

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-201334
(P2009-201334A)

(43) 公開日 平成21年9月3日(2009.9.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B60L 15/42 (2006.01)	B60L 15/42	5H115
H04L 12/28 (2006.01)	H04L 12/28 200M	5K021
H04L 29/14 (2006.01)	H04L 13/00 311	5K033
H04B 1/74 (2006.01)	H04B 1/74	5K035

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-43420 (P2008-43420)
(22) 出願日 平成20年2月25日 (2008.2.25)

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(74) 代理人 110000062
特許業務法人第一国際特許事務所
(72) 発明者 山口 智司
茨城県ひたちなか市市毛1070番地 株式会社日立製作所交通システム事業部内
(72) 発明者 宮本 治
茨城県ひたちなか市市毛1070番地 株式会社日立製作所交通システム事業部内
Fターム(参考) 5H115 PA08 PC02 PG01 SL03 SL05
SL09
5K021 AA04 CC05 DD02 EE01 FF04
FF11

最終頁に続く

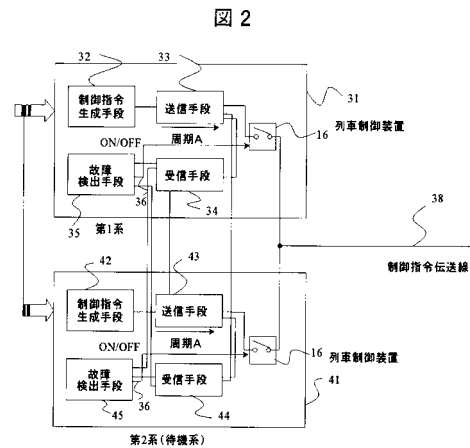
(54) 【発明の名称】 二重系列車制御装置

(57) 【要約】

【課題】二重系列車制御装置の両系統に監視機能つけることにより相互監視機能を有し、マスタとスレーブの入れ替えを可能とする。

【解決手段】二重系列車制御装置の第1系31と第2系32は同一の構成を備えている。第1系31は常に第2系41を監視しながら制御指令送信しており、マスタとなる。第2系41は常に第1系31を監視しており、制御指令信号はスイッチで切断されておりスレーブとなっている。例えば、マスタ側の第1系31に異常が起きた時は、第2系41では、その信号を受信している受信手段44から故障検出手段45が第1系31の故障と判断し、第1系31の切り替え手段16をOFFに、また第2系41の切り替え手段16をONに切り替え、第2系41がマスタになる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

運転台からの情報を基に列車制御指令を生成する制御指令生成手段と、当該制御指令生成手段によって生成された制御指令を制御指令伝送線上に送信する送信手段とを有する列車制御装置を第 1 系と第 2 系との二つの系として備えた二重系列車制御装置であって、

前記第 1 系及び前記第 2 系は、それぞれ相手系の故障を検出する装置を有することを特徴とする二重系列車制御装置。

【請求項 2】

前記第 1 系と前記第 2 系とが同一機能を有しており、どちらもマスタ又はスレーブになることができることを特徴とする請求項 1 に記載の二重系列車制御装置。

10

【請求項 3】

一方の前記系は、他方の前記系の異常検出を当該他方の系が発信する励振信号の有無によって読み取り、当該一方の系は、前記異常検出に応じて、当該他方の系が故障している旨の他系異常信号を当該他方の系に発信することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の二重系列車制御装置。

【請求項 4】

前記第 1 系及び前記第 2 系は、前記各送信手段から送信する信号としてともに同じ周期の前記励振信号を発生させる信号発生装置を備えていることを特徴とする請求項 3 に記載の二重系列車制御装置。

【請求項 5】

前記第 1 系及び前記第 2 系は、それぞれ前記制御指令の前記制御指令伝送線上への送信を ON 又は OFF にする切り替え手段を備えており、前記相手系の故障の検出に応じて、それぞれの前記切り替え手段を切り替えることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の二重系列車制御装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、列車制御指令を運転台から各車両の推進制御装置へ伝送する二重系列車制御装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

図 4 は、従来の列車制御装置の一例を示すブロック図である。図 4 に示す列車制御装置は、第 1 系の列車制御装置（以下、「第 1 系」と略す）3 1 と第 2 系の列車制御装置（以下、「第 2 系」と略す）4 1 とを備えた二重系の列車制御装置である。第 1 系 3 1 及び第 2 系 4 1 においては、制御指令生成手段 3 2, 4 2 はそれぞれ運転台（マスコン）からの情報を基に制御指令を生成し、制御指令送信手段 3 3, 4 3 はそれぞれ生成された制御指令を送信し、受信手段 3 4, 4 4 はそれぞれ制御指令伝送線上の信号を受信する。第 1 系 3 1 は、1 系自身の故障を検出するための故障検出手段 3 7 を備えている。また、故障検出手段 3 7 からは、切り替え信号伝送線 3 6 から第 1 系 3 1 及び第 2 系 4 1 の外部に延びていて系の切り替え手段 1 6 に接続されている。切り替え手段 1 6 の出力側には制御指令伝送線 3 8 が接続されている。

40

【0003】

通常状態では、第 1 系 3 1 が切り替え手段 1 6 を通して制御指令伝送線 3 8 に接続されている。第 1 系 3 1 の受信手段 3 4 が制御指令伝送線 3 8 上に流れている制御指令信号を受信し、第 1 系 3 1 の故障検出手段 3 7 が制御指令信号を監視している。

【0004】

第 1 系 3 1 が故障し第 1 系の故障検出手段 3 7 が当該故障を検出すると、故障検出手段 3 7 は切り替え信号伝送線 3 6 上に切り替え信号を出力し、切り替え手段 1 6 を切り替えることで制御指令伝送線 3 8 に接続されている制御指令伝送装置を第 1 系 3 1 から第 2 系 4 1 に切り替える。

50

【 0 0 0 5 】

図 5 には、図 4 に示す従来装置の制御指令送信タイミングを示す波形図が示されている。第 1 系 3 1 及び第 2 系 4 1 とともに周期 A で制御指令 5 4 を出力している。切り替え手段 1 6 の作用によって、そのうちの一方の指令 5 4 のみが制御指令伝送線 3 8 に出力される。

【 0 0 0 6 】

図 6 は特許文献 1 に開示されている別の従来装置を示すブロック図である。図 6 に上述した従来装置（図 4）での名称を当てはめると、常用の親局が第 1 系の列車制御装置 3 1、予備の親局が第 2 系の列車制御装置 4 1、伝送線が制御指令伝送線 3 8 に相当する。以下、図 4 との相違点のみ説明する。図 6 に示す実施の形態では、第 1 系 3 1 に属する故障検出手段 3 7 を省略し、第 2 系 4 1 に属しながら第 1 系 3 1 の故障を検出する故障検出手段 4 5 が追加されている。故障検出手段 4 5 の出力は第 2 系 4 1 の送信手段 4 3 に送信され、送信手段 4 3 を ON / OFF する。また、第 1 系 3 1 と第 2 系 4 1 とは切り替え手段を介さず直接制御指令伝送線 3 8 に接続されている。

10

【 0 0 0 7 】

制御指令伝送線 3 8 上には、第 1 系 3 1 及び第 2 系 4 1 が常時接続されている。通常状態では第 1 系 3 1 のみが制御指令を送信し、第 2 系 4 1 は待機状態にある。第 2 系 4 1 の受信手段 4 4 が制御指令伝送線 3 8 上に流れている制御指令信号を受信し、故障検出手段 4 5 が制御指令信号を監視している。正常に制御指令が伝送されていれば、故障検出手段 4 5 は、第 2 系 4 1 の送信手段 4 3 に対して信号を送り送信手段 4 3 による送信を停止 (OFF) させている。

20

【 0 0 0 8 】

第 1 系 3 1 が故障し、故障検出手段 4 5 がその故障を検出すると、故障検出手段 4 5 は第 2 系 4 1 の送信手段 4 3 に対して信号を送り、送信手段 4 3 による送信を開始 (ON) させる。

【 0 0 0 9 】

その後、第 1 系 3 1 が正常状態に復帰すると、故障検出手段 4 5 が第 1 系 3 1 の復帰を検知し、第 1 系 3 1 が一定時間安定しているのを確認すると、故障検出手段 4 5 は、その後第 2 系 4 1 の送信手段 4 3 に対して信号を送り、送信手段 4 3 による送信を停止 (OFF) させる。

【 0 0 1 0 】

第 1 系 3 1 の復帰時には第 1 系 3 1 及び第 2 系 4 1 共に制御指令を送信する期間が存在するが、この期間については図 7 を参照して次に説明する。図 7 に制御指令の送信タイミングを示す。図 4 と同様、第 1 系 3 1 及び第 2 系 4 1 は、それぞれ制御指令信号 5 1, 5 2 を出力するが、制御指令 5 3 は破壊される信号を、また制御指令 5 4 は破壊されない信号を示している。第 1 系 3 1 は周期 A で制御指令を送信しているのに対し、第 2 系 4 1 は周期 $B = 2A$ で制御指令を出力している。これにより、第 1 系 3 1 及び第 2 系 4 1 のそれぞれの制御指令 5 4 が周期 B で伝送されることが保証されている。A と B の比については 1 回の制御指令の伝送に必要な時間との関係で適切な値を設定する。

30

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 2 2 4 2 0 4 号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

上記第 1 の従来装置においては切り替え手段が必要である。切り替え手段は制御指令の通り道にあるため信頼性の点からはマイナス要素であり、また装置が複雑化しコスト的に不利であるという問題があった。

【 0 0 1 2 】

上記第 2 の従来装置においては第 2 系の監視装置（故障検出手段）を備えていない。第 1 系を常にマスタにしているため、第 2 系が故障した時の監視機能も備わっていない。更に、もともと第 1 系と第 2 系とでは装置の構造が違い、出力周波数も違うため、どちらかの信号にノイズが乗ってしまった時の信頼性の点からはマイナス要素である。また、上記

50

出力周波数の相違のため、外部受信装置が複雑化し、コスト面で不利であるという問題があった。

【0013】

そこで、同じ構成の列車制御装置を二つ備えて二重系として、相互に相手の故障を検出可能にする点で解決すべき課題がある。

【0014】

この発明の目的は、同じ構成の列車制御装置を二つ備えて相互に相手の故障を検出可能な二重系に構成して、異なる構成を備えることを回避して低コストで構築可能な二重系列車制御装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

この発明に係る二重系列車制御装置は運転台（マスコン）からの情報を基に列車制御指令を生成する制御指令生成手段と、制御指令を制御指令伝送線に送信する送信手段と他系の異常信号を受信する受信手段、他系異常検出手段を持つ列車制御装置を2個用いて第1系と第2系からなる二重系列車制御装置を構成している。

【発明の効果】

【0016】

この発明による二重系列車制御装置によれば、第1系、第2系どちらも相互監視機能がついていることにより、列車制御について一層信頼性も高いものとするができる。また、第1系、第2系ともに同じ機能を有しているため、どちらもマスタになることができ、外部受信装置を固定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、添付図面を参照してこの発明による二重系列車制御装置の実施形態を説明する。

【実施例1】

【0018】

図2は本発明の二重系列車制御装置の一実施例を示すブロック図である。図2に示す二重系列車制御装置は、第1系の列車制御装置（以下、「第1系」と略す）31及び第2系の列車制御装置（以下、「第2系」と略す）41を備える二重系の装置である。第1系31及び第2系41の制御指令生成手段32, 42は、それぞれ運転台（マスコン）からの情報を基に制御指令を生成する。第1系31及び第2系41の制御指令送信手段33, 43は、それぞれ制御指令生成手段32, 42が生成した制御指令を送信する手段である。第1系31及び第2系41の受信手段34, 44は、制御指令送信手段33, 43が送信した信号を受信しており、それぞれ正常・異常信号検出を受信する。第1系31及び第2系41には、それぞれ自系・他系の故障を検出するための故障検出手段35, 45が備わっている。故障検出手段35, 45からは、それぞれ系の切り替え信号伝送線36が延びており、第1系31及び第2系41にそれぞれ系の切り替え手段16, 16が備わっている。系の切り替え手段16, 16の出力側にはそれぞれ制御指令伝送線38が接続されている。

【0019】

通常状態では、第1系31が切り替え手段16を通して制御指令伝送線38に接続されている。第1系31の制御指令送信手段33からの信号を第2系41の受信手段44が受信し、その受信した信号が第2系41の故障検出手段45に入力されることで故障検出手段45が第1系31の制御指令信号を監視している。また、同様に、第2系41の制御指令送信手段43からの信号を第1系31の受信手段34が受信し、第1系31の故障検出手段35が第2系41の制御指令信号を監視している。

【0020】

第1系31が故障し、第2系41の故障検出手段45が当該第1系31の故障を検出すると、第1系31の切り替え信号伝送線36上に切り替え信号を出力し、第1系31の切り替え手段16をOFFに切り替えるとともに、第2系41の切り替え手段16をONに

10

20

30

40

50

切り替えることで、制御指令伝送線 3 8 に接続されている系は第 1 系 3 1 から第 2 系 4 1 に切り替えられる。

【 0 0 2 1 】

本実施例の詳細を更に説明する。図 1 は図 2 のブロック図にて説明をした機能を具体的に示した図である。図 1 において、1 は運転台 (マスコン)、2 は本発明による二重系の列車制御装置の全体を示し、列車の速度指令を演算する。3 及び 4 は第 1 系及び第 2 系の列車制御装置、5 は励振信号発生装置、6 は第 1 系及び第 2 系のデジタル出力装置、7 は第 1 系及び第 2 系のデジタル入力装置、8 及び 9 は論理演算器 AND 及び OR 回路、1 0 は励振信号判別装置、1 1 は励振信号の前・後比較装置、1 2 は励振信号異常検出装置、1 3 は前信号記憶及び発生装置、1 4 は他系異常 (= 自系が壊れている) 信号受信装置、1 5 は他系異常 (= 自系が壊れている) 信号検出装置、1 6 は信号切り替え装置、1 7 は自系停止信号発生装置、1 8 はインバータ装置である。

10

【 0 0 2 2 】

第 1 系 3 をマスタとした時の動作を説明する。マスコン 1 からの指令によって、速度演算を行い、速度制御指令を生成する。速度制御指令信号が正常に生成されたら (自系保護装置により監視)、F H z 発振器 5 により励振信号を第 2 系 4 に送信する。第 1 系 3 より励振信号を受信した場合には、第 2 系 4 の励振信号判別装置 1 0 により励振信号の正常・異常の判別を行う。第 2 系 4 の励振信号判別装置 1 0 内では前回値記憶装置 1 3 の値と今回の励振信号の比較を行い、励振信号異常検出装置 1 2 により異常検出信号を送信する。

20

【 0 0 2 3 】

第 1 系 3 より他系異常信号を受信した場合には、他系異常信号受信装置 1 4 により他系異常信号の正常・異常判別を行う。第 2 系 4 の他系異常信号受信装置 1 4 内では他系異常信号検出装置 1 5 により、他系異常検出を行い、他系 (= 自系) の正常・異常を検出する。

【 0 0 2 4 】

第 1 系 3 が正常の場合は、第 2 系 4 の P W M 制御信号は出力せず、第 1 系 3 が異常の場合は第 2 系 4 から P W M 制御信号が出力される。

【 0 0 2 5 】

図 3 は制御指令送信を示す波形図である。2 1 及び 2 2 は第 1 系及び第 2 系からの制御指令信号タイミング、2 3 及び 2 4 は第 1 系及び第 2 系からの励振信号、2 5 及び 2 6 は第 1 系及び第 2 系からの他系異常信号である。2 7 は、周期 A で出力される制御指令信号パルスである。2 8 は、周期 A で出力される励振信号パルス、2 9 は他系異常信号の正常モード信号パルス、3 0 は他系異常信号の異常モードパルスである。

30

【 0 0 2 6 】

通常状態では、第 1 系 3 をマスタとして (説明上第 1 系をマスタとした。実際はどちらでも可能) 第 1 系 3 から励振信号 2 3 が第 2 系 4 に常に発信されている。第 2 系 4 はその信号を監視しており、その信号が正常である場合には、第 2 系 4 は第 1 系 3 に他系異常信号線から第 1 系 3 が正常であるという信号 2 6 を送信している。

【 0 0 2 7 】

第 1 系 3 が故障した時は、第 1 系 3 からの励振信号 2 3 が発信しなくなり、図 3 の第 1 系の励振信号 2 3 としてのパルス 2 8 が途切れる。第 2 系 4 の監視装置が時間 C 間励振信号が変化したこと (パルス 2 8 の途切れ) を確認したら、第 2 系 4 は第 1 系 3 に対して他系異常信号 2 6 として異常モードの信号を発信する (異常モードパルス 3 0 が時間 D 間、途切れる)。第 1 系 3 は第 2 系 4 からの異常信号 2 6 (異常モードパルス 3 0 がパルス O F F 状態である) を時間 D 間検知したら切り替え手段を切り、第 2 系 4 がマスタになり、第 1 系 3 がスレーブとなり監視機能用装置になる。この二重系としての機能により、列車制御装置は相互監視機能として高い信頼性を持つことになる。

40

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 2 8 】

以上、説明したように、本発明は、第 1 系、第 2 系共に他系監視機能を持たせ相互監視

50

を行い、第1系、第2系の機能を同一化させることにより、外部機器に影響を与えないで相互監視機能付きの装置を実現した。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】この発明の実施形態1に係る速度指令待機二重系装置を示す構成図である。

【図2】この発明の二重系列車制御装置を示すブロック図である。

【図3】実施の形態1の制御指令送信タイミングを示す波形図である。

【図4】従来別の二重系列車制御装置を示すブロック図である。

【図5】図4に示す従来装置の制御指令送信タイミングを示す波形図である。

【図6】従来別の二重系列車制御装置を示すブロック図である。

10

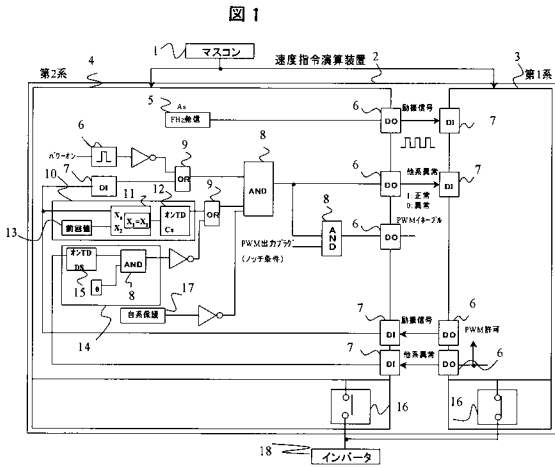
【図7】図5に示す従来装置の制御指令送信タイミングを示す波形図である。

【符号の説明】

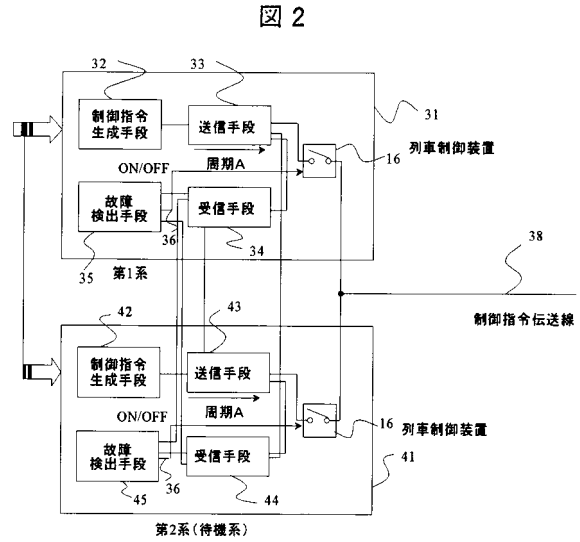
【0030】

1	運転台(マスコン)	2	速度指令演算装置	
3	第1系側(マスタ)	4	第2系側(スレーブ)	
5	励振信号発生装置	6	デジタル出力(DO)	
7	デジタル入力(DI)	8	論理ゲートAND回路(AND)	
9	論理ゲートOR回路(OR)	10	励振信号異常検出装置	
11	励振信号前・後比較部	12	励振信号異常検出装置	
13	前信号記憶発生部	14	他系異常信号検出装置	20
15	他系異常信号検出部	16	切り替え手段	
17	自系停止信号発生装置	18	インバータ装置	
21	第1系速度制御信号を送信するタイミング			
22	第2系速度制御信号を送信するタイミング			
23	第1系励振信号を送信するタイミング			
24	第2系励振信号を送信するタイミング			
25	第1系他系異常信号タイミング			
26	第2系他系異常信号を送信するタイミング			
27	制御指令信号パルス	28	励振信号パルス	
29	他系異常信号正常モードパルス	30	他系異常信号異常モードパルス	30
31	第1系の列車速度制御指令伝送装置	32	第1系制御指令生成	
33	第1系の送信手段	34	第1系受信手段	
35	第1系に属する第1系の故障検出手段			
36	第1系に属する第1系の故障検出手段			
38	制御指令伝送線			
41	第2系の列車制御装置	42	第2系の制御指令生成手段	
43	第2系送信手段	44	第2系受信手段	
45	第2系に属する第1系の故障検出手段			
51	第1系の列車速度制御指令伝送装置が送信する制御指令タイミング			
52	第2系の列車速度制御指令伝送装置が送信する制御指令タイミング			40
53	破壊される制御指令			
54	破壊されない制御指令			

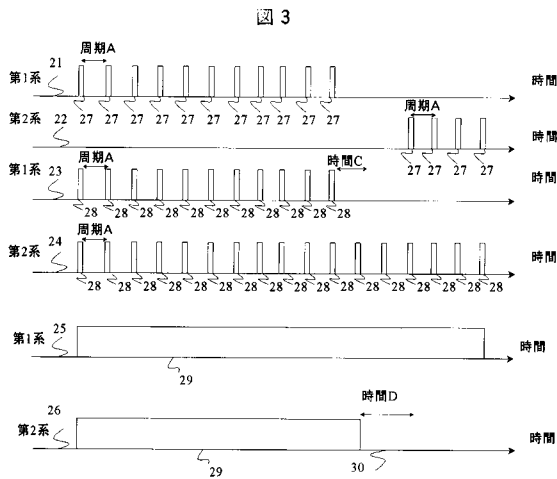
【 図 1 】



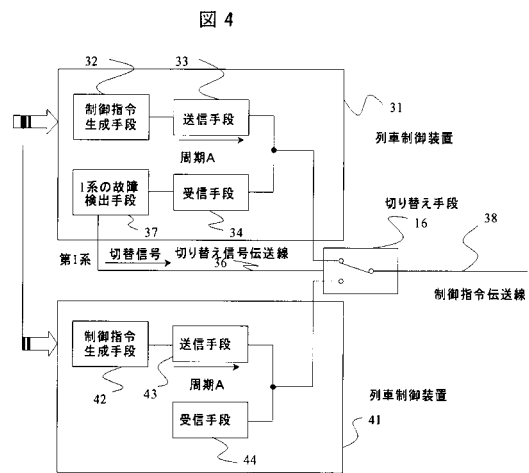
【 図 2 】



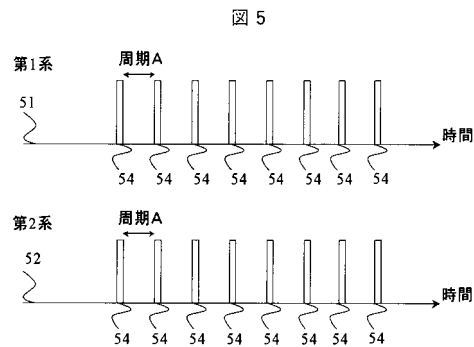
【 図 3 】



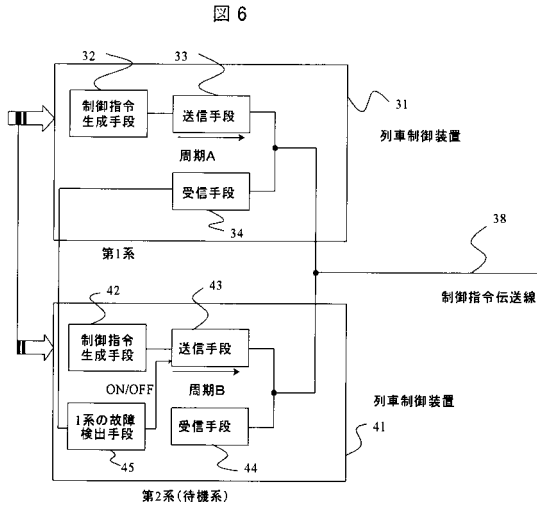
【 図 4 】



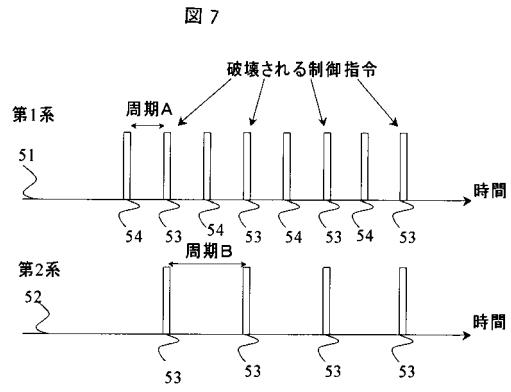
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K033 AA05 BA06 DA05 DB20 EA03 EB06
5K035 AA03 DD01 EE01 EE04 GG15 LL14