

(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2017-134631

(P2017-134631A)

(43) 公開日 平成29年8月3日(2017.8.3)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)		
G 0 8 B	17/00	(2006.01)	G 0 8 B	17/00	F	3 K 2 7 3
G 0 8 B	27/00	(2006.01)	G 0 8 B	27/00	A	5 C 0 8 7
H 0 5 B	37/02	(2006.01)	H 0 5 B	37/02	H	5 G 4 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2016-14011 (P2016-14011)	(71) 出願人	000003403
(22) 出願日	平成28年1月28日 (2016.1.28)		ホーチキ株式会社
			東京都品川区上大崎2丁目10番43号
		(74) 代理人	100079359
			弁理士 竹内 進
		(72) 発明者	杉山 泰周
			東京都品川区上大崎2丁目10番43号
			ホーチキ株式会社内
		Fターム(参考)	3K273 PA06 QA36 QA38 QA39 RA16
			SA17 SA38 SA60 TA15 TA18
			TA28 TA29 TA32 TA41 TA52
			TA78 UA15 UA22 UA25 UA29
			VA02 VA04 VA08

最終頁に続く

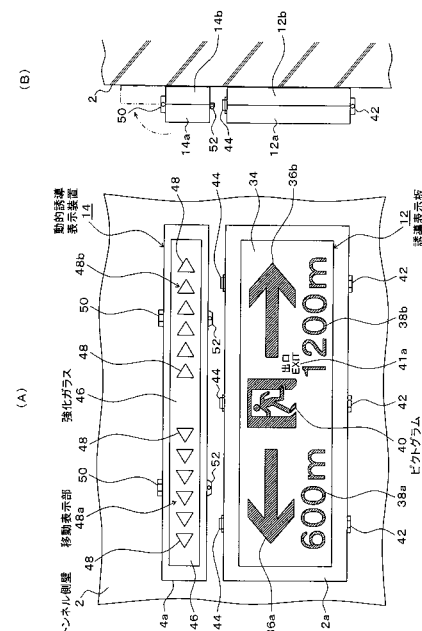
(54) 【発明の名称】 トンネル誘導設備

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 十分な表示サイズをもつ誘導表示盤との連携により火災が発生したば場合に安全な方向に迅速且つ確実に避難誘導可能とする。

【解決手段】 トンネル側壁に沿って配置した誘導表示板12の近傍に動的誘導表示装置14を配置する。動的誘導表示装置14は、誘導表示板12に表示した左右の誘導方向を示す矢印36a, 36bに対応して、複数の移動表示マークとして三角形マーク48を左右両側の誘導方向に向けて配列した2組の移動表示部48a, 48bを備え、防災受信盤からの制御信号に基づいて、火災場所から遠ざかる方向を誘導方向とするように2組の移動表示部48a, 48bの何れか一方を選択して複数の三角形マーク48を誘導方向に向けて順次点灯してこれを繰り返す。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

トンネル側壁に沿って誘導表示板を配置したトンネル誘導表示設備に於いて、
前記誘導表示板に対応して、防災受信盤からの制御信号に基づき、表示の移動により火災場所から遠ざかる誘導方向を動的に表示させる動的誘導表示装置を配置したことを特徴とするトンネル誘導設備。

【請求項 2】

請求項 1 記載のトンネル誘導設備に於いて、前記動的誘導表示装置を、前記誘導表示板の上側、下側、上側と下側、右側、左側又は左右両側の各々に配置したことを特徴とするトンネル誘導設備。

10

【請求項 3】

請求項 1 記載のトンネル誘導設備に於いて、前記誘導表示装置は内部に設けた照明部により誘導表示パネルを背光照明する内照構造であり、前記動的誘導表示装置を、前記内照構造の誘導表示盤と一体に設けたことを特徴とするトンネル誘導設備。

【請求項 4】

請求項 1 記載のトンネル誘導設備に於いて、
前記動的誘導表示装置は、
前記誘導表示板に表示した左右の誘導方向を示す矢印に対応して、複数の移動表示マークを左右両側の誘導方向に向けて配列した 2 組の移動表示部と、
前記防災受信盤からの制御信号に基づいて、火災場所から遠ざかる方向を誘導方向とするように前記 2 組の移動表示部の何れか一方を選択して前記複数の移動表示マークを誘導方向に向けて順次繰り返し点灯させる制御部と、
を設けたことを特徴とするトンネル誘導設備。

20

【請求項 5】

請求項 2 記載のトンネル誘導設備に於いて、前記動的誘導表示装置は、前記複数の誘導表示マークとして、頂点を誘導方向に向けて複数の三角形マークを配列したことを特徴とするトンネル誘導設備。

【請求項 6】

請求項 2 記載のトンネル誘導設備に於いて、前記動的誘導表示装置は、前記複数の誘導表示マークとして、前記誘導表示板に表示された避難方向を示す所定のピクトグラム
の移動表示部位を、誘導方向に向けて複数配列したことを特徴とするトンネル誘導設備。

30

【請求項 7】

請求項 1 記載のトンネル誘導設備に於いて、前記防災制御盤は、火災を検知した場合に、トンネル側壁に沿って配置した前記複数の動的誘導表示装置の誘導表示を、前記火災場所から遠ざかる方向に向かって順次移動させるように制御して誘導方向を表示させることを特徴とするトンネル誘導設備。

【請求項 8】

請求項 7 記載のトンネル誘導設備に於いて、
前記複数の動的誘導表示装置はトンネルの所定方向に向かって増加するようにアドレスを設定し、
前記防災受信盤は、火災時に、前記複数の動的誘導表示装置のアドレスから、所定のグループ数分の台数を離れた動的誘導表示装置同士をメンバーとする自己の属する誘導グループのグループ番号を算出するか、又は、前記動的誘導表示装置のアドレスに対する前記誘導グループの対応表から前記グループ番号を取得して、前記各動的誘導表示装置に設定すると共に、所定周期毎に制御信号を前記複数の動的誘導表示装置に送信し、
前記複数の動的誘導表示装置は、前記制御信号の前記グループ数毎に繰り返す受信回数から生成した発光パターン番号が前記グループ番号に一致した場合に誘導表示を行うことを特徴とするトンネル誘導設備。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【0001】

本発明は、トンネル側壁に沿って誘導表示板を配置したトンネル誘導設備に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、自動車専用道路等のトンネルには、トンネル内で発生する火災事故から人身及び車両を守るため、非常用施設が設置されている。

【0003】

このような非常用施設としては、火災の監視と通報のため火災検知器、手動通報装置、非常電話が設けられ、また火災の消火や延焼防止のために消火栓装置が設けられ、またトンネル躯体やダクト内を火災から防護するために水噴霧ヘッドから消火用水を散水させる水噴霧などが設置され、更に、トンネル出口や避難連絡口の方向と距離を示した誘導表示板を設置した誘導設備が設置され、これらの非常用施設の端末機器を監視制御する防災受信盤を設けることで、トンネル防災システムを構築している。

10

【0004】

この内、誘導設備にあっては、図11に示す誘導表示板をトンネル側壁に沿って所定間隔で設置している。

【0005】

図11(A)は避難連絡坑のないトンネルに設置する誘導表示板100Aであり、高さ60センチメートル、幅120センチメートルのサイズであり、白地に対し緑色により左右の誘導方向を示す矢印102a, 102bを表示し、その下に出口までの距離数106a, 106bを表示し、更に、矢印102a, 102bの間に避難誘導を図形で表したピクトグラム104と「出口EXIT」の文字表示部108を表示しており、ピクトグラム104は距離数の短い方へ向けている。

20

【0006】

また、誘導表示板100Aには反射式と内照式がある。反射式はアルミ合金製の板部材であり、反射シートとしてカプセルレンズ形を使用している。内照式は、表示面は強化ガラスとし、内部光源として例えば蛍光灯を配置して背光照明を行う。

【0007】

避難連絡坑のないトンネルに対する誘導表示板100Aの設置は、路面から1.5メートルの高さに設置し、また、トンネル中央を境に、両側のトンネル側壁に対し交互に100メートル間隔となる千鳥配置とする。

30

【0008】

図11(B)は避難連絡坑のあるトンネルに設置する誘導表示板100Bであり、距離数106a, 106bとして避難連絡坑または出口までの距離数を表示し、また、「非常口EXIT」の文字表示112が相違するが、その以外は、図17(A)と基本的に同じになる。

【0009】

避難連絡坑のないトンネルに対する誘導表示板100Bの設置は、路面から1.5メートルの高さに設置し、また、避難連絡坑付近とその中間に設置し、間隔が100メートル以上とならないように配置し、それ以外の区間は、両側のトンネル側壁に対し交互に100メートル間隔となる千鳥配置とする。

40

【0010】

しかしながら、従来の誘導設備は、誘導表示板を設置して出口や避難連絡坑の方向と距離数を固定的に表示しているだけであり、トンネル内で火災が発生した場合に、例えば、火災により生じる煤煙によりトンネル内部の視界が不良になると、誘導表示板が視認できにくくなり、迅速且つ適切な避難誘導を行うことが困難になる事態も起こり得る。

【0011】

この問題を解決するため、トンネル内の各区画毎に配設される火災検知器や消火栓装置などの非常用設備に誘導装置を一体に設け、外部から受信する移報信号に基づいて避難方向を示す矢印を点滅して誘導情報を出力し、迅速且つ適切な避難誘導を行うことを可能と

50

している（特許文献１）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１２】

【特許文献１】特開平１０－１７９７７４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１３】

しかしながら、このような火災検知器や消火栓装置に誘導装置を設けて火災が発生した場合に避難誘導方向を示す矢印を点滅させるようにした誘導設備にあっては、火災検知器や消火栓装置に設ける誘導装置の表示パネルのサイズは、高さ６０センチメートル、幅１２０センチメートルとなる図１７に示した誘導表示板に比べると、火災検知器や消火栓装置に設けるための制約から例えば数分の１以下の小さな表示サイズとせざるを得ず、近くに寄らないと誘導情報を把握できない場合があり、遠方からも視認可能な従来の誘導表示板に比べると誘導の機能が必ずしも十分とは云えない場合もある。

10

【００１４】

本発明は、十分な表示サイズをもつ誘導表示板との連携により火災が発生した場合に安全な方向に迅速且つ確実に誘導可能とするトンネル誘導設備を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【００１５】

（トンネル誘導設備）

本発明は、トンネル側壁に沿って誘導表示板を配置したトンネル誘導設備に於いて、誘導表示板に対応して、防災受信盤からの制御信号に基づき、表示の移動により火災場所から遠ざかる誘導方向を動的に表示させる動的誘導表示装置を配置したことを特徴とする。

【００１６】

（動的誘導表示装置の配置位置）

動的誘導表示装置を、誘導表示板の上側、下側、上側と下側、右側、左側又は左右両側側の各々に配置する。

30

【００１７】

（誘導表示板と動的誘導装置の一体化）

誘導表示装置は内部に設けた照明部により誘導表示パネルを背光照明する内照構造であり、動的誘導表示装置を、内照構造の誘導表示盤と一体に設ける。

【００１８】

（動的誘導表示装置）

動的誘導表示装置は、

誘導表示板に表示した左右の誘導方向を示す矢印に対応して、複数の移動表示マークを左右両側の誘導方向に向けて配列した２組の移動表示部と、

防災受信盤からの制御信号に基づいて、火災場所から遠ざかる方向を誘導方向とするように２組の移動表示部の何れか一方を選択して複数の移動表示マークを誘導方向に向けて順次繰り返し点灯させる制御部と、
を設ける。

40

【００１９】

（複数の三角形マークによる移動表示）

動的誘導表示装置は、複数の誘導表示マークとして、頂点を誘導方向に向けて複数の三角形マークを配列する。

【００２０】

（ピクトグラムを利用した移動表示）

動的誘導表示装置は、複数の誘導表示マークとして、誘導表示板に表示された避難方向

50

を示す所定のピクトグラムの移動表示部位を、誘導方向に向けて複数配列する。

【0021】

(トンネル全体として誘導表示)

防災制御盤は、火災を検知した場合に、トンネル側壁に沿って配置した複数の動的誘導表示装置の誘導表示を、火災場所から遠ざかる方向に向かって順次移動させるように制御して誘導方向を表示させる。

【0022】

(トンネル全体としての誘導表示制御)

複数の動的誘導表示装置はトンネルの所定方向に向かって増加するようにアドレスを設定し、

防災受信盤は、火災時に、複数の動的誘導表示装置のアドレスから、所定のグループ数分の台数を離れた動的誘導表示装置同士をメンバーとする自己の属する誘導グループのグループ番号を算出するか、又は、動的誘導表示装置のアドレスに対する誘導グループの対応表からグループ番号を取得して、各動的誘導表示装置に設定すると共に、所定周期毎に制御信号を複数の動的誘導表示装置に送信し、

複数の動的誘導表示装置は、制御信号のグループ数毎に繰り返す受信回数から生成した発光パターン番号がグループ番号に一致した場合に誘導表示を行う。

【発明の効果】

【0023】

(基本的な効果)

本発明は、トンネル側壁に沿って誘導表示板を配置したトンネル誘導設備に於いて、誘導表示板に対応して、防災受信盤からの制御信号に基づき、表示の移動により火災場所から遠ざかる誘導方向を動的に表示させる動的誘導表示装置を配置するようにしたため、トンネル内で車両事故等により火災が発生した場合、例えばトンネル両側の側壁に沿って100メートル間隔で千鳥配置している誘導表示板に対応して設置している動的誘導表示装置が防災受信盤からの制御信号により動作して、火災場所から遠ざかる安全な方向を、表示の移動により動的に表示し、これにより遠方からも容易に確認可能な誘導表示板と連携して動的な誘導方向の表示ができ、動的な誘導方向に対応した誘導表示盤による出口や避難連絡坑までの距離数を確認し、迅速且つ安全な避難誘導を可能とする。

【0024】

また、火災による煤煙により視界が十分に効かない状況にあっても、動的誘導表示装置は動きのある誘導方向の表示を行うことから、比較的離れた場所からも誘導方向を知ることができ、この表示に従って誘導表示板の近くを通過する場合に、出口または避難連絡坑までの距離数を確認でき、視界が十分に効かない状況にあっても、迅速且つ安全な避難誘導を可能とする。

【0025】

(動的誘導表示装置の配置位置による効果)

また、動的誘導表示装置を、誘導表示板の上側、下側、上側と下側、右側、左側又は左右両側の各々に配置するようにしたため、動的誘導表示装置による表示の移動の範囲は、誘導表示板の横幅120センチメートルに対応する長さの略半分を利用した表示の移動による誘導方向の動的な表示を可能とし、高い視認性を確保可能とする。

【0026】

また、誘導表示板は路面から1.5メートルの高さに設置されており、動的誘導表示装置もこれに相当する高さに設置されることで、誘導表示板と同等の視認性を確保可能とする。更に、誘導表示板の上下の2箇所に動的誘導表示装置を配置した場合には、表示の移動による動的表示が誘導表示板の上下2箇所で行われ、更に視認性の高い誘導方向の動的な表示を可能とする。

【0027】

(誘導表示板と動的誘導装置の一体化による効果)

また、誘導表示装置は内部に設けた照明部により誘導表示パネルを背光照明する内照構

10

20

30

40

50

造であり、動的誘導表示装置を、内照構造の誘導表示盤と一体に設けることで、前述した動的誘導表示装置の配置位置による効果に加え、別々に設置する場合に比べて設備工事が簡単となり、点検等の作業も容易にできる。

【0028】

（動的誘導表示装置による効果）

また、動的誘導表示装置は、誘導表示板に表示した左右の誘導方向を示す矢印に対応して、複数の移動表示マークを左右両側の誘導方向に向けて配列した2組の移動表示部と、防災受信盤からの制御信号に基づいて、火災場所から遠ざかる方向を誘導方向とするように2組の移動表示部の何れか一方を選択して複数の移動表示マークを誘導方向に向けて順次繰り返し点灯させる制御部とを設けるようにしたため、火災場所から遠ざかる方の移動表示部を選択して、複数の移動表示マークを誘導方向に向けて順次繰り返し点灯することで、視認性の高い動きのある誘導方向の動的表示を可能とする。

10

【0029】

（複数の三角形マークによる移動表示の効果）

また、動的誘導表示装置は、複数の誘導表示マークとして、頂点を誘導方向に向けて複数の三角形マークを配列するようにしたため、誘導方向に頂点に向けて配列した複数の三角形を、誘導方向に向けて順次点灯し、これを繰り返すことで、誘導方向を明確に認識可能とする視認性の高い動きのある誘導方向の動的表示を可能とする。

【0030】

（ピクトグラムを利用した移動表示の効果）

また、動的誘導表示装置は、複数の誘導表示マークとして、誘導表示板に表示された避難方向を示す所定のピクトグラムの移動表示部位を、誘導方向に向けて複数配列するようにしたため、誘導表示板のピクトグラムは、門型の枠の中に移動表示部位として、一方向に向けて走る人を配置した図形であり、誘導方向に向けて配列した、ピクトグラムの中の走る人を示す移動表示部位を、誘導方向に向けて順次点灯し、これを繰り返す動きを表示することで、見る人に強い印象を与えて誘導方向を明確に認識可能とし、より視認性の高い動きのある誘導方向の動的表示を可能とする。

20

【0031】

（トンネル全体として誘導表示の効果）

また、防災制御盤は、火災を検知した場合に、トンネル側壁に沿って配置した複数の動的誘導表示装置の誘導表示を、火災場所から遠ざかる方向に向かって順次移動させるように制御して誘導方向を表示させるようにしたため、トンネル側壁の両側に千鳥配置によりそれぞれ一列に配列された動的誘導表示装置は、火災が発生した場合に、火災場所から遠ざかる安全な方向かって誘導表示が順次移動し、トンネルを見通した場合に誘導表示の移動により避難方向を示すことで、混乱を起こすことなく迅速な避難行動を可能とする。

30

【0032】

（トンネル全体としての誘導表示制御による効果）

また、複数の動的誘導表示装置はトンネルの所定方向に向かって増加するようにアドレスを設定し、防災受信盤は、火災時に、複数の動的誘導表示装置のアドレスから、所定のグループ数分の台数を離れた動的誘導表示装置同士をメンバーとする自己の属する誘導グループのグループ番号を算出するか、又は、動的誘導表示装置のアドレスに対する誘導グループの対応表からグループ番号を取得して、各動的誘導表示装置に設定すると共に、所定周期毎に制御信号を複数の動的誘導表示装置に送信し、複数の動的誘導表示装置は、制御信号のグループ数毎に繰り返す受信回数から生成した発光パターン番号がグループ番号に一致した場合に誘導表示を行うようにしたため、例えばグループ数を5とすると、連続するアドレスを5台の動的誘導表示装置毎に繰り返す誘導グループのグループ番号0～4に変換し、グループ番号0～4の順に誘導表示を行うことで、トンネル両側に千鳥配置した複数の表示装置は5台置きに誘導表示が出口または避難連絡坑の方向に移動し、出口または避難連絡坑の方向を誘導表示の移動により表示することで、迅速且つ適切な避難行動を可能とする。

40

50

【0033】

また、防災受信盤は、制御信号を所定周期毎に送信するだけで、複数の動的誘導表示装置の誘導表示を順次移動して誘導方向を表示することができ、設備構成及び制御を簡単にすることを可能とする。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】トンネル誘導設備の概要を示した説明図

【図2】誘導表示盤に対応して動的誘導表示装置を設置した実施形態を示した説明図

【図3】動的誘導表示装置を取り出して示した説明図

【図4】動的誘導表示装置に設けたコントローラの実施形態を示したブロック図

10

【図5】避難連絡坑を設けたトンネルを対象としたトンネル誘導設備の概略を示した説明図

【図6】図5のトンネルに設置した誘導表示盤と動的誘導表示装置を示した説明図

【図7】動的誘導表示装置の機能を一体化した複合誘導表示板の実施形態を示した説明図

【図8】動的誘導表示装置の機能を一体化した複合誘導表示板の他の実施形態を示した説明図

【図9】トンネル内で火災が発生した場合の誘導表示制御における動的誘導表示装置のアドレス、グループ番号、及び誘導パターンを示した説明図

【図10】図9における動的誘導表示装置の誘導表示制御の実施形態を示したフローチャート

20

【図11】トンネルに設置される従来の誘導表示装置を示した説明図

【発明を実施するための形態】

【0035】

〔トンネル防災システムの概要〕

図1はトンネル防災システムの概要を示した説明図であり、避難連絡坑のないトンネルを例にとっている。図1に示すように、自動車専用道路のトンネルとして、上り線トンネル1aと下り線トンネル1bが構築されている。

【0036】

上り線トンネル1aと下り線トンネル1bの内部には、トンネル誘導設備として、トンネル長手方向の両側壁面に沿って例えば100メートル間隔の千鳥配置となるように誘導表示板12を設置している。このためトンネル側壁の片側における誘導表示板12の間隔は200メートルとなる。

30

【0037】

トンネル内に設置した誘導表示板12の各々に対応して動的誘導表示装置14を配置している。動的誘導表示装置14は、防災受信盤10からの制御信号に基づき、誘導方向に配列した複数の誘導表示マークの順次点灯（スイープ点灯）による表示の移動により、火災場所から遠ざかる誘導方向を動的に表示させる。

【0038】

また、上り線トンネル1aと下り線トンネル1bの内部には、25メートル又は50メートル間隔で火災検知器を設置した火災監視設備、50メートル間隔で消火栓装置を設置した消火栓設備、50メートル間隔で自動弁装置を設置した水噴霧設備等の非常用施設を設置しているが、図示を省略している。

40

【0039】

トンネル内に設置している誘導設備を含む非常用施設の検知器や制御機器などの端末機器を接続してトンネル内の異常を監視するため、監視センター等に防災受信盤10を設置している。

【0040】

防災受信盤10からは上り線トンネル1aと下り線トンネル1bに信号回線16を引き出し、トンネル内に設置した動的誘導表示装置14を含む端末機器を接続している。

【0041】

50

またトンネルの非常用施設としては、誘導設備、火災監視設備、消火栓設備、水噴霧設備以外に、消火ポンプ設備 18、換気設備 20、警報表示板設備 22、ラジオ再放送設備 24、テレビ監視設備 26 及び照明設備 28、I G 子局設備 30 等を設けており、信号回線により防災受信盤 10 に個別に接続している。ここで、I G 子局設備 30 は、防災受信盤 10 と外部に設けた上位設備である遠方監視制御設備 32 とをネットワークを経由して結ぶ通信設備である。

【0042】

換気設備 20 は、トンネル内の天井側に設置しているジェットファンの運転による高い吹き出し風速によってトンネル内の空気にエネルギーを与えて、トンネル長手方向に喚起の流れを起こす設備である。

【0043】

また、警報表示板設備 22 は、トンネル内の利用者に対して、トンネル内の異常を、電光表示板に表示して知らせる設備である。ラジオ再放送設備 24 は、トンネル内で運転者等が道路管理者からの情報を受信できるようにするための設備である。テレビ監視設備 26 は、火災の規模や位置を確認したり、水噴霧設備の作動、避難誘導を行う場合のトンネル内の状況を把握するための設備である。照明設備 28 はトンネル内の照明機器を駆動して管理する設備である。

【0044】

〔誘導表示板と動的誘導表示装置〕

図 2 は誘導表示板に対応して動的誘導表示装置を設置した実施形態を示した説明図、図 3 は動的誘導表示装置を取り出して示した説明図であり、図 3 (A) は平面、図 3 (B) は正面、図 3 (C) は底面、図 3 (D) は側面、図 3 (E) は断面、図 3 (F) は装置本体の平面を示している。

【0045】

(誘導表示板)

図 2 に示すように、トンネル側壁 2 に設置した誘導表示板 12 は、内照式の構造を例にとっており、図 17 (A) に示したものと基本的に同じであり、本体 12 b をトンネル壁面 2 に固定し、本体 12 b の下側の蝶番 42 により開閉自在にカバー 12 a を設けており、カバー 12 a の上側をバチン錠 44 により閉鎖位置に止めている。

【0046】

カバー 12 a の正面開口には強化ガラス 34 を配置し、強化ガラス 34 の表面に、白地に対し緑色により左右の誘導方向を示す矢印 36 a, 36 b とその下に出口までの距離数 38 a, 38 b を表示し、更に、矢印 36 a, 36 b の間に避難誘導を図形で表したピクトグラム 40 と「出口 EXIT」の文字部 41 a を表示しており、ピクトグラム 40 は距離数の短い左方向へ向けている。

【0047】

本体 12 b の内部には横向きに例えば 2 本の蛍光灯を収納しており、蛍光灯の点灯により強化ガラス 34 を背光照明し、白地の中に、矢印 36 a, 36 b、ピクトグラム 40、及び文字部 41 a を浮き上がらせるように表示している。また、停電補償として、40 分間点灯可能なインバータ蓄電池を内蔵している。

【0048】

(動的誘導表示装置)

図 2 及び図 3 に示すように、トンネル側壁 2 に設置した誘導表示板 12 の上側には動的誘導表示装置 14 を取付固定している。動的誘導表示装置 14 は、装置カバー 14 a と装置本体 14 b で構成し、装置本体 14 b をトンネル側壁 2 に固定し、装置本体 14 b に対し装置カバー 14 a を上側の蝶番 50 により開閉自在に設けており、装置カバー 14 a の下側をロックビス 52 により閉鎖位置に止めている。

【0049】

装置カバー 14 a の開口内側には強化ガラス 46 を配置し、強化ガラス 46 の表面に、白地に対し緑色により 2 組の移動表示部 48 a, 48 b を設けている。移動表示部 48 a

10

20

30

40

50

、48bは、移動表示マークとして三角形マーク48を使用しており、三角形マーク48の頂点を誘導方向に向け、例えば6個の三角形マーク48を配列している。

【0050】

図3(E)(F)に示すように、装置本体14bの内部には、強化ガラス46の表面に描いた移動表示部48a、48bに対応して回路基板54a、54bを配置し、回路基板54a、54b上には、移動表示部48a、48bに描いた6個の三角形マーク48に相対して光源として機能するLED56を実装し、その周囲を仕切58により囲み、LED56の前方を開口し、LED56の駆動による光を前方に照射可能としている。

【0051】

(コントローラ)

図3(E)(F)に示した装置本体14bの回路基板54a、54bには図4に示す機能構成を備えたコントローラ60を実装している。

【0052】

図4に示すように、コントローラ60は、伝送部62と制御部64を備え、また、移動表示部48a、48bに配置した複数のLED56に対応して複数の発光駆動部66a、66bを設けている。

【0053】

制御部64は例えばプログラムの実行により実現される機能であり、ハードウェアとしてはCPU、メモリ、AD変換ポートを含む各種の入出力ポート等を備えたコンピュータ回路等を使用する。伝送部62は図1に示した防災受信盤10からの信号回線を接続し、火災時に防災受信盤10から送信される制御信号を受信し、制御部64に出力する。

【0054】

制御部64は伝送部62を介して受信した制御信号に基づき、移動表示部48a、48bの何れか一方を選択し、選択した例えば移動表示部48aの発光駆動部66aに対し、誘導方向への三角形マークの並び順にスイッチング信号を出力してオンする動作を繰り返し、電源ラインからの電源電圧+Vcを移動表示部48aのLED56に並び順に供給して発光駆動する。

【0055】

これにより図2に示した動的誘導表示装置14の選択した誘導表示部48aの6個の三角形マーク48を、右端から左端となる誘導方向に向けて順次点灯する動作(スワイプ点灯動作)を繰り返し行って動的に誘導方向を表示する。

【0056】

ここで、制御部64による動的な誘導表示の制御としては、例えば次のものがある。

(1) 6個の三角形マーク48を所定周期で順次点灯し、これを繰り返し繰り返す制御。

(2) 6個の三角形マーク48を所定周期で順次点灯し、所定の休止時間をおいて、これ繰り返し繰り返す制御。

(3) 6個の三角形マーク48の所定周期による順次点灯と、6個の三角形マーク48の所定周期の一斉点滅とを、所定の休止時間をおいて繰り返し繰り返す制御。

【0057】

このようなコントローラ60による前記(1)～(3)に示した移動表示部48a、48bの何れか一方の表示制御により、トンネル内で車両事故等により火災が発生した場合、例えばトンネル両側の側壁に沿って100メートル間隔で千鳥配置している誘導表示板に対応して設置している動的誘導表示装置14が防災受信盤10からの制御信号により動作して、火災場所から遠ざかる安全な方向を示す移動表示部48a又は48bに設けた複数の三角形マーク48の表示移動により誘導方向を動的に表示し、これにより遠方からも容易に確認可能な誘導表示板12と連携して動的な誘導方向の表示ができ、迅速且つ安全な避難誘導を可能とする。

【0058】

また、火災による煤煙により視界が十分に効かない状況にあっても、動的誘導表示装置14は三角形マーク48の点灯移動による動きのある誘導方向の表示を行うことから、比

10

20

30

40

50

較的離れた場所からも誘導方向を知ることができ、この表示に従って誘導表示板 1 2 の近くを通過する場合に、出口までの距離数を確認でき、視界が十分に効かない状況にあっても、迅速且つ安全な避難誘導を可能とする。

【0059】

〔避難連絡坑のあるトンネルの誘導設備〕

図 5 は避難連絡坑を設けたトンネルを対象としたトンネル誘導設備の概略を示した説明図、図 6 は図 5 のトンネルに設置した誘導表示板と動的誘導表示装置を示した説明図である。

【0060】

図 5 に示すトンネル誘導設備は、上り線トンネル 1 a と下り線トンネル 1 b との間に避難連絡坑 3 を設けており、その出入口となる避難口 4 には非常灯 5 を配置している。

10

【0061】

避難連絡坑 3 のあるトンネルの場合、避難口 4 を中心に両側 100 ルート以内に誘導表示板 1 2 を設置し、更に、そこからトンネル出入口との間については、トンネル両側の側壁に 100 メートル間隔で誘導表示板 1 2 を千鳥配置している。このためトンネル側壁の片側における誘導表示板 1 2 の間隔は 200 メートルとなる。

【0062】

トンネル内に設置した誘導表示板 1 2 の各々に対応して動的誘導表示装置 1 4 を配置している。動的誘導表示装置 1 4 は、防災受信盤 10 からの制御信号に基づき、誘導方向に配列した複数の誘導表示マークの順次点灯による表示の移動により、火災場所から遠ざかる誘導方向を動的に表示する。

20

【0063】

（誘導表示板）

図 6 に示すように、避難連絡坑 3 のあるトンネル側壁 2 に設置した誘導表示板 1 2 は、内照式の構造を例にとっており、その構成は、図 2 及び図 3 に示したものと基本的に同じになることから、同一部分に同じ符号を付して説明は省略する。

【0064】

避難連絡坑 3 のあるトンネル用の誘導表示板 1 2 の場合、距離数 38 a, 38 b の表示は、避難連絡坑までの距離数とトンネル出口又は入口までの距離数を示している。また、文字部 41 b は「非常口 EXIT」の表示となる。

30

【0065】

（動的誘導表示装置）

図 6 に示すように、避難連絡坑 3 のあるトンネル側壁 2 に設置した誘導表示板 1 2 の上側には動的誘導表示装置 1 4 を取付固定している。本実施形態の動的誘導表示装置 1 4 は、図 2 及び図 3 に示した動的誘導表示装置 1 4 と基本的に同じであるが、装置カバー 1 4 a に設けた強化ガラス 46 の表面の移動表示部 70 a, 70 b の誘導表示マークが相違している。

【0066】

本実施形態に移動表示部 70 a, 70 b には、誘導表示マークとして、誘導表示板 1 2 に表示しているピクトグラム 40 の中の移動表示部位となる、避難する人を描いた図形部分をピクトグラム移動マーク 70 として利用し、誘導方向に向けてピクトグラム移動マーク 70 を例えば 4 個並べて配列している。

40

【0067】

移動表示部 70 a, 70 b による誘導表示は、図 4 に示したコントローラ 60 の制御により行われ、トンネル内で車両事故等により火災が発生した場合、防災受信盤 10 からの制御信号を受信したコントローラ 60 は、例えば移動表示部 70 a を選択し、そこに配列している 4 個のピクトグラム移動マーク 70 を、右端から左端となる誘導方向に向けて順次点灯する動作を繰り返す動的な誘導表示を行って誘導方向を表示する。

【0068】

このような複数のピクトグラム移動マーク 70 の順次点灯による誘導表示は、誘導方向

50

に向けて人が走って行く動きを表示することができ、誘導表示を見た者に誘導方向を強く印象付けることが可能となり、より迅速且つ安全な避難誘導を可能とする。

【0069】

〔避難誘導板と動的誘導表示装置の配置〕

トンネル側壁に配置した誘導表示板12に対する図2に示した三角形マーク48を用いた動的誘導表示装置14及び又は図6に示したピクトグラム移動マーク70を用いた動的誘導表示装置14の配置形態としては、様々な形態があり、図2及び図6に示した誘導非表示板12の上側に動的誘導表示装置14を配置する以外に、下側、上側と下側の両側等に設ける形態がある。更に、必要な場合は、誘導非表示板12に対し動的誘導表示装置14を上下両側、右側、左側又は左右両側等に設けるようにしても良い。

10

【0070】

〔誘導表示板と動的誘導表示装置の一体化〕

図7は動的誘導表示装置の機能を一体化した複合誘導表示板の実施形態を示した説明図であり、図7(A)に正面を、図7(B)に内部構造を、図7(C)に側面示す。

【0071】

図7に示すように、本実施形態の複合誘導表示板72は、動的誘導表示装置の機能を一体化している。複合誘導表示板72は、カバー72aと本体72bで構成し、蝶番42によりカバー72aを本体72bに開閉自在に設けており、バチン錠52により閉鎖位置にロックしている。

【0072】

カバー72aは上下に分けた強化ガラスの配置により静的誘導表示部74と動的誘導表示部76を形成している。静的誘導表示部74には、その強化ガラスの表面に、白地に対し緑色により左右の誘導方向を示す矢印36a、36bとその下に出口までの距離数38a、38bを表示し、更に、矢印36a、36bの間に避難誘導を図形で表したピクトグラム40と「出口EXIT」の文字部41aを表示しており、ピクトグラム40は距離数の短い左方向へ向けている。

20

【0073】

本体72bの内部には横向きに例えば2本の蛍光灯80を収納しており、蛍光灯80の点灯により強化ガラスを背光照明し、白地の中に、矢印36a、36b、ピクトグラム40、及び文字部41aを浮き上がらせるように表示している。

30

【0074】

カバー72aの上部に配置した動的誘導表示部76となる強化ガラスの表面に、白地に対し緑色により2組の移動表示部48a、48bを設けている。移動表示部48a、48bは、移動表示マークに三角形マーク48を使用しており、三角形マーク48の頂点を誘導方向に向け、例えば6個の三角形マーク48を配列している。

【0075】

移動表示部48a、48bに相対した本体72b側には、回路基板54a、54bを配置し、回路基板54a、54b上には、移動表示部48a、48bに描いた6個の三角形マーク48に相対して光源として機能するLED56を実装し、その周囲を仕切58により囲み、LED56の前方を開口し、LED56の駆動による光を前方に照射可能としている。

40

【0076】

回路基板54a、54bには図5に示したコントローラ60が実装されており、防災受信盤10から制御信号を受信した場合、前記(1)～(3)に示した何れかの誘導表示の制御を同様に行う。

【0077】

このように複合誘導表示板72は、動的誘導表示装置の機能を内照式構造の誘導表示板と一体に設けることで、誘導表示板と動的誘導表示装置による効果に加え、別々に設置する場合に比べて設備工事が簡単となり、点検等の作業も容易にできる。

【0078】

50

図 8 は動的誘導表示装置の機能を一体化した複合誘導表示板の他の実施形態を示した説明図である。図 8 に示すように、本実施形態の複合誘導表示板 7 2 は、カバー 7 2 a の上部に配置した動的誘導表示部 7 6 となる強化ガラスの表面に、白地に対し緑色により、移動表示マークにピクトグラム移動マーク 7 0 を使用しており、ピクトグラム移動マーク 7 0 を誘導方向に向けて例えば 4 個配列している。この場合にも、誘導表示板と動的誘導表示装置による効果に加え、別々に設置する場合に比べて設備工事が簡単となり、点検等の作業も容易にできる。

【0079】

なお、動的誘導表示装置の機能を一体化した複合誘導表示板の実施形態は、これ以外に、誘導非表示板 1 2 に対し動的誘導表示装置 1 4 を上下両側、右側、左側又は左右両側等に分離配置した場合についても、同様に一体化しても良い。

10

【0080】

〔トンネル全体としての誘導表示〕

図 9 はトンネル内で火災が発生した場合の誘導表示制御における動的誘導表示装置のアドレス、グループ番号、及び誘導パターンを示した説明図であり、上り線トンネル 1 a で火災が発生した場合を例にとっている。

【0081】

本実施形態にあつては、防災制御盤 1 0 が火災を検知した場合に、トンネル側壁に沿って配置した複数の動的誘導表示装置 1 4 の誘導表示を、火災場所から遠ざかる方向に向かって順次移動させるように制御して誘導方向を表示させる。

20

【0082】

防災受信盤 1 0 は、トンネルに配置した動的誘導表示装置 1 4 のアドレス A から誘導グループのグループ番号 N を算出して動的誘導表示装置 1 4 の誘導表示制御を行う。このためトンネル側壁の両側に千鳥配置した例えば 1 5 台の動的誘導表示装置 1 4 には、左側のトンネル入口 9 2 から右側のトンネル出口 9 4 に向かって増加するようにアドレス A = 1 ~ 1 5 を予め設定している。

【0083】

防災受信盤 1 0 は、設備の立上げに伴う初期設定として、1 5 台の動的誘導表示装置 1 4 のアドレス A = 1 ~ 1 5 から、所定のグループ数 G、例えば G = 5 とすると、5 台離れた装置同士をメンバーとする自己の属する誘導グループのグループ番号 N を算出してグループ番号設定電文の送信により動的誘導表示装置 1 4 の各々に設定する制御を行う。

30

【0084】

このような初期設定が済んだ後の運用中に、トンネル内で火災が発生したとすると、防災受信盤 1 0 はトンネル内に設置した火災検知器からの火災信号に基づき火災場所 9 0 を検出し、火災場所 9 0 に最も近い動的誘導表示装置 1 4 のアドレス A は A = 7 であることから、火災場所アドレス A f を A f = 7 として検出する。

【0085】

続いて防災受信盤 1 0 は、動的誘導表示装置 1 4 のアドレス A が火災場所アドレス A f 以上の場合、誘導グループのグループ数を G とすると、動的誘導表示装置 1 4 のアドレス A を $\text{mod}(G)$ した値をグループ番号 N として求める計算を行う。

40

【0086】

即ち、

$$N = (A) \bmod (G) \quad (\text{式 1})$$

によりグループ番号 N を求める。(式 1) の右辺は、アドレス A をグループ数 G で割った余りの算出を意味する剰余計算として知られている。

【0087】

ここで、火災場所アドレス A f = 7 であることから、それ以上のアドレス A = 7 ~ 1 5 の動的誘導表示装置 1 4 につき、前記(式 1) からグループ番号 N = 2, 3, 4, 0, 1, 2, 3, 4, 0 を算出する。この場合のグループ番号 N は、右側のトンネル出口 8 4 の方向に向かって増加するように繰り返し変化する。

50

【0088】

また、防災受信盤10は、動的誘導表示装置14のアドレスAが火災場所アドレスAf未満の場合は、そのアドレスAを $\text{mod}(G)$ した値に (-1) を乗算し、更に $(G-1)$ を加算した値としてグループ番号Nを求める。即ち、

$$N = (A) \text{mod}(G) \cdot (-1) + (G-1) \quad (\text{式2})$$
 によりグループ番号Nを算出する。

【0089】

ここで、火災場所アドレスAf=7であることから、それ未満のアドレスA=1～6の動的誘導表示装置14につき、前記(式2)からグループ番号N=3, 2, 1, 0, 4, 3を算出する。この場合のグループ番号Nは、トンネル入口82に向かって増加するように繰り返し変化するリバース設定となる。

10

【0090】

このようにアドレスA=1～15と火災場所アドレスAf=7に基づいて算出したグループ番号Nを、防災受信盤10から各装置アドレスを指定したグループ番号設定電文の送信により、15台の動的誘導表示装置14のそれぞれに設定する。続いて、防災受信盤10は、所定の周期T毎に制御信号の送信を開始する。

【0091】

動的誘導表示装置14は、制御信号の受信を判別すると受信回数Cをカウントし、受信回数Cから1を減算した値として誘導パターン番号P(=C-1)を生成し、誘導パターン番号Pとグループ番号Nの一致を判別すると誘導表示を行い、不一致を判別した場合は誘導表示を行わない。

20

【0092】

このため縦軸の時間tで変化する誘導パターン番号P=0～4による黒丸の誘導表示は、火災場所90の右側については、時間tの経過に伴いトンネル出口94に向かって順次移動する誘導方向96bの表示を行い、一方、火災場所90の左側については、反対のトンネル入口82に向かって順次移動するリバース方向となる誘導方向96aの表示を行う。

【0093】

図10は防災受信盤からの制御信号の送信により火災場所から遠ざかる方向に誘導表示を移動させる動的誘導表示装置の制御動作を示したフローチャートである。

30

【0094】

図10に示すように、まずステップS1で、動的誘導表示装置14に、グループ数G、例えばG=5と、誘導表示を行うグループ番号Nを記憶する。ここで、グループ数Gは動的誘導表示装置14に予め記憶しておく。一方、グループ番号Nは、トンネル内の火災場所により異なることから、火災を検出した場合に、防災受信盤10からグループ番号Nを含む設定電文を送信して記憶する。

【0095】

例えば図15に示す火災場所90で火災が発生した場合は、防災受信盤10で火災場所アドレスAf=7に基づき、前記(式1)及び(式2)によりグループ番号Nを算出し、設定電文を送信して動的誘導表示装置14に記憶する。このようなグループ番号を記憶させる設定電文を送信した防災受信盤10は、続いて、発光周期T毎に制御信号の送信を開始する。

40

【0096】

動的誘導表示装置14は、ステップS2で制御信号の受信を判別するとステップS3に進み、受信回数Cをカウントする。なお、受信回数Cは初期状態でC=0に設定している。続いてステップS4に進み、受信回数Cから1を減算した値として誘導パターン番号P(=C-1)を生成する。

【0097】

次に、ステップS5に進み、誘導パターン番号PがステップS1で記憶したグループ番号Nと一致するか否かを判別する。ステップS5で発光パターン番号Pとグループ番号Nの

50

一致を判別するとステップ S 6 に進んで誘導表示を行う。一方、ステップ S 5 で発光パターン番号 P とグループ番号 N の不一致を判別するとステップ S 6 をスキップし、誘導表示は行わない。

【0098】

続いてステップ S 7 で受信回数 C がグループ数 G に一致しているか否か判別し、不一致の場合はステップ S 2 に戻り、次の制御信号の受信に備える。一方、ステップ S 7 で受信回数 C がグループ数 G に一致した場合はステップ S 8 で受信回数 C を $C = 0$ に初期化してステップ S 2 に戻り、次の制御信号の受信に備える。以下同様にしてステップ S 2 ～ S 8 の処理を繰り返す。

【0099】

なお、防災受信盤 10 により動的誘導表示装置 14 で記憶するグループ番号については、火災が発生した場合に前記（式 1）及び（式 2）から計算して記憶する以外に、火災場所アドレス $A_f = 1 \sim 15$ 毎に前記（式 1）及び（式 2）から算出してテーブル情報として記憶しておき、火災が発生した場合に検出した火災場所アドレス A_f に対応するグループ番号をテーブル情報から読み出して動的誘導表示装置 14 に記憶するようにしても良い。

【0100】

また、火災場所からトンネル出入口に向けて複数の動的誘導表示装置 14 の表示を連続的に移動させ、之を繰り返す場合には、グループ数 G を最大アドレス $A = 15$ 以上に設定すれば良い。

【0101】

更に、火災場所からトンネル出入口に向けて複数の動的誘導表示装置 14 の表示を連続的に移動させる場合には、各動的誘導表示装置 14 は複数の移動表示マークの順次点灯による移動表示以外に、複数の移動表示マークの一斉点灯により、閃光的に発光して表示輝度を高めるようにしても良い。

〔本発明の変形例〕

（誘導表示板）

上記の実施形態は、内照式の誘導表示板と動的誘導表示装置との連携配置を例にとっているが、反射式の誘導表示板に同様に動的誘導表示装置を連携配置するようにしても良い。

【0102】

（移動表示マーク）

また、上記の実施形態は、動的誘導表示装置の移動表示部に設ける移動表示マークとして、三角形マークとピクトグラム移動マークを用いた場合を例にとっているが、これに限定されず、適宜の図形や絵文字のマークを用いても良い。

【0103】

（端末機器）

（その他）

また、本発明は、その目的と利点を損なわない適宜の変形を含み、更に上記の実施形態に示した数値による限定は受けない。

【符号の説明】

【0104】

- 1 a：上り線トンネル
- 1 b：下り線トンネル
- 2：トンネル側壁
- 3：避難連絡坑
- 4：避難口
- 5：誘導表示灯
- 10：防災受信盤
- 12：誘導表示板

10

20

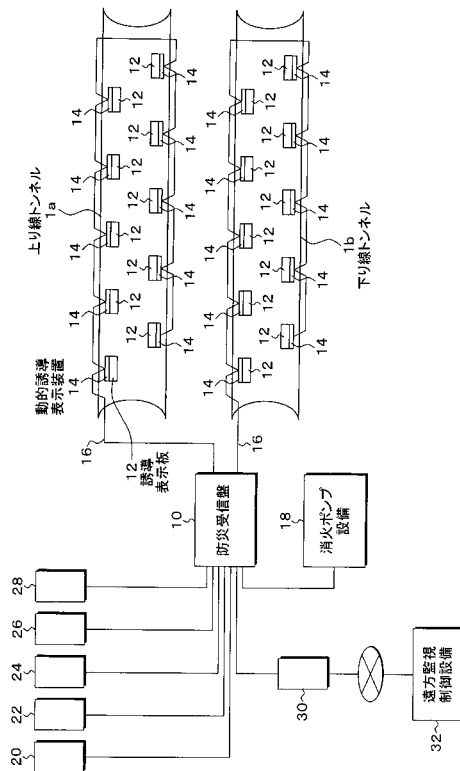
30

40

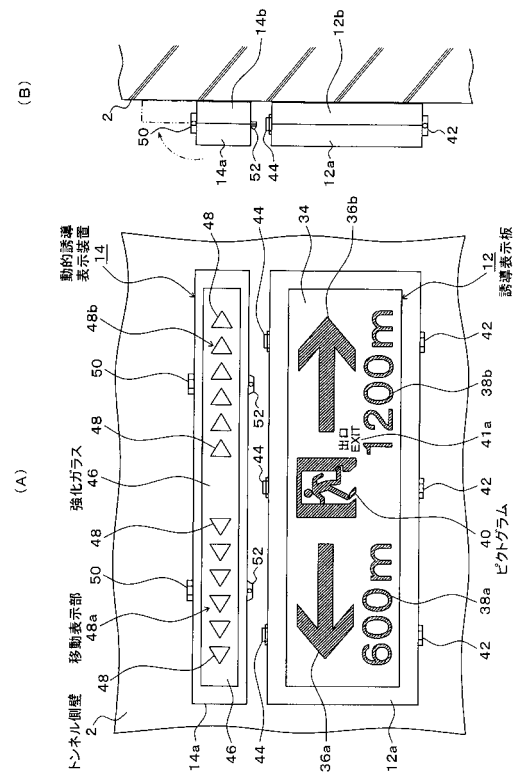
50

- 14：動的誘導表示装置
- 18：消火ポンプ設備
- 34, 46：強化ガラス
- 36a, 36b：矢印
- 38a, 38b：距離数
- 40：ピクトグラム
- 48：三角形マーク
- 48a, 48b, 70a, 70b：移動表示部
- 54a, 54b：回路基板
- 56：LED
- 58：仕切
- 60：コントローラ
- 62：伝送部
- 64：制御部
- 66：発光駆動部
- 70：ピクトグラム移動マーク
- 72：複合誘導表示板
- 74：静的誘導表示部
- 76：動的誘導表示部

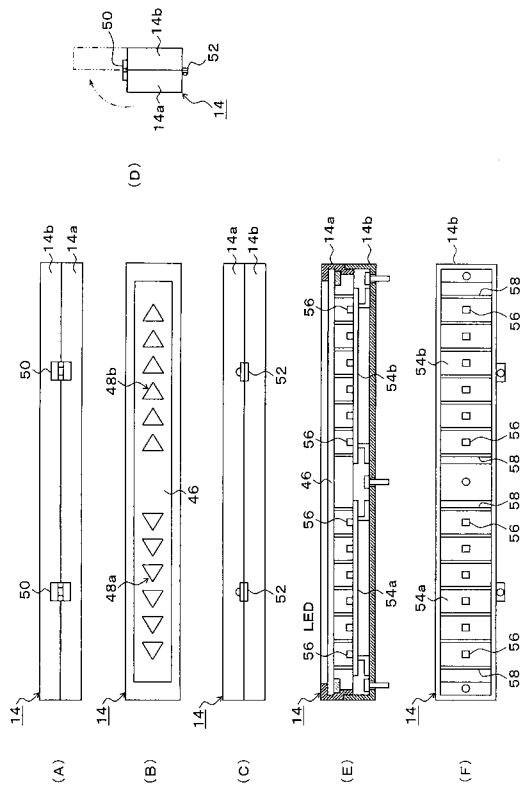
【図1】



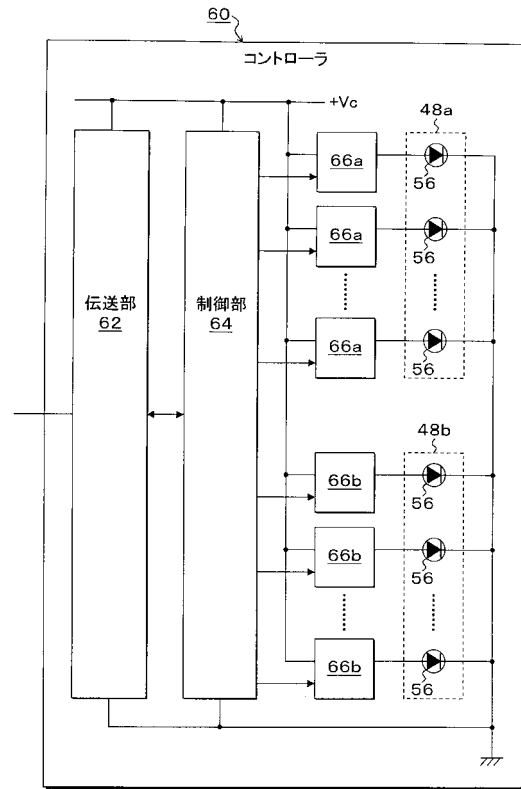
【図2】



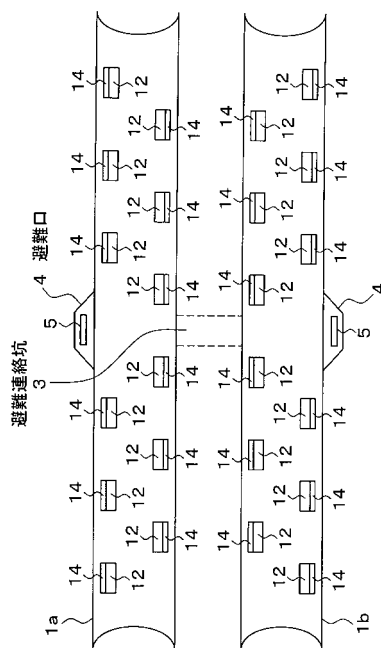
【図 3】



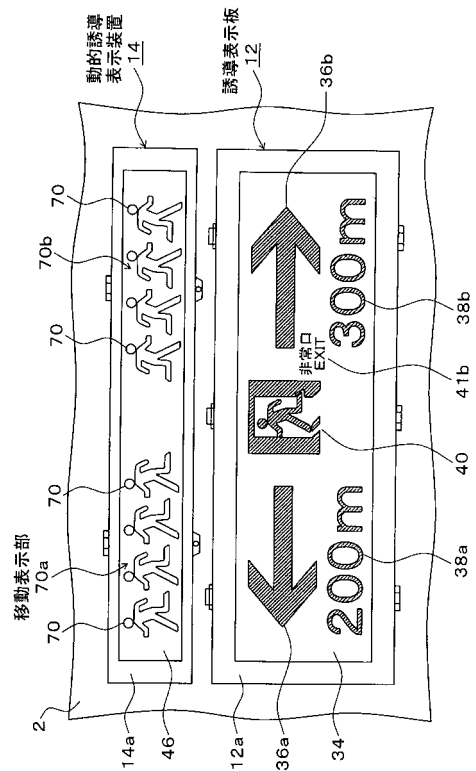
【図 4】



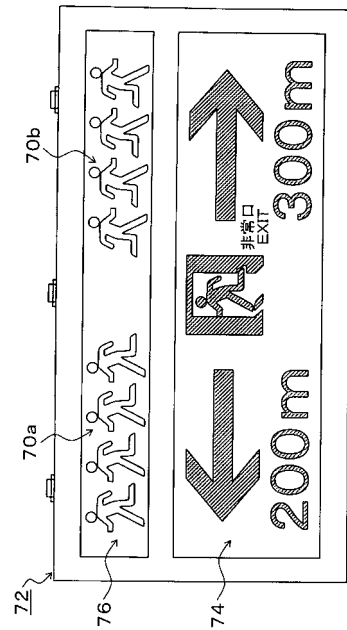
【図 5】



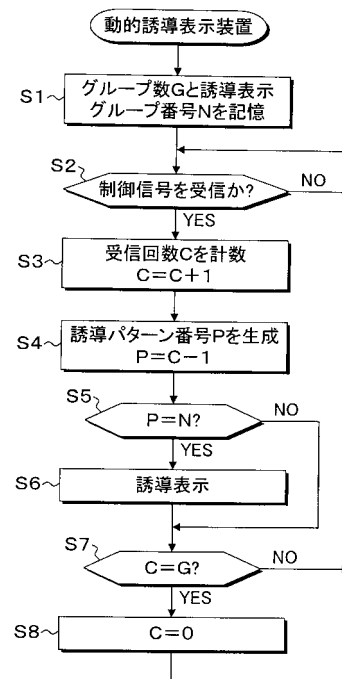
【図 6】



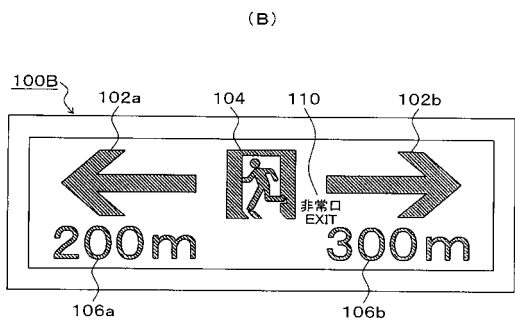
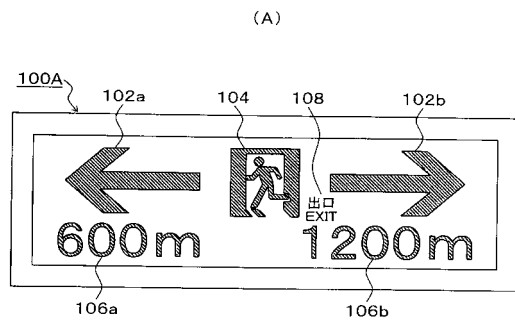
【图 8】



【图 10】



【図 11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C087 AA09 AA11 AA12 AA23 AA25 BB03 BB74 DD04 DD28 EE05
FF01 FF04 FF14 GG08 GG13 GG65 GG66 GG82
5G405 AA08 AD07 BA01 CA22 CA28 CA31 DA07 DA21 FA25