU1に送信し、アンプ142を介してECU1からの送信信号（通信信号）を受信する。

[0082] ECU1において、信号波形変形回路162aの出力はアンプ130の入力と接続されている。そのため、ECU1からの送信信号は信号波形変形回路

162aによってその信号波形が変形された後にECU2に対して送信される。

[0083] ECU2においても、ECU1と同様である。すなわち、信号波形変形回路162bの出力はアンプ140の入力と接続されている。そのため、ECU2からの送信信号は信号波形変形回路162bによってその信号波形が変形された後にECU1に対して送信される。

[0084] 信号補正部180は、信号フィルタ部182を含む。信号フィルタ部182は、通信に用いられる通信帯域内の信号である上記通信信号をフィルタする。

[0085] 本セキュリティシステム300においては、信号フィルタ部182は信号補正フィルタ184として用いられる。すなわち、信号フィルタ部182（信号補正部180）は、信号波形変形回路162（信号変形部160）により変形された信号波形を補正する。信号補正フィルタ184は、ECU1とECU2との通信における伝送線路上に設けられる。ECU1からの送信信号、およびECU2からの送信信号は、信号補正フィルタ184によって信号波形が補正される。

[0086] 具体的には、ECU1からの送信信号は信号波形変形回路162によってその信号波形が変形され、信号補正フィルタ184によって信号波形が補正される。ECU2は、信号補正フィルタ184によって補正された後の通信信号を受信信号として受信する。同様に、ECU2からの送信信号は信号波形変形回路162によってその信号波形が変形され、信号補正フィルタ184によって信号波形が補正される。ECU1は、信号補正フィルタ184によって補正された後の通信信号を受信信号として受信する。

[0087] （信号フィルタ部182）

信号フィルタ部182は、第1の実施の形態における信号フィルタ部182（図1参照）と同様の構成を有する。すなわち、信号フィルタ部182は、ローパスフィルタ、または、バンドリジエクトフィルタを含む。より具体的に

は、本実施の形態においては、信号補正フィルタ１８４として、ローパスフィルタ、またはバンドリジエクトフィルタが用いられる。

[0088] 本実施の形態においては、信号フィルタ部１８２に入力される通信信号は信号波形変形回路１６２によってその信号波形が変形されている。そのため、信号フィルタ部１８２における信号波形を歪ませる機能は信号波形の変形を補正する機能として利用される。

[0089] (通信信号の信号波形)

セキュリティシステム３００は、上記のように、信号変形部１６０（信号波形変形回路１６２）および信号補正部１８０（信号補正フィルタ１８４）を含む。信号変形部１６０において変形された通信信号の信号波形は、信号補正部１８０によって補正される。

[0090] 図１３は、通信信号における信号波形の変化を説明するための図である。ここでは、ＥＣＵ１から送信される通信信号をＥＣＵ２にて受信する場合を考える。ただし、信号の送受信はこの逆であってもよい。図１３において、上から順に、送信波形、信号波形変形回路１６２（図１２参照）により変形された信号波形、信号補正フィルタ１８４（図１２参照）に入力される直前の波形、信号補正フィルタ１８４（図１２参照）により補正された信号波形、および受信波形の各波形例を示す。図１３を参照して、例えば、送信波形が矩形波の通信信号が送信されたとする。この通信信号は、信号波形変形回路１６２によりその信号波形が変形される。信号波形変形回路１６２により波形が変形された通信信号は信号補正フィルタ１８４に入力されるまでに減衰する。

信号歪みフィルタ１０４に入力されるまでに減衰し、信号歪みフィルタ１０４に入力される直前の通信信号は矩形波が減衰した波形となる。減衰した通信信号が信号歪みフィルタ１０４に入力されると、そのため、信号補正フィルタ１８４に入力される直前の通信信号の波形は、歪んだ波形が減衰したものとなる。信号補正フィルタ１８４は、信号波形変形回路１６２による信号波形の変形を補正する。信号補正フィルタ１８４による補正後の信号波形は減衰した

矩形波となる。したがって、受信波形も、減衰した矩形波となる。すなわち、送信波形に応じた矩形波を受信可能となる。

[0091] このように、セキュリティシステム300においては、信号変形部160（信号波形変形回路162）および信号補正部180（信号補正フィルタ184）を含むため、正常な通信が可能となる。信号変形部160（信号波形変形回路162）と信号補正部180（信号補正フィルタ184）との組合せを正しい組合せとした場合、これ以外の組合せ（不正な組合せ）の場合には正常な通信が困難となる。例えば、信号波形変形回路162および信号補正フィルタ184のいずれかが介在しない場合、過補正または歪んだ信号が受信されることになる。

[0092] [システム構成]

図14を参照して、セキュリティシステム300が用いられるシステム40Aは、第1車載装置60Aと、第2車載装置70Aと、ワイヤハーネス80Aとを含む。ワイヤハーネス80Aは、第1車載装置60Aと第2車載装置70Aとの間の通信を接続する。ワイヤハーネス80Aは、第1車載装置60Aと第2車載装置70Aとの間を直接接続する構成であってもよいし、他の通信線を介して間接的に接続する構成であってもよい。第1車載装置60Aから見て、例えば、第2車載装置70Aは他の車載装置であり、第2車載装置70Aから見て、例えば、第1車載装置60Aは他の車載装置である。

[0093] ワイヤハーネス80Aは、通信線82と、通信線82の第1端部に接続された第1コネクタ84と、通信線82の第2端部に接続された第2コネクタ86とを含む。第1コネクタ84はハウジング84aを含み、第2コネクタ86はハウジング86aを含む。

[0094] 第1車載装置60Aは、第1通信部62Aと、第1通信部62Aが実装される第1電装基板64と、第1電装基板64に設けられるコネクタ66とを含む。コネクタ66は、例えば、ワイヤハーネス80Aの第1コネクタ84と接続される。第1電装基板64には、第1通信部62Aとコネクタ66とを電氣的に接続する通信線68（伝送線路）が設けられている。

- [0095] 第2車載装置70Aは、第2通信部72Aと、第2通信部72Aが実装される第2電装基板74と、第2電装基板74に設けられるコネクタ76とを含む。コネクタ76は、例えば、ワイヤハーネス80Aの第2コネクタ86と接続される。第2電装基板74には、第2通信部72Aとコネクタ76とを電氣的に接続する通信線78（伝送線路）が設けられている。
- [0096] 第1車載装置60Aおよび第2車載装置70AはいずれもECUであるとする。この場合、第1通信部62Aおよび第2通信部72Aは、PHYを含む。PHYは、ECUに実装された、信号の送受信を行うチップ（通信制御IC）により構成されている。なお、第1車載装置60Aは、例えば、上記したECU1に対応させることができ、第2車載装置70Aは、例えば、上記したECU2に対応させることができる。
- [0097] 第1通信部62Aは、信号波形変形回路162aを含む。第2通信部72Aは、信号波形変形回路162bを含む。第1通信部62Aおよび第2通信部72Aにそれぞれ設けられる通信制御ICには、信号波形を変形するためのDSP（Digital Signal Processor）回路が設けられている。そのため、第1車載装置60Aに設けられる信号波形変形回路162aとして、第1通信部62Aにおける通信制御ICの変形回路（DSP回路）を用いてもよい。同様に、第2車載装置70Aに設けられる信号波形変形回路162bとして、第2通信部72Aにおける通信制御ICの変形回路（DSP回路）を用いてもよい。これにより、第1車載装置60Aへの信号波形変形回路162aの実装が容易になるとともに、第2車載装置70Aへの信号波形変形回路162bの実装が容易になる。
- [0098] 第1通信部62Aと第2通信部72Aとの間の通信は、通信線20により接続される。通信線20は、通信線68、通信線78および通信線82を含む。
- [0099] 上記した信号フィルタ部182（信号補正フィルタ184）は、例えば、ワイヤハーネス80Aの第2コネクタ86に設けられる。図15を参照して、第2コネクタ86は、ハウジング86a（コネクタ本体）と、ハウジング86a

内に設けられた信号フィルタ部 182（信号補正フィルタ 184）を含む。ハウジング 86a 内には通信線 82 の端部が位置しており、信号フィルタ部 182 は例えばハウジング 86a 内の通信線 82 に設けられる。

[0100] 信号フィルタ部 182 は、ローパスフィルタ、またはバンドリジエクトフィルタを含む。本実施の形態においては、第 2 コネクタ 86 に、バンドリジエクトフィルタの一種であるオープンスタブフィルタ 154 が設けられている。ただし、第 2 コネクタ 86 に設けられる信号フィルタ部 182 は、オープンスタブフィルタ 154 に限定されず、例えば、ローパスフィルタ等であってもよい。なお、信号フィルタ部 182 は、ワイヤハーネス 80A の第 1 コネクタ 84 に設けられていてもよいし、ワイヤハーネス 80A の通信線 82 に設けられていてもよい。

[0101] 信号波形変形回路 162 による変形量は、信号補正フィルタ 184 によって適切に補正可能な値に設定されている。同様に、信号波形変形回路 162 の変形量も、信号補正フィルタ 184 によって適切に補正可能な値に設定されている。信号波形変形回路 162 および信号波形変形回路 162 の各変形量は、固定（固定値）とすることができる。

[0102] 第 1 車載装置 60A または第 2 車載装置 70A に対して不正な機器が接続された場合、信号変形部 160（信号波形変形回路 162）および信号補正部 180（信号補正フィルタ 184）の組合せが不適正となる。不適正な組合せの一例として、例えば、信号補正部 180（信号補正フィルタ 184）が介在しない場合、補正不足となる。図 16 は、信号補正部 180（信号補正フィルタ 184）が介在しない場合の受信波形の一例を示す図である。図 16 を参照して、補正不足によって通信信号の信号波形が変形し、信号品質が劣化する。不適正な組合せの他の例として、例えば、信号変形部 160（信号波形変形回路 162）が介在しない場合、信号補正フィルタ 184 による過補正となる。図 17 は、信号変形部 160（信号波形変形回路 162）が介在しない場合の受信波形の一例を示す図である。図 17 を参照して、過補正によって通信信号の信号波形が変形し、この場合も、信号品質が劣化する。

- [0103] より具体的には、例えば、第1車載装置60Aに対して不正アクセスするために、ワイヤハーネス80Aの第2コネクタ86に不正な機器が接続されたとする。この場合、不正な機器は、信号波形変形回路162が搭載されていないため、不正な機器からの送信信号の信号波形は、信号補正フィルタ184によって過補正となる。第1車載装置60Aの第1通信部62Aは、信号品質が劣化した信号を不正な機器から受信することになるので、不正な機器との通信が抑制される。換言すると、この場合、不正な機器は、第1車載装置60Aとの正常な通信が抑制される。一方、ワイヤハーネス80Aが取り外されて、別のワイヤハーネスにより第1車載装置60Aに対して不正な機器が接続された場合、信号補正フィルタ184が介在しなくなる。この場合、不正な機器は、信号波形変形回路162による信号波形の変形を適切に補正できないため（補正不足）、第1車載装置60Aとの正常な通信が抑制される。不正な機器が第2車載装置70Aに接続された場合も、上記と同様、正常な通信が抑制される。
- [0104] このように、本実施の形態に係るセキュリティシステム300においても、より簡易な構成により通信セキュリティを向上できる。
- [0105] 信号変形部160は、通信信号の信号波形を変形する信号波形変形回路162を含み、信号補正部180は、信号波形変形回路162により変形された信号波形をフィルタする信号フィルタ部182を含む構成とすることができる。これにより、容易に、より簡易な構成とすることができる。
- [0106] さらに、第1通信部62Aは、信号波形変形回路162を含み、この信号波形変形回路162は、第1通信部62Aが送信する通信信号の信号波形を変形するように構成することができる。同様に、第2通信部72Aは、信号波形変形回路162を含み、この信号波形変形回路162は、第2通信部72Aが送信する通信信号の信号波形を変形するように構成することができる。これにより、信号波形変形回路162の実装が容易になるので、容易に、信号波形変形回路162を備えた構成とすることができる。この場合、信号フィルタ部182は、第2通信部72Aが第1通信部62Aからの通信信号を受信するまでの

伝送線路上、または、第1通信部62Aが第2通信部72Aからの通信信号を受信するまでの伝送線路上に設けられる構成とすることができる。

[0107] その他の構成は、第1の実施の形態と同様である。

[0108] なお、本実施の形態においても、第2の実施の形態において示した扁平状のワイヤハーネスを用いることができる。

[0109] (第4の実施の形態)

上記第1の実施の形態においては、信号変形部(信号歪みフィルタ)をワイヤハーネスに設けた例について示した。しかし、本開示はそのような実施の形態には限定されない。信号変形部は例えば車載装置に設ける構成であってもよい。

[0110] 図18を参照して、信号変形部を含む車載装置の例について説明する。本実施の形態に係る車載装置400はECUである。車載装置400は、信号変形部410を含む点を除き、第1の実施の形態におけるECU1またはECU2と同様の構成を有している。

[0111] 信号変形部410は、第1の実施の形態における信号変形部100(図1参照)と同様の構成を有している。すなわち、信号変形部410は、通信に用いられる通信帯域内の信号である通信信号をフィルタする信号フィルタ部102を含む。信号フィルタ部102は、例えば、ローパスフィルタ、または、バンドリジェクトフィルタを含む。この信号フィルタ部102は、信号歪みフィルタ104として用いられる。

[0112] 車載装置400が他の車載装置と通信する場合、信号変形部410(信号歪みフィルタ104)は車載装置400に設けられていればよい。

[0113] 図19を参照して、車載装置400は、信号変形部410(信号歪みフィルタ104)が設けられる点を除き、例えば第1車載装置60(図7参照)と同様の構成を有している。具体的には、車載装置400は、通信部462と、通信部462が実装される電装基板464と、電装基板464に設けられるコネクタ466とを含む。電装基板464には、通信部462とコネクタ466と

を電氣的に接続する通信線４６８（伝送線路）が設けられている。コネクタ４６６は、ハウジング４６６ａ（コネクタ本体）を含む。

[0114] 通信部４６２は、信号波形補正回路１２２を含む。車載装置４００はさらに、上記した信号歪みフィルタ１０４を含む。信号フィルタ部１０２（信号歪みフィルタ１０４）は、例えば、コネクタ４６６のハウジング４６６ａ内に設けられる。より具体的には、コネクタ４６６のハウジング４６６ａ内には通信線４６８の端部が位置しており、信号フィルタ部１０２は例えばハウジング４６６ａ内の通信線４６８に設けられる。信号歪みフィルタ１０４は、ローパスフィルタ、および、バンドリジェクトフィルタのいずれであってもよい。

[0115] 車載装置４００をこのように構成した場合でも、より簡易な構成により通信セキュリティを向上できる。

[0116] その他の構成は、第１の実施の形態と同様である。

[0117] （変形例）

信号フィルタ部１０２（信号歪みフィルタ１０４）は、コネクタ４６６以外の部分、例えば電装基板４６４に設けられる構成であってもよい。図２０を参照して、変形例に係る車載装置４００Ａは、信号フィルタ部１０２（信号歪みフィルタ１０４）が設けられる位置が車載装置４００（図１９参照）とは異なる。車載装置４００Ａのその他の構成は、車載装置４００と同様である。

[0118] 車載装置４００Ａにおいては、信号フィルタ部１０２（信号歪みフィルタ１０４）が、電装基板４６４の通信線４６８に設けられている。なお、信号歪みフィルタ１０４は、ローパスフィルタ、および、バンドリジェクトフィルタのいずれであってもよい。

[0119] 変形例に係る車載装置４００Ａにおいても、第４の実施の形態と同様の効果を有する。

[0120] （第５の実施の形態）

上記第３の実施の形態においては、信号補正部（信号補正フィルタ）をワイヤハーネスに設けた例について示した。しかし、本開示はそのような実施の

形態には限定されない。信号補正部は例えば車載装置に設ける構成であってもよい。

[0121] 図21を参照して、信号補正部を含む車載装置の例について説明する。本実施の形態に係る車載装置500はECUである。車載装置500は、信号補正部510を含む点を除き、第3の実施の形態におけるECU1またはECU2と同様の構成を有している。

[0122] 信号補正部510は、第3の実施の形態における信号補正部180（図12参照）と同様の構成を有している。すなわち、信号補正部510は、通信に用いられる通信帯域内の信号である通信信号をフィルタする信号フィルタ部182を含む。信号フィルタ部182は、例えば、ローパスフィルタ、または、バンドリジェクトフィルタを含む。この信号フィルタ部182は、信号補正フィルタ184として用いられる。

[0123] 車載装置500が他の車載装置と通信する場合、信号補正部510（信号補正フィルタ184）は他の車載装置にも設けられていてもよい。

[0124] 信号補正フィルタ184は、ローパスフィルタ、および、バンドリジェクトフィルタのいずれであってもよい。信号補正フィルタ184は、第4の実施の形態において示したように、車載装置500のコネクタに設けられる構成であってもよいし、車載装置500の電装基板に設けられる構成であってもよい。

[0125] 車載装置500をこのように構成した場合でも、より簡易な構成により通信セキュリティを向上できる。

[0126] その他の構成は、第3の実施の形態と同様である。

[0127] （変形例）

上記実施の形態において、通信線の本数は複数本であってもよい。

[0128] 上記実施の形態においては、車載装置（ECU）のアンプがバッファ回路（入出力バッファ）として機能する例について示したが、本開示はそのような実施の形態には限定されない。車載装置（ECU）のアンプは、例えば増幅回路として機能する構成であってもよい。その場合、車載装置（ECU）の送受

信回路については、増幅回路PA (Power Amplifier) / LNA (Low Noise Amplifier) としてもよい。具体的には、車載装置における送信回路のアンプをPA、受信回路のアンプをLANとしてもよい。

[0129] 上記実施の形態においては、車載装置がECUである構成について示したが、本開示はそのような実施の形態には限定されない。車載装置はECU以外の装置であってもよい。

[0130] 上記実施の形態においては、信号波形補正回路、または、信号波形変形回路を通信部に設ける例について示したが、本開示はそのような実施の形態には限定されない。信号波形補正回路、または、信号波形変形回路は通信部以外に設けられる構成であってもよい。

[0131] 上記で開示された技術を適宜組合せて得られる実施形態についても、本開示の技術的範囲に含まれる。

[0132] 今回開示された実施の形態は単に例示であって、本開示が上記した実施の形態のみに限定されるわけではない。本開示の範囲は、発明の詳細な説明の記載を参酌した上で、請求の範囲の各請求項によって示され、そこに記載された文言と均等の意味および範囲内での全ての変更を含む。

符号の説明

- | | | |
|--------|---------------------|------------|
| [0133] | 20、68、78、82、210、468 | 通信線 |
| | 40、40A | システム |
| | 50、300 | セキュリティシステム |
| | 60、60A | 第1車載装置 |
| | 62、62A | 第1通信部 |
| | 64 | 第1電装基板 |
| | 66、76、466 | コネクタ |
| | 70、70A | 第2車載装置 |
| | 72、72A | 第2通信部 |
| | 74 | 第2電装基板 |

80、80A、200	ワイヤハーネス
84、230	第1コネクタ
84a、86a、466a	ハウジング
86、240	第2コネクタ
100、160、410	信号変形部
102、182、250	信号フィルタ部
104、252	信号歪みフィルタ
120、180、510	信号補正部
122、122a、122b	信号波形補正回路
130、132、140、142	アンプ
150	ローパスフィルタ
152	バンドリジエクトフィルタ
154、254	オープンスタブフィルタ
162、162a、162b	信号波形変形回路
220	保持部材
184	信号補正フィルタ
400、400A、500	車載装置
462	通信部
464	電装基板

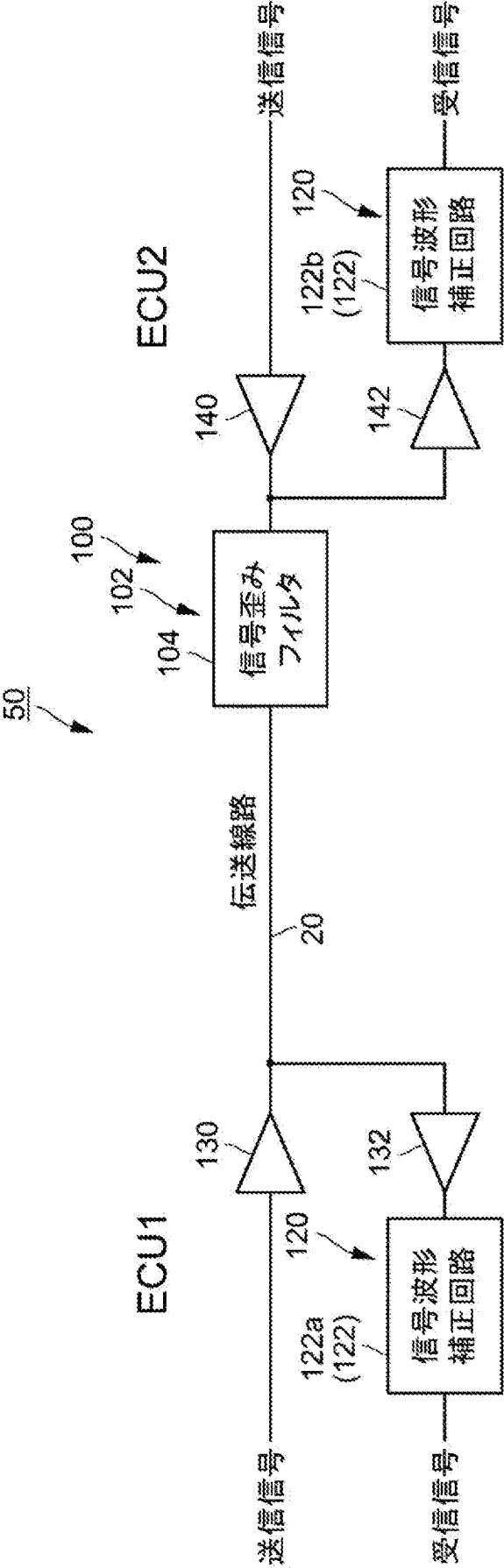
請求の範囲

- [請求項1] 第1通信部と第2通信部との間の通信を通信線により接続するシステムに用いられるセキュリティシステムであって、
前記通信において送信される通信信号の信号波形を変形する信号変形部と、
前記信号変形部により変形された前記信号波形を補正する信号補正部とを含む、セキュリティシステム。
- [請求項2] 前記信号変形部は、前記通信に用いられる通信帯域内の信号である前記通信信号をフィルタする信号フィルタ部を含み、
前記信号補正部は、前記信号フィルタ部により変形された前記信号波形を補正する信号波形補正回路を含む、請求項1に記載のセキュリティシステム。
- [請求項3] 前記信号フィルタ部は、前記第1通信部が送信する前記通信信号をフィルタし、
前記第2通信部は、前記信号波形補正回路を含む、請求項2に記載のセキュリティシステム。
- [請求項4] 前記信号変形部は、前記通信信号の信号波形を変形する信号波形変形回路を含み、
前記信号補正部は、前記信号波形変形回路により変形された前記信号波形をフィルタする信号フィルタ部を含む、請求項1に記載のセキュリティシステム。
- [請求項5] 前記第1通信部は、前記信号波形変形回路を含み、
前記信号波形変形回路は、前記第1通信部が送信する前記通信信号の信号波形を変形し、
前記信号フィルタ部は、前記第2通信部が前記通信信号を受信するまでの伝送線路上に設けられる、請求項4に記載のセキュリティシステム。

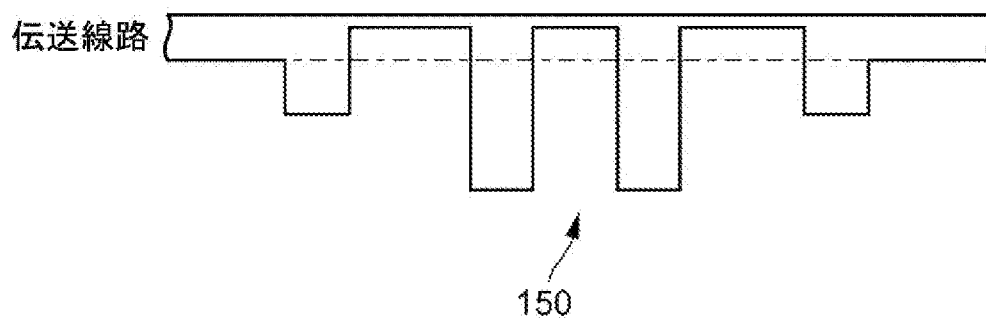
- [請求項6] 前記信号フィルタ部は、ローパスフィルタ、またはバンドリジエクトフィルタを含む、請求項2から請求項5のいずれか1項に記載のセキュリティシステム。
- [請求項7] 前記第1通信部と前記第2通信部との間の通信はワイヤハーネスにより接続され、
前記ワイヤハーネスは、
前記通信線と、
前記通信線の端部に接続されるコネクタとを含み、
前記信号フィルタ部は、前記通信線、または前記コネクタに設けられる、請求項2から請求項6のいずれか1項に記載のセキュリティシステム。
- [請求項8] 前記ワイヤハーネスは、前記通信線を保持する、シート状の保持部材をさらに含む、請求項7に記載のセキュリティシステム。
- [請求項9] 前記信号フィルタ部は、前記第1通信部が実装される第1電装基板、前記第1電装基板に設けられるコネクタ、前記第2通信部が実装される第2電装基板、および前記第2電装基板に設けられるコネクタの少なくともいずれかに設けられる、請求項2から請求項6のいずれか1項に記載のセキュリティシステム。
- [請求項10] 第1通信部と第2通信部との間の通信を接続するワイヤハーネスであって、
通信線と、
前記通信線の端部に接続されるコネクタと、
前記通信線、または前記コネクタに設けられ、前記通信において送信される通信信号をフィルタする信号フィルタ部とを含む、ワイヤハーネス。
- [請求項11] 前記信号フィルタ部は、ローパスフィルタ、またはバンドリジエクトフィルタを含む、請求項10に記載のワイヤハーネス。

- [請求項12] 前記通信線を保持する、シート状の保持部材をさらに含む、請求項10または請求項11に記載のワイヤハーネス。
- [請求項13] 第1通信部と第2通信部との間の通信を通信線により接続するシステムに用いられるコネクタであって、
ハウジングと、
前記ハウジング内に設けられ、前記通信において送信される通信信号をフィルタする信号フィルタ部とを含む、コネクタ。
- [請求項14] 通信線を介して他の車載装置と通信する車載装置であって、
前記他の車載装置と通信する通信部を含み、
前記通信部は、前記他の車載装置から送信された通信信号の信号波形が変形されている場合に、前記信号波形の変形を補正する信号波形補正回路を含む、車載装置。
- [請求項15] 前記他の車載装置に送信する送信信号の信号波形を変形させるためにフィルタする信号フィルタ部をさらに含む、請求項14に記載の車載装置。
- [請求項16] 通信線を介して他の車載装置と通信する車載装置であって、
前記他の車載装置と通信する通信部を含み、
前記通信部は、前記他の車載装置に送信する送信信号の信号波形を変形する信号波形変形回路を含む、車載装置。
- [請求項17] 前記他の車載装置から送信された通信信号の信号波形が変形されている場合に、前記信号波形の変形を補正するためにフィルタする信号フィルタ部をさらに含む、請求項16に記載の車載装置。

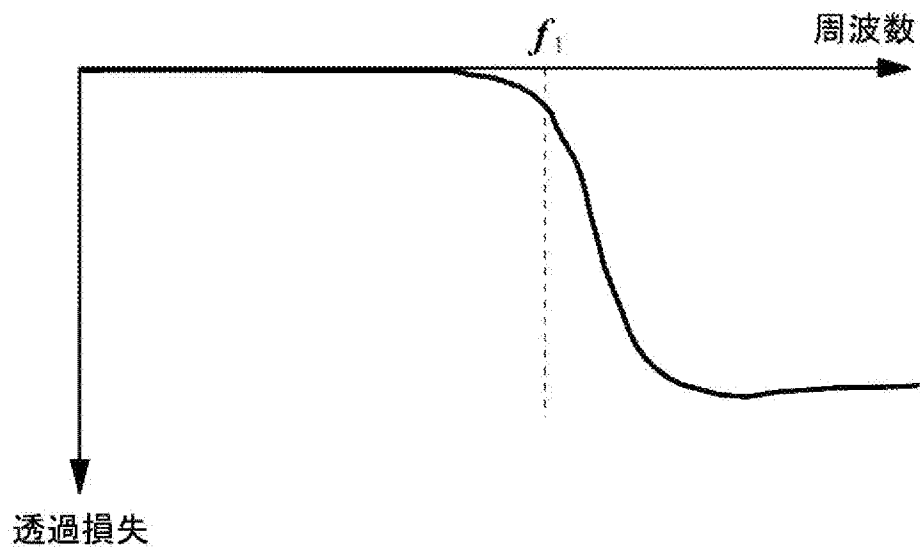
[図 1]



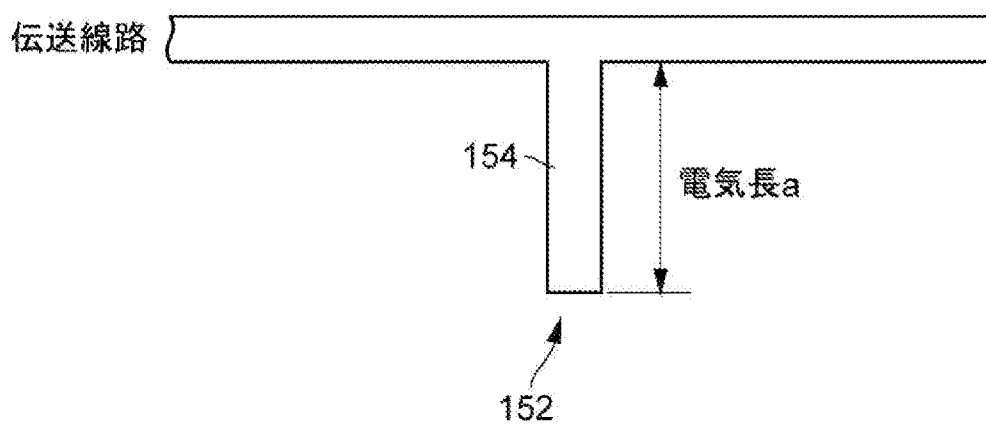
[図 2]



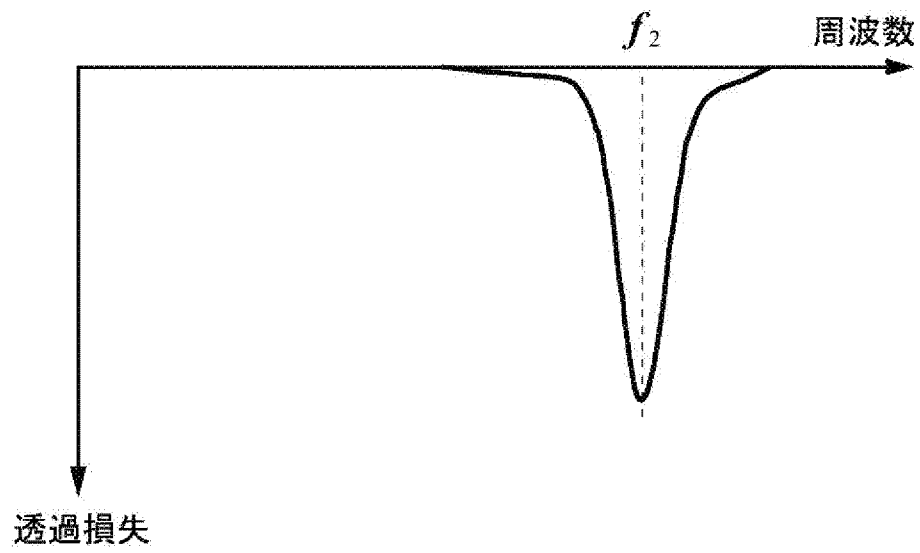
[図 3]



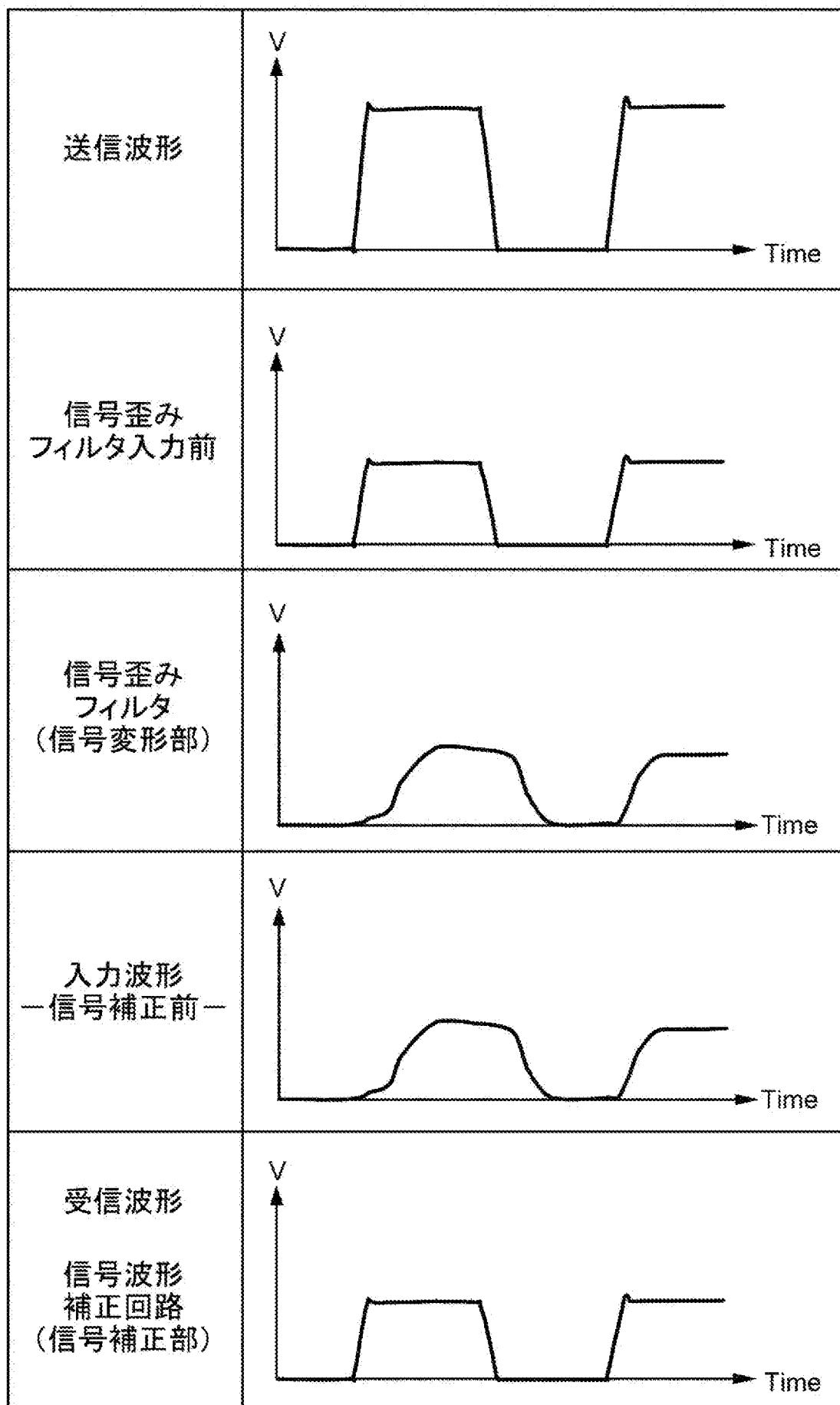
[図 4]



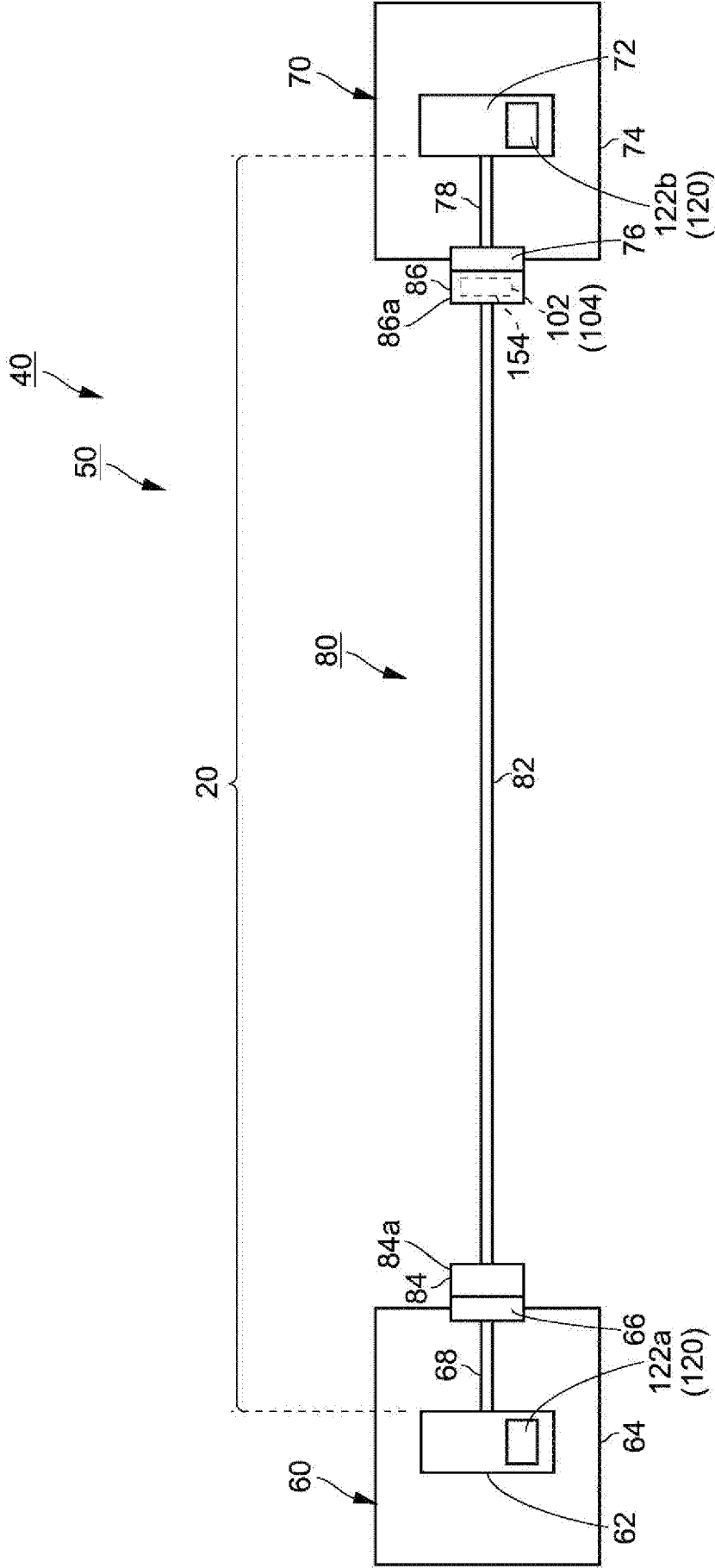
[图 5]



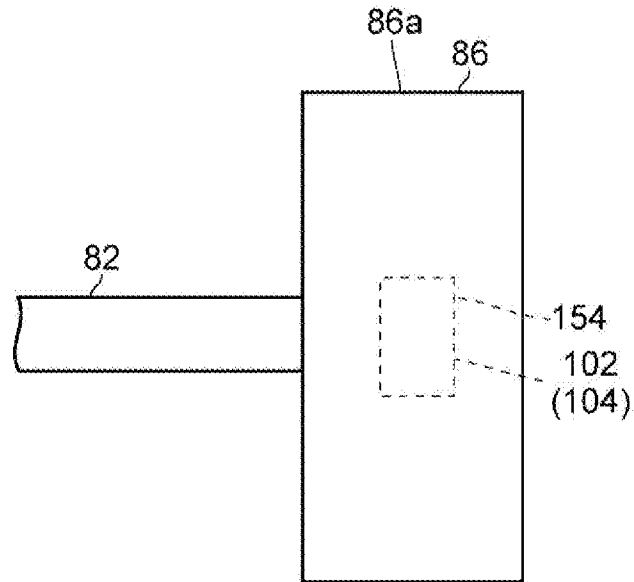
[図 6]



[図 7]



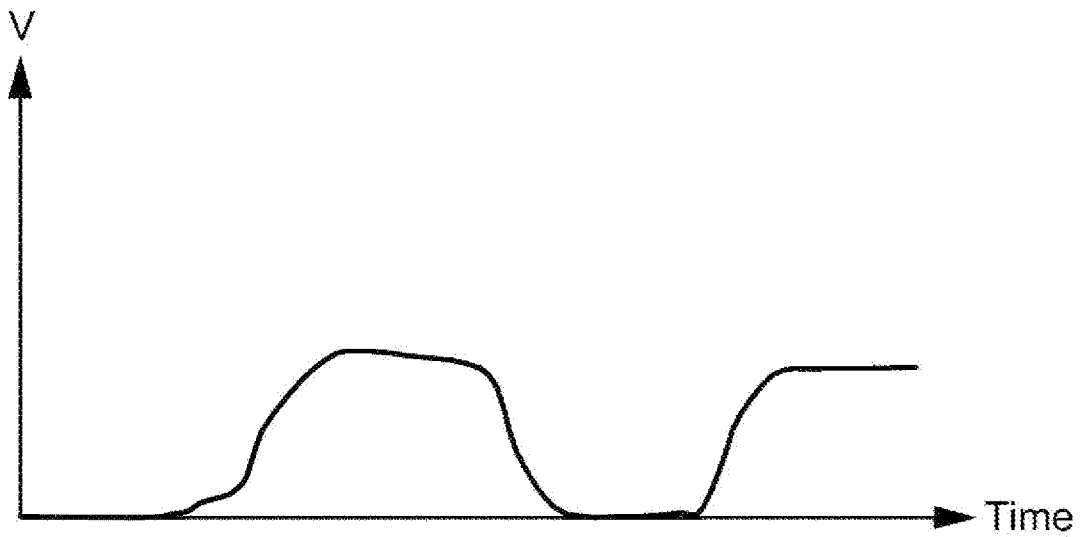
[図 8]



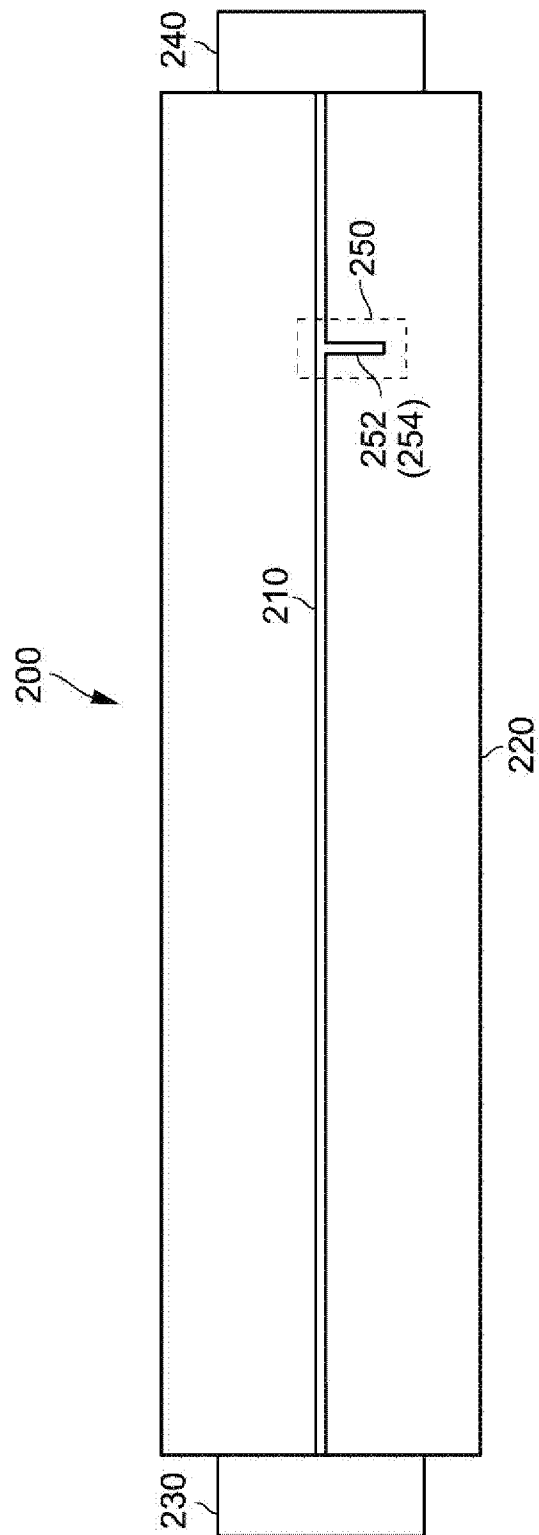
[図 9]



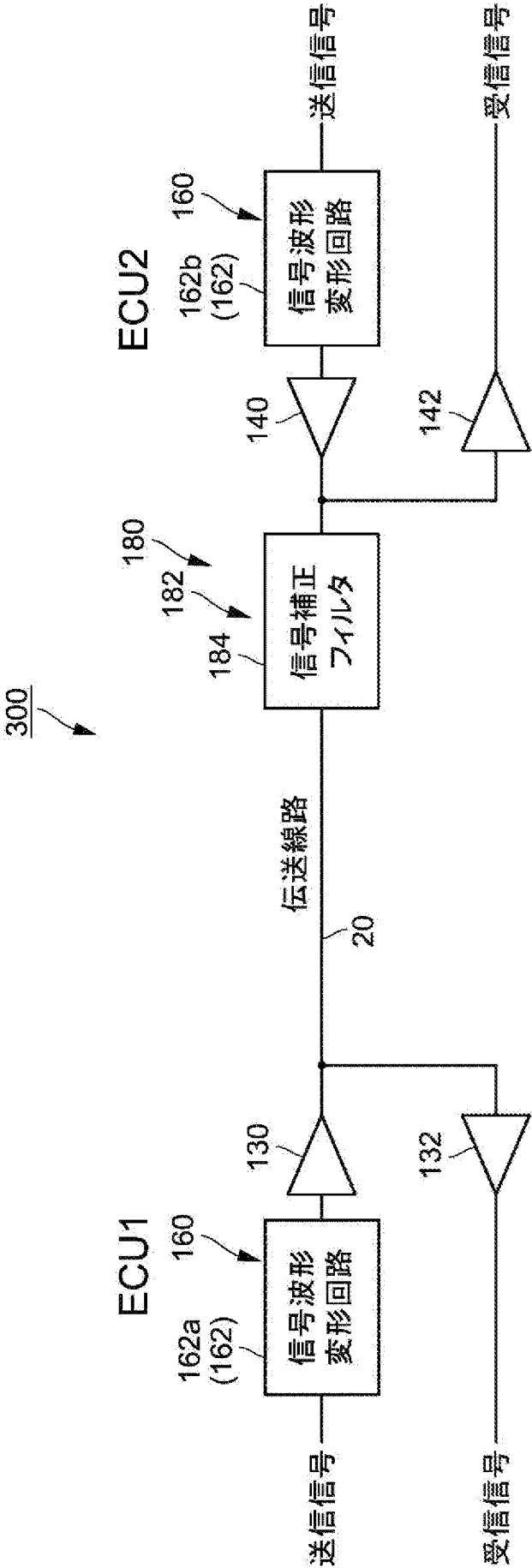
[図 10]



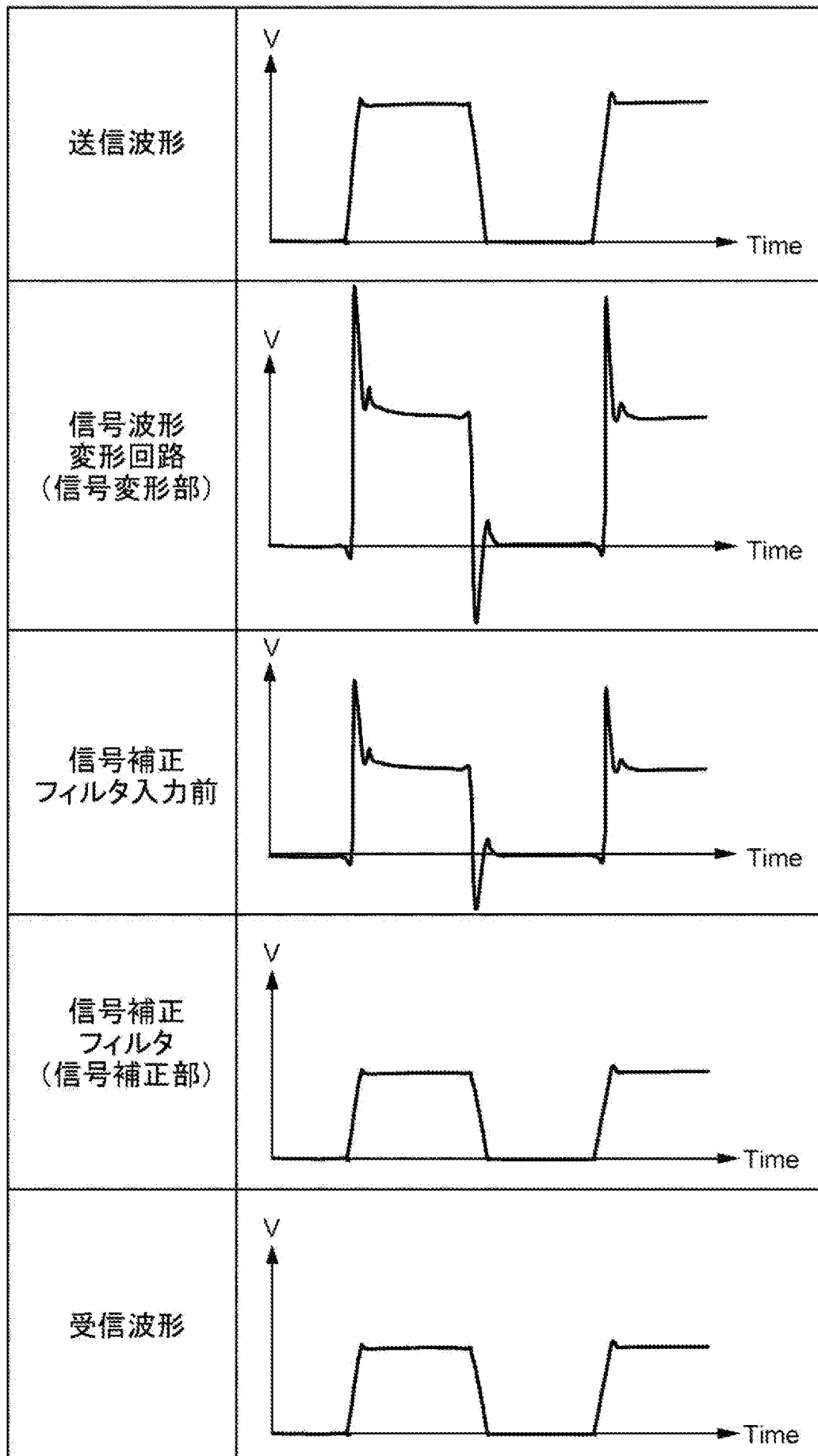
[11]



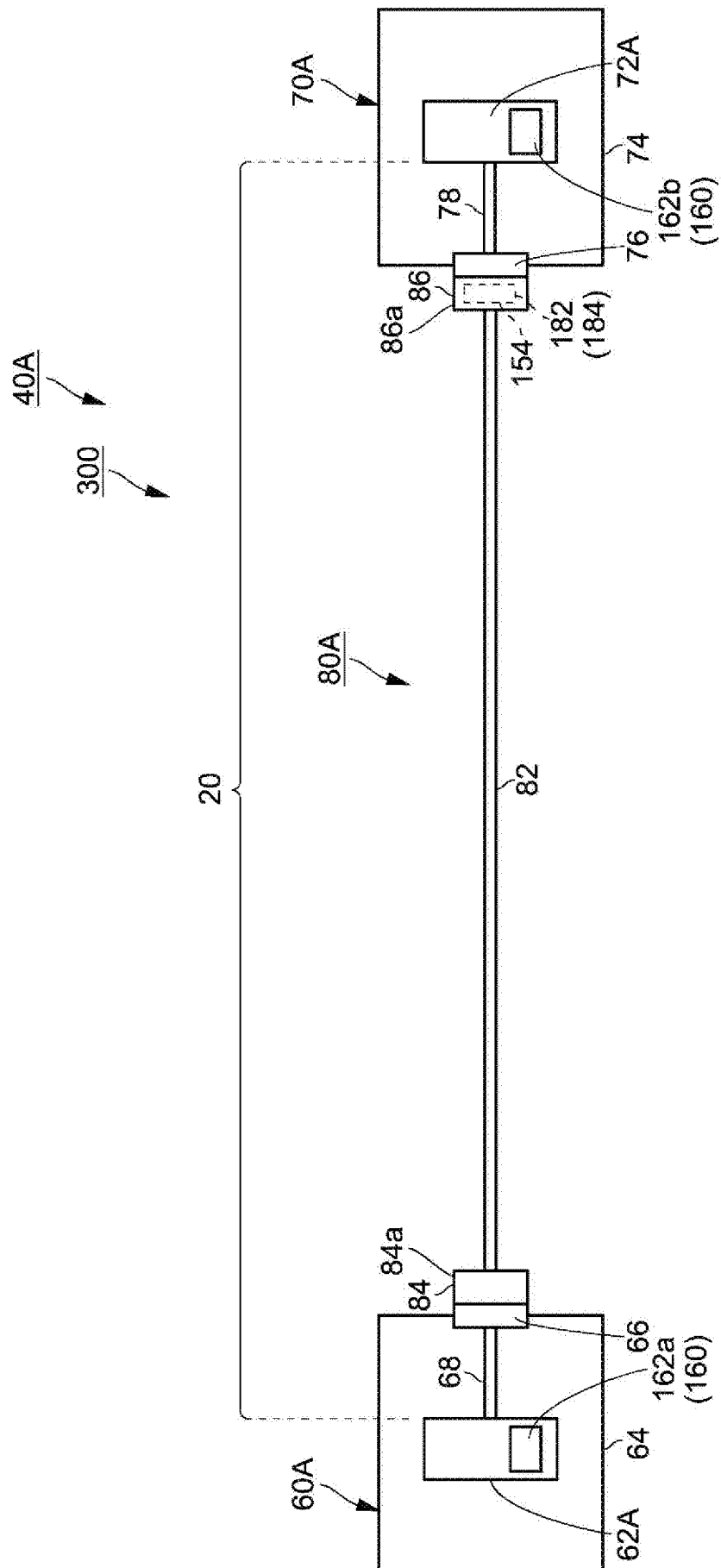
[図 12]



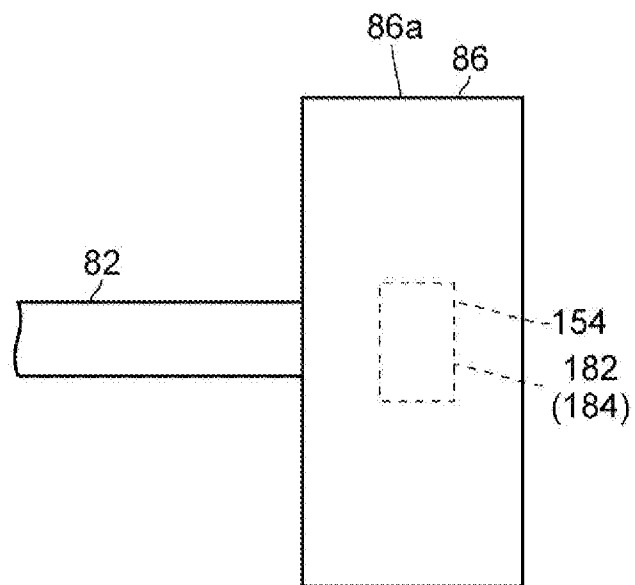
[図 13]



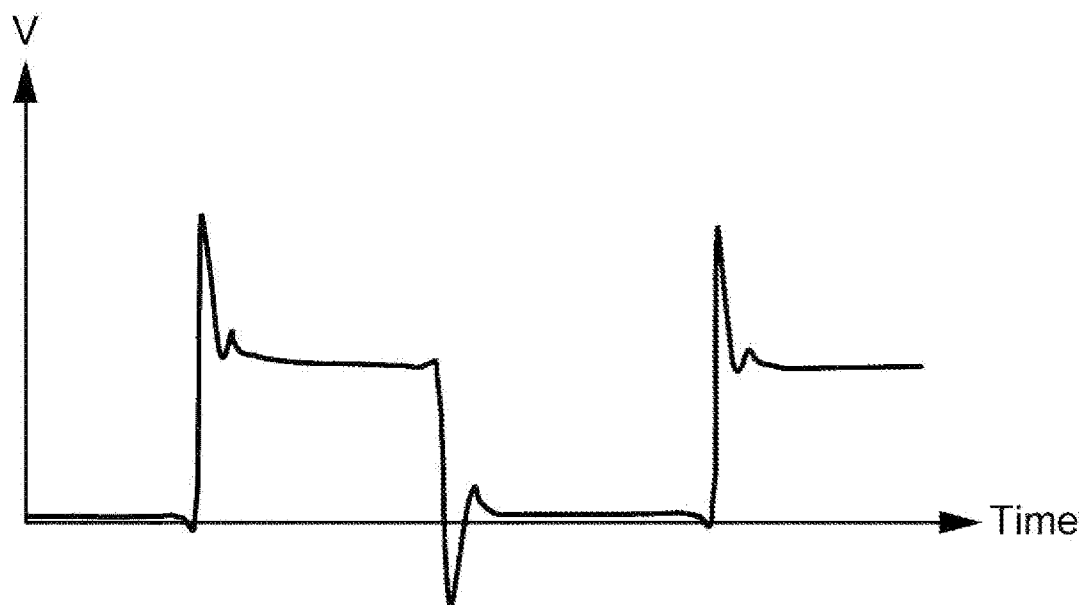
[図 14]



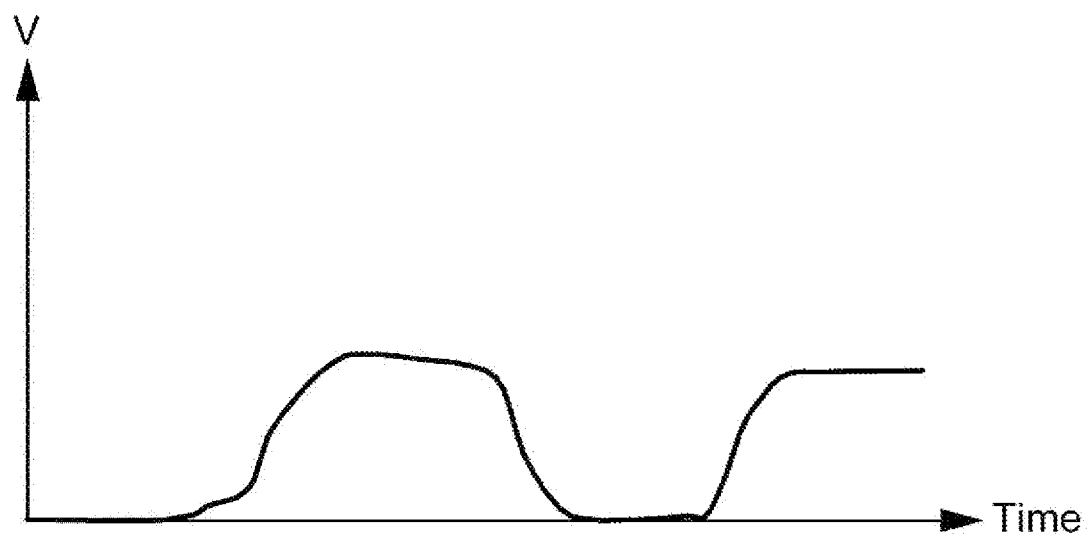
[図 15]



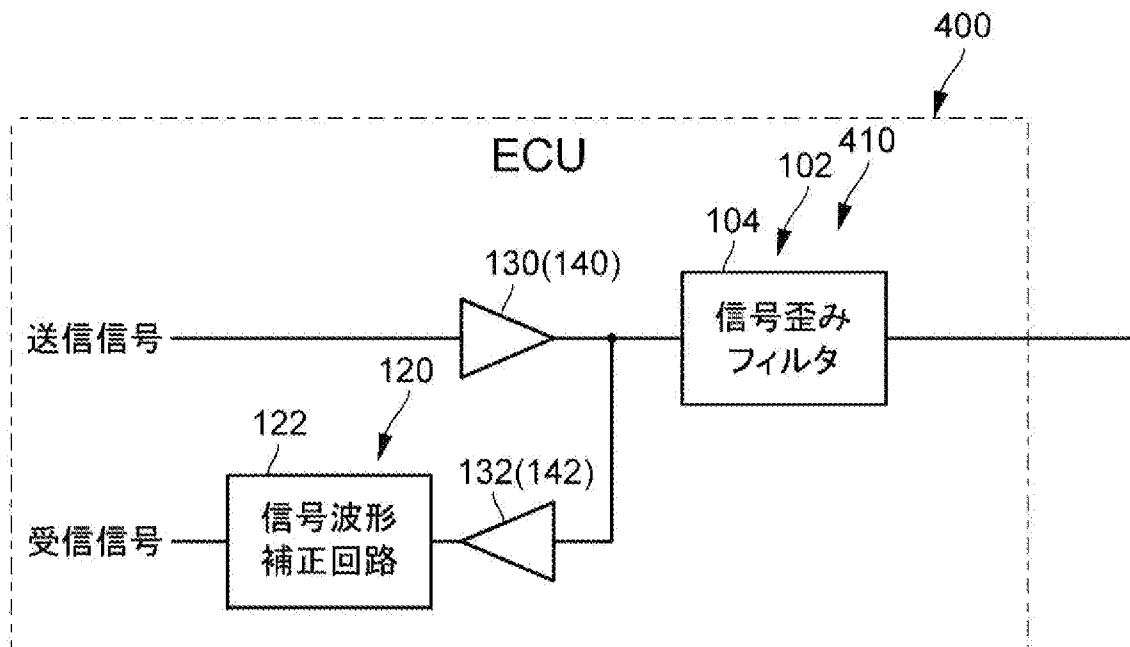
[図 16]



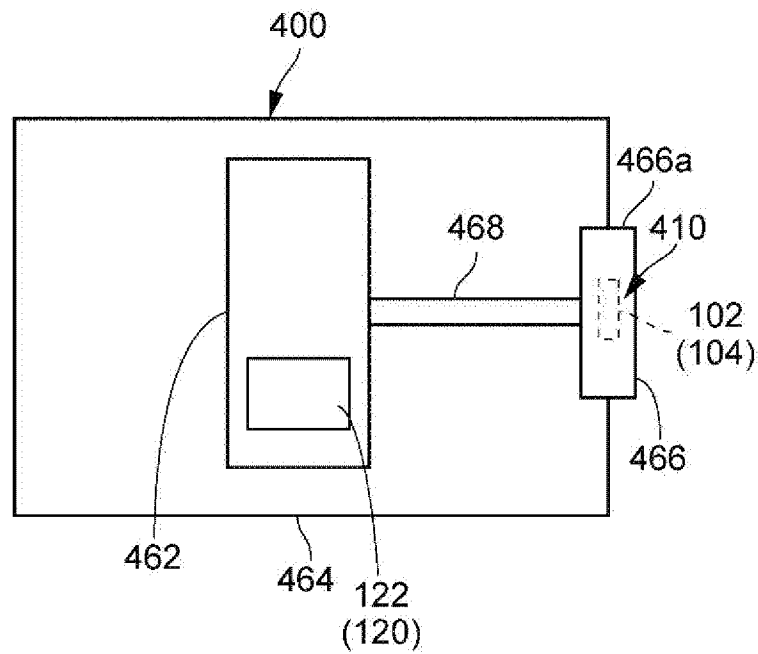
[図 17]



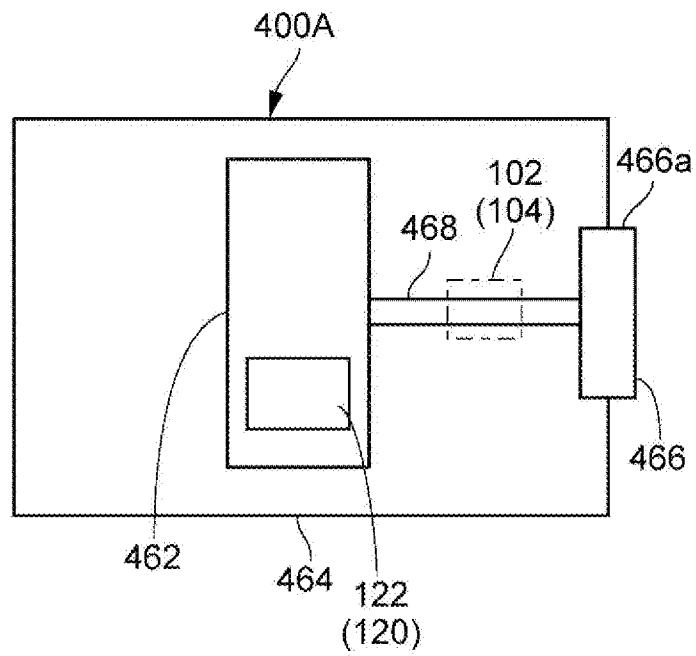
[図 18]



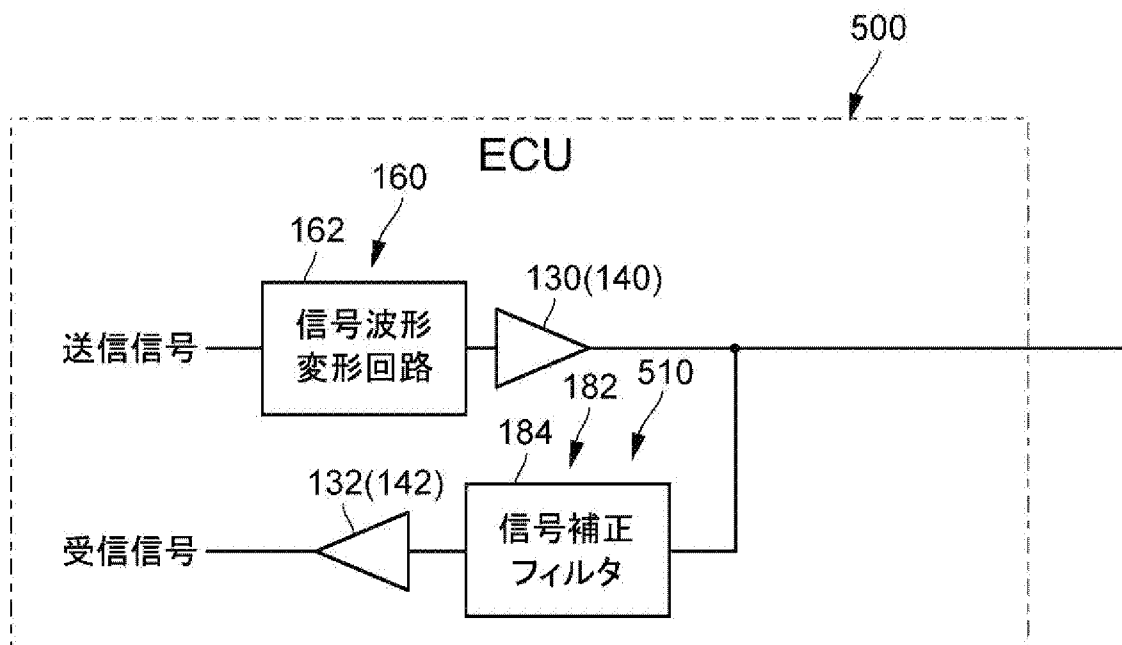
[図 19]



[図 20]



[図 21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/013094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04K 1/00 (2006.01)i; B60R 16/023 (2006.01)i; H04L 25/03 (2006.01)i FI: H04K1/00 Z; B60R16/023 Z; H04L25/03 B 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) H04K1/00; B60R16/023; H04L25/03 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2020-526815 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 31 August 2020 (2020-08-31) paragraphs [0008]-[0009], [0023]-[0028], fig. 1-2	1, 4-5
Y		2-3, 6-9
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 82155/1991 (Laid-open No. 34745/1993) (MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.) 07 May 1993 (1993-05-07), paragraphs [0008], [0010], [0022]-[0023], fig. 1-6	2-3, 6-9
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10 June 2024		Date of mailing of the international search report 18 June 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(Invention 1) Claims 1-9

Document 1 (JP 2020-526815 A) discloses the invention of a system that connects communication between a device/catheter authentication system and a computer using a catheter, the system comprising: a summing amplifier that mixes or combines authentication signals having a frequency of 1 Hz to 100 Hz for the catheter included in a signal circuit installed in the device/catheter authentication system (paragraphs [0024]-[0025], [0027], and fig. 2); and

a software adaptive notch filter that is provided between the location where the authentication signals are mixed or combined by the summing amplifier and the location where the combined signal transmitted by the signal circuit is received by the computer and that filters the mixed or combined authentication signal (paragraphs [0027]-[0028], and fig. 1-2),

wherein an oscillator that generates a sine wave for generating the authentication signal is set to a frequency that is incompatible with any standard filter configuration for the computer (paragraphs [0026]-[0027]), and claims 1 and 4-5 lack novelty in light of document 1, and thus does not have a special technical feature.

However, claim 2 dependent on claim 1 has the special technical feature in which the “signal transformation unit includes a signal filter unit that filters the communication signal, which is a signal within a communication band used for the communication,” and claims 3 and 6-9 also have the technical feature identical to claim 2. Therefore, claims 1-9 are classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 10-12

It cannot be said that claims 10-12 have a technical feature identical or corresponding to claim 2 classified as invention 1.

Claims 10-12 are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Therefore, claims 10-12 cannot be classified as invention 1.

Claims 10-12 have the special technical feature of a “wire harnesses comprising a signal filter unit installed at a communication line or a connector,” and are thus classified as invention 2.

(Invention 3) Claim 13

It cannot be said that claim 13 has the technical feature identical or corresponding to claim 2 classified as invention 1 or claims 10-12 classified as invention 2.

Claim 13 is not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1 or invention 2.

Therefore, claim 13 cannot be classified as either invention 1 or invention 2.

Claim 13 has the special technical feature of a “connector comprising a signal filter unit provided in a housing,” and is thus classified as invention 3.

(Invention 4) Claims 14-17

It cannot be said that claims 14-17 have the technical feature identical or corresponding to claim 2 classified as invention 1, claims 10-12 classified as invention 2, or claim 13 classified as invention 3.

Claims 14-17 are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as “inventions 1-3.”

Therefore, claims 14-17 cannot be classified as either invention 1, invention 2, or invention 3.

Claims 14-17 have the special technical feature of an “in-vehicle device comprising: a signal waveform correction circuit that corrects deformation of a signal waveform in a case where the signal waveform of a communication signal transmitted from another in-vehicle device is deformed,” claims 16-17 have the special technical feature corresponding to the special technical feature of claims 14-15 of an “in-vehicle device comprising a signal waveform deformation circuit that deforms a signal waveform of a transmission signal to be transmitted to another in-vehicle device,” and are thus classified as invention 4.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/013094

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: **claims 1-9**

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/013094

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-526815	A	31 August 2020	US 2019/0005259 A1 paragraphs [0009]-[0010], [0024]-[0029], fig. 1-2 WO 2019/006064 A1 EP 3646230 A1 CN 110709845 A IL 271323 A	
JP	5-34745	U1	07 May 1993	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H04K 1/00(2006.01)i; B60R 16/023(2006.01)i; H04L 25/03(2006.01)i
FI: H04K1/00 Z; B60R16/023 Z; H04L25/03 B

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））

H04K1/00; B60R16/023; H04L25/03

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922 - 1996年
日本国公開実用新案公報	1971 - 2024年
日本国実用新案登録公報	1996 - 2024年
日本国登録実用新案公報	1994 - 2024年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2020-526815 A（ゼネラル・エレクトリック・カンパニー）31.08.2020（2020 - 08 - 31） 段落[0008]-[0009], [0023]-[0028], 図1-2	1, 4-5
Y		2-3, 6-9
Y	日本国実用新案登録出願3-82155号(日本国実用新案登録出願公開5-34745号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM（ミツミ電機株式会社）07.05.1993（1993-05-07）段落[0008], [0010], [0022]-[0023], 図1-6	2-3, 6-9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.06.2024

国際調査報告の発送日

18.06.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

青木 重徳 5S 4229

電話番号 03-3581-1101 内線 3529

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

（発明1）請求項1-9

文献1（JP 2020-526815 A）には、デバイス／カテーテル認証システムとコンピュータとの間の通信をカテーテルによって接続するシステムであって、

前記デバイス／カテーテル認証システムに実装される信号回路に含まれる前記カテーテルに対して1 Hz～1 0 0 Hzの周波数を有する認証信号を混合または結合する加算増幅器（段落[0024]-[0025]，[0027]，図2）と、

前記加算増幅器により前記認証信号が混合または結合される位置から前記信号回路が送信した結合信号を前記コンピュータが受信するまでの間に設けられ、混合または結合された前記認証信号をフィルタするソフトウェア適応ノッチフィルタ（段落[0027]-[0028]，図1-2）と、を含み、

前記認証信号を生成するための正弦波を発する発振器は、前記コンピュータ用のあらゆる標準フィルタ構成に適合しない周波数に設定される（段落[0026]-[0027]）、システム
の発明が記載されており、請求項1、4-5は、文献1により新規性が欠如しているため、特別な技術的特徴を有しない。しかしながら、請求項1の従属請求項である請求項2は、[前記信号変形部は、前記通信に用いられる通信帯域内の信号である前記通信信号をフィルタする信号フィルタ部を含み]という特別な技術的特徴を有しており、請求項3、6-9も、請求項2と同一の技術的特徴を有している。したがって、請求項1-9を発明1に区分する。

（発明2）請求項10-12

請求項10-12は、発明1に区分された請求項2と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。

さらに、請求項10-12は、発明1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項10-12は発明1に区分できない。

そして、請求項10-12は、[通信線、またはコネクタに設けられた信号フィルタ部を含む、ワイヤハーネス]という特別な技術的特徴を有しているので、発明2に区分する。

（発明3）請求項13

請求項13は、発明1に区分された請求項2又は発明2に区分された請求項10-12と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。

さらに、請求項13は、発明1又は発明2に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項13は発明1及び発明2のいずれにも区分できない。

そして、請求項13は、[ハウジング内に設けられた信号フィルタ部を含む、コネクタ]という特別な技術的特徴を有しているので、発明3に区分する。

（発明4）請求項14-17

請求項14-17は、発明1に区分された請求項2、発明2に区分された請求項10-12又は発明3に区分された請求項13と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。

さらに、請求項14-17は、発明1-3に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項14-17は発明1、発明2及び発明3のいずれにも区分できない。

そして、請求項14-17は、[他の車載装置から送信された通信信号の信号波形が変形されている場合に、前記信号波形の変形を補正する信号波形補正回路を含む、車載装置]という特別な技術的特徴を有し、

また、請求項16-17は、請求項14-15が有する特別な技術的特徴と対応する、[他の車載装置に送信する送信信号の信号波形を変形する信号波形変形回路を含む、車載装置]という特別な技術的特徴を有しているので、発明4に区分する。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。 請求項1-9

追加調査手数料の異議の
申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/013094

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-526815	A	31.08.2020	US 2019/0005259 A1 段落[0009]-[0010], [0024]-[0029], FIGs. 1-2 WO 2019/006064 A1 EP 3646230 A1 CN 110709845 A IL 271323 A	
JP	5-34745	U1	07.05.1993	(ファミリーなし)	