

(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2007-287471
(P2007-287471A)

(43) 公開日 平成19年11月1日(2007.11.1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 B 11/00 (2006.01)	HO 1 B 11/00 G	5 E 3 4 4
HO 1 B 7/08 (2006.01)	HO 1 B 7/08	5 G 3 1 1
HO 5 K 1/14 (2006.01)	HO 5 K 1/14 H	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2006-113313 (P2006-113313)	(71) 出願人	000005496
(22) 出願日	平成18年4月17日 (2006. 4. 17)		富士ゼロックス株式会社
			東京都港区赤坂九丁目7番3号
		(74) 代理人	100071054
			弁理士 木村 高久
		(72) 発明者	田邊 崇
			新潟県柏崎市安田田尻工業団地7546番地
			新富士ゼロックス製造株式会社内
		Fターム(参考)	5E344 AA30 BB02 BB13 CC30 CD12
			CD18 CD27 EE06 EE11
			5G311 CA01 CB01 CE06 CF02 CF04

(54) 【発明の名称】 フレキシブルフラットケーブルおよび配線回路

(57) 【要約】

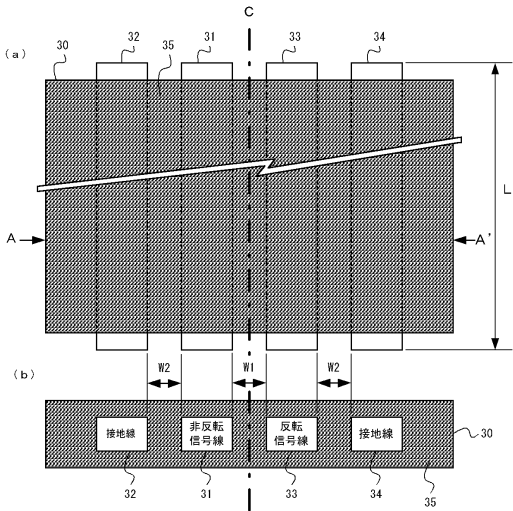
【課題】

本発明は、基板上のパターンの設計を容易にするとともに、その自由度を少ないスペースで可能にしたフレキシブルフラットケーブルおよび配線回路を提供する。

【解決手段】

差動信号を伝送する第1の信号線および第2の信号線と、第1の接地線および第2の接地線と、第1の信号線、第2の信号線、第1の接地線、第2の接地線を被覆する被覆部とを有し、断面形状において、第1の信号線および第2の信号線は、同一平面上に第1の距離離間して配設され、第1の接地線および第2の接地線は、第1の信号線および第2の信号線の外側に、それぞれ第2の距離離間して第1の信号線および第2の信号線と同一平面上に配設される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

断面形状において、同一平面上に第 1 の距離離間して配設され、差動信号を伝送する第 1 の信号線および第 2 の信号線と、

前記第 1 の信号線および前記第 2 の信号線の外側に、それぞれ第 2 の距離離間して前記第 1 の信号線および前記第 2 の信号線と同一平面上に配設される第 1 の接地線および第 2 の接地線と、

前記第 1 の信号線、前記第 2 の信号線、前記第 1 の接地線、前記第 2 の接地線を被覆する被覆部と

を具備することを特徴とするフレキシブルフラットケーブル。

10

【請求項 2】

断面形状において、同一平面上に第 1 の距離離間して配設され、差動信号を伝送する第 1 の信号線および第 2 の信号線と、前記第 1 の信号線および前記第 2 の信号線の外側に、それぞれ第 2 の距離離間して前記第 1 の信号線および前記第 2 の信号線と同一平面上に配設される第 1 の接地線および第 2 の接地線と、前記第 1 の信号線、前記第 2 の信号線、前記第 1 の接地線、前記第 2 の接地線を被覆する被覆部とを具備するフレキシブルフラットケーブルと、

前記フレキシブルフラットケーブルの前記第 1 の信号線および第 2 の信号線の一端に接続された作動信号コネクタが配設される第 1 の基板と、

前記フレキシブルフラットケーブルの前記第 1 の信号線および第 2 の信号線他端に接続された作動信号を処理するデバイスが配設される第 2 の基板と

20

を具備することを特徴とする配線回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、フレキシブルフラットケーブルおよび配線回路に関し、詳しくは、基板上のパターンの設計を容易にするとともに、その自由度を少ないスペースで可能にしたフレキシブルフラットケーブルおよび配線回路に関する。

【背景技術】

【0002】

30

近年、コンピュータや印刷装置等による処理の高速化が求められており、これに伴い、それらの装置に搭載される各種処理装置や CPU 等のプリント配線基板で処理されるデジタル信号の周波数は年々高周波化している。

【0003】

これらのデジタル信号はパルス信号で伝送されており、パルス伝送の基準クロック周波数は、数 GHz のレベルまで達している。

【0004】

高速に信号を送る方式として低振幅の差動伝送方式があり、この方式は、電磁的に密結合した 2 本の信号線を用いて、それぞれ非反転信号（例えば＋信号）と反転信号（例えば－信号）の 2 相の信号を伝送する方式である。

40

【0005】

この差動伝送方式は、非反転信号と反転信号との信号電流と、その電流の経路にできるアンテナループ面積を零に近づけることができ、従来のシングルエンド伝送方式と比べて電磁放射ノイズが少なく、かつ信号を高速伝送することができる。

【0006】

また、信号の検出は非反転信号と反転信号の差分で行われるので同相で重畳する外来のノイズに対する影響が少なく、伝送は低電圧振幅で十分であり、駆動する電流も小さくて済むという利点がある。

【0007】

しかし、このような差動伝送方式の利点を得るためには、非反転信号と反転信号が完全

50

な逆位相で、かつ、差動伝送線路の各信号線が等長で完全に平行な線路である必要があるが、実際のプリント配線基板では集積回路素子の配置やスルーホール、他の素子の迂回等、パターン配線を行う際に複雑な配慮が要求され、信号線を等長で完全平行に配線することが困難な場合がある。

【0008】

また、これらの条件を忠実に反映して配線したとしても実際の仕上がった基板を動作させるまでは動作確認ができない。

【0009】

そこで特許文献1には、差動信号を伝送する基板において、等長で電氣的対称性を保つ配線を行い放射ノイズの増加を防ぐ伝送線路基板が提案されている。

10

【特許文献1】特開平11-186674号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上記特許文献1に示される伝送線路基板は、一方の電気信号路ともう一方の電気信号路を基板で線対称に配置するまたは一方の電気信号路ともう一方の電気信号路を線対称に配置して構成したものである。

【0011】

しかし、特許文献1に示される伝送線路基板によると、基板は多層構成になり、複雑な配線が要求される。

20

【0012】

そこで、本発明は、基板上のパターンの設計を容易にするとともに、その自由度を少ないスペースで可能にしたフレキシブルフラットケーブルおよび配線回路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】

【0013】

上記目的を達成するため、請求項1の発明のフレキシブルフラットケーブルは、断面形状において、同一平面上に第1の距離離間して配設され、差動信号を伝送する第1の信号線および第2の信号線と、前記第1の信号線および前記第2の信号線の外側に、それぞれ第2の距離離間して前記第1の信号線および前記第2の信号線と同一平面上に配設される第1の接地線および第2の接地線と、前記第1の信号線、前記第2の信号線、前記第1の接地線、前記第2の接地線を被覆する被覆部とを具備することを特徴とする。

30

【0014】

また、請求項2の発明の配線回路は、断面形状において、同一平面上に第1の距離離間して配設され、差動信号を伝送する第1の信号線および第2の信号線と、前記第1の信号線および前記第2の信号線の外側に、それぞれ第2の距離離間して前記第1の信号線および前記第2の信号線と同一平面上に配設される第1の接地線および第2の接地線と、前記第1の信号線、前記第2の信号線、前記第1の接地線、前記第2の接地線を被覆する被覆部とを具備するフレキシブルフラットケーブルと、前記フレキシブルフラットケーブルの前記第1の信号線および第2の信号線の一端に接続された作動信号コネクタが配設される第1の基板と、前記フレキシブルフラットケーブルの前記第1の信号線および第2の信号線他端に接続された作動信号を処理するデバイスが配設される第2の基板とを具備することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明のフレキシブルフラットケーブルおよび配線回路によれば、非反転信号線と反転信号線及び各信号線のそれぞれの接地線が等長、かつ互いに平行な線路で形成されたフレキシブルフラットケーブルで作動信号コネクタとデバイスとが接続されるので基板上のパターン設計の複雑さとリスクを低減できる。

【0016】

50

また、基板に対するコネクタ位置の制約が軽減されるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明に係わるフレキシブルフラットケーブルおよび配線回路の一実施例について添付図面を参照して詳細に説明する。

【0018】

図1は、本発明に係わるフレキシブルフラットケーブル30およびフレキシブルフラットケーブル30で接続された配線回路100の構成の一例を示す構成図である。

【0019】

図1に示すように、本発明に係わる配線回路100は、作動信号コネクタ11が配設された基板10と、差動信号を処理するデバイス21が配設された基板20とがフレキシブルフラットケーブル30で接続されている。 10

【0020】

作動信号コネクタ11は、基板10に配設された差動信号を出力する図示せぬ作動信号出力素子のコネクタであり、作動信号コネクタ11にフレキシブルフラットケーブル30が接続されることで作動信号出力素子から出力される差動信号がフレキシブルフラットケーブル30を介してデバイス21へ伝送される。

【0021】

フレキシブルフラットケーブル30は、差動信号の非反転信号と反転信号とを伝送する非反転信号線と反転信号線及び各信号線に対応したそれぞれの接地線を備えており、フレキシブルフラットケーブル30の各信号線の一端が作動信号コネクタ11の各端子110A、端子110Bとそれぞれ半田等により接続され、各信号線の他方の端がデバイス21の各端子210A、端子210Bとそれぞれ半田等により接続されている。 20

【0022】

なお、作動信号コネクタ11とフレキシブルフラットケーブル30との接続またはデバイス21とフレキシブルフラットケーブル30との接続は、フレキシブルフラットケーブル30の端に各線に接続された接続端子を形成し、作動信号コネクタ11またはデバイス21のフレキシブルフラットケーブル30の接続部にそれぞれ各線に接続された接続端子を形成し、フレキシブルフラットケーブル30の接続端子と作動信号コネクタ11またはデバイス21の各接続端子とを挿脱可能に接続してもよい。 30

【0023】

フレキシブルフラットケーブル30は、任意に折り曲げ可能なことから基板10および基板20の配置位置に制限されることなく基板10の作動信号コネクタ11と基板20のデバイス21とが容易に接続でき、配線回路100を形成することができる。

【0024】

ところで、本発明に係わるフレキシブルフラットケーブル30は、作動信号コネクタ11から出力される非反転信号と反転信号との差動信号と、その電流の経路にできるアンテナループ面積を零に近づけるまたは電磁放射ノイズを少なくするまたは信号を高速伝送する等の差動伝送方式の利点を得られるように構成されている。

【0025】

図2は、フレキシブルフラットケーブル30の構成を示す平面図(a)と断面図(b)である。 40

【0026】

なお、図2(b)に示すフレキシブルフラットケーブル30の断面図は、図1で示したフレキシブルフラットケーブル30のA-A'における断面図である。

【0027】

図2(a)及び(b)に示すように、フレキシブルフラットケーブル30には、差動信号の非反転信号を伝送する信号線31(説明の便宜上、「非反転信号線31」という。)と、非反転信号線31に対応する接地線32と、反転信号を伝送する信号線33(説明の便宜上、「反転信号線33」という。)と、反転信号線33に対応する接地線34とが配 50

設されており、各線 3 1、3 2、3 3、3 4 がポリエステル等の被覆部 3 5 で被覆されてフラットに形成されている。

【0028】

また、図 2 (a) に示すように各線 3 1、3 2、3 3、3 4 は、等長 L で各線が互いに平行な線路で形成されており、非反転信号線 3 1 と反転信号線 3 3 とは中心線 C に対して線対称に形成されている。

【0029】

なお、中心線 C は、非反転信号線 3 1 の反転信号線 3 3 側の端から反転信号線 3 3 の非反転信号線 3 1 側の端までの距離の中間点で形成される線である。

【0030】

また、各線 3 1、3 2、3 3、3 4 は、図 2 (b) に示すように非反転信号線 3 1 および反転信号線 3 3 が同一断面上に所定の距離 W 1、離間して配設され、接地線 3 2 および接地線 3 4 が同一断面上の非反転信号線 3 1 および反転信号線 3 3 の外側にそれぞれ各信号線 3 2、3 3 に対応して距離 W 2、離間して配設されている。

【0031】

なお、フレキシブルフラットケーブル 3 0 の非反転信号線 3 1 と反転信号線 3 3 との配置は、非反転信号線 3 1 と反転信号線 3 3 とを入れ替えた配置としてもよく、非反転信号線 3 1 と反転信号線 3 3 との配置に応じて各信号線 3 1、3 3 の接地線 3 2、3 4 の配置が入れ替わった配置構成となる。

【0032】

また、各線 3 1、3 2、3 3、3 4 の幅、厚さ及び各線を被覆している被覆部 3 5 の誘電率は、非反転信号線 3 1 及び反転信号線 3 3 の差動インピーダンスが一定となるように選択調整されている。

【0033】

また、各線 3 1、3 2、3 3、3 4 及び被覆部 3 5 の材質は、フレキシブルフラットケーブルとして適用可能な屈曲自在の公知の導線（各線）及び被覆材が適用される。

【0034】

このように本発明に係わるフレキシブルフラットケーブル 3 0 は、各信号線 3 1、3 3 の外側に接地線 3 2、3 4 が配置されているので各信号線 3 1、3 3 に及ぼすノイズを軽減するとともに単層構造で信号線と接地線とが形成されている。

【0035】

図 3 (a) 乃至図 3 (f) は、基板 1 0 と基板 2 0 との配置に応じて基板 1 0 と基板 2 0 とがフレキシブルフラットケーブル 3 0 で接続されて形成された配線回路の一例を示す図である。

【0036】

図 3 (a) は基板 1 0 と基板とが互いに直交する方向で配置された配線回路 1 0 1 の側面図であり、図 3 (b) は配線回路 1 0 1 のフレキシブルフラットケーブル 3 0 の形状を示す概略的な立体図である。

【0037】

なお、図 3 (b)、(d)、(f) においては、説明の便宜上、フレキシブルフラットケーブル 3 0 の非反転信号線 3 1 と反転信号線 3 3 のみを示してある。

【0038】

図 3 (a) に示すように、配線回路 1 0 1 は、基板 1 0 と基板 2 0 とが互いに直交する方向で配置されており、他の基板や素子等の配置の影響によりフレキシブルフラットケーブル 3 0 が L 字型に曲げられて基板 1 0 上の作動信号コネクタ 1 1 と基板 2 0 上のデバイス 2 1 とが接続されている。

【0039】

フレキシブルフラットケーブル 3 0 は、任意自在に曲げることが可能であることからフレキシブルフラットケーブル 3 0 を L 字型に曲げ、フレキシブルフラットケーブル 3 0 の一端の各線を作動信号コネクタ 1 1 と接続し、フレキシブルフラットケーブル 3 0 の他端

10

20

30

40

50

の各線をデバイス 2 1 と接続して配線回路 1 0 1 を形成することは容易に行える。

【0040】

しかし、このような接続の場合であってもフレキシブルフラットケーブル 3 0 の差動インピーダンスを一定に保持するためには差動信号を送送する非反転信号線 3 1 と反転信号線 3 3 とが等長、かつ互いに平行な線路を形成し、作動信号コネクタ 1 1 とデバイス 2 1 とを接続する必要がある。

【0041】

フレキシブルフラットケーブル 3 0 は、前述したように非反転信号線 3 1 と反転信号線 3 3 及び各信号線の接地線 3 2、3 4 が等長、かつ互いに平行な線路で形成され、各線の周りは被覆部 3 5 で被覆されている（図 2 参照）のでフレキシブルフラットケーブル 3 0 を L 字型に曲げた場合であってもフレキシブルフラットケーブル 3 0 は、図 3（b）に示すように、非反転信号線 3 1 と反転信号線 3 3 との長さが等長で、かつ非反転信号線 3 1 と反転信号線 3 3 との間の距離が W 1 離間された平行な線路が保持され、作動信号コネクタ 1 1 とデバイス 2 1 とを接続する。

10

【0042】

また、各信号線 3 1、3 3 に対応する各接地線 3 2、3 4 も等長で各信号線 3 1、3 3 の外側にそれぞれ距離 W 2 離間された平行な線路が保持される。

【0043】

このように基板 1 0 上の作動信号コネクタ 1 1 と基板 2 0 上のデバイス 2 1 とが L 字型に曲げられたフレキシブルフラットケーブル 3 0 で接続されて形成された配線回路 1 0 1 は、フレキシブルフラットケーブル 3 0 の各信号線 3 1、3 3 及びそれぞれの各接地線 3 2、3 4 が等長、かつ互いに平行な線路を形成して差動信号コネクタ 1 1 とデバイス 2 1 とを接続するので差動インピーダンスが一定に保持される。

20

【0044】

図 3（c）は基板 1 0 と基板 2 0 とが互いに平行で段差を有するように配置された配線回路 1 0 2 の側面図であり、図 3（d）は配線回路 1 0 2 のフレキシブルフラットケーブル 3 0 の形状を示す概略的な立体図である。

【0045】

図 3（c）に示すように、配線回路 1 0 2 は、基板 1 0 と基板 2 0 とが互いに平行で段差を有して配置され、他の基板や素子等の配置の影響によりフレキシブルフラットケーブル 3 0 が Z 字型に曲げられて基板 1 0 上の作動信号コネクタ 1 1 と基板 2 0 上のデバイス 2 1 とが接続されている。

30

【0046】

この場合も前述の図 3（a）と同様に、フレキシブルフラットケーブル 3 0 を Z 字型に曲げ、フレキシブルフラットケーブル 3 0 の一端の各線を作動信号コネクタ 1 1 と接続し、フレキシブルフラットケーブル 3 0 の他端の各線をデバイス 2 1 と接続して配線回路 1 0 2 を形成することは容易に行える。

【0047】

また、Z 字型に曲げられたフレキシブルフラットケーブル 3 0 は、図 3（d）に示すように、非反転信号線 3 1 と反転信号線 3 3 との長さが等長で、かつ非反転信号線 3 1 と反転信号線 3 3 との間の距離が W 1 離間された平行な線路が保持され、作動信号コネクタ 1 1 とデバイス 2 1 とを接続する。

40

【0048】

また、各信号線 3 1、3 3 に対応する各接地線 3 2、3 4 も等長で各信号線 3 1、3 3 の外側にそれぞれ距離 W 2 離間された平行な線路が保持される。

【0049】

このように基板 1 0 上の作動信号コネクタ 1 1 と基板 2 0 上のデバイス 2 1 とが Z 字型に曲げられたフレキシブルフラットケーブル 3 0 で接続されて形成された配線回路 1 0 2 は、フレキシブルフラットケーブル 3 0 の各信号線 3 1、3 3 及びそれぞれの各接地線 3 2、3 4 が等長、かつ互いに平行な線路を形成して差動信号コネクタ 1 1 とデバイス 2 1

50

とを接続するので差動インピーダンスが一定に保持される。

【0050】

図3(e)は基板10の直下に基板20が基板10と平行に配置された配線回路103の側面図であり、図3(f)は配線回路103のフレキシブルフラットケーブル30の形状を示す概略的な立体図である。

【0051】

図3(e)に示すように、配線回路103は、基板20が基板10の直下に配置されていることからフレキシブルフラットケーブル30がコ字型に曲げられて基板10上の作動信号コネクタ11と基板20上のデバイス21とが接続されている。

【0052】

この場合も前述の図3(a)と同様に、フレキシブルフラットケーブル30をコ字型に曲げ、フレキシブルフラットケーブル30の一端の各線を作動信号コネクタ11と接続し、フレキシブルフラットケーブル30の他端の各線をデバイス21と接続して配線回路103を形成することは容易に行える。

【0053】

また、コ字型に曲げられたフレキシブルフラットケーブル30は、図3(f)に示すように、非反転信号線31と反転信号線33との長さが等長で、かつ非反転信号線31と反転信号線33との間の距離がW1離間された平行な線路が保持され、作動信号コネクタ11とデバイス21とを接続する。

【0054】

また、各信号線31、33に対応する各接地線32、34も等長で各信号線31、33の外側にそれぞれ距離W2離間された平行な線路が保持される。

【0055】

このように基板10上の作動信号コネクタ11と基板20上のデバイス21とがコ字型に曲げられたフレキシブルフラットケーブル30で接続されて形成された配線回路103は、フレキシブルフラットケーブル30の各信号線31、33及びそれぞれの各接地線32、34が等長、かつ互いに平行な線路を形成して差動信号コネクタ11とデバイス21とを接続するので差動インピーダンスが一定に保持される。

【0056】

なお、前述した図3(a)、(c)、(e)の各基板10、20の配置に基づくフレキシブルフラットケーブル30の形状は一例を示したものであり、この形状の限定されるものではない。

【0057】

本発明に係わるフレキシブルフラットケーブル30は、各基板10、20の配置に対応して任意形状に折り曲げ、基板10上の差動信号コネクタ11と基板20上のデバイス21とを接続してもフレキシブルフラットケーブル30の各線は、等長、かつ、各線が互いに平行な線路が保持され、差動インピーダンスが一定に保たれる。

【0058】

また、以上の説明では、フレキシブルフラットケーブル30で基板10上の差動信号コネクタ11と基板20上のデバイス21とを接続する例を示したが、フレキシブルフラットケーブル30は、差動信号コネクタ11とデバイス21とを接続することに限定されるものではなく、差動信号の伝送を行う全ての装置に適用可能である。

【0059】

以上説明したように、本発明のフレキシブルフラットケーブルおよび配線回路によれば、基板上のパターン設計の複雑さとリスクを低減するとともに基板に対するコネクタ位置の制約が軽減される。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】本発明に係わるフレキシブルフラットケーブル30およびフレキシブルフラットケーブル30で接続された配線回路100の構成の一例を示す構成図である。

10

20

30

40

50

【図 2】 図 2 は、フレキシブルフラットケーブル 30 の構成を示す平面図 (a) と断面図 (b) である。

【図 3】 図 3 (a) 乃至図 3 (f) は、フレキシブルフラットケーブル 30 で接続された基板 10 及び基板 20 の配置に応じた配線回路の一例を示す図である。

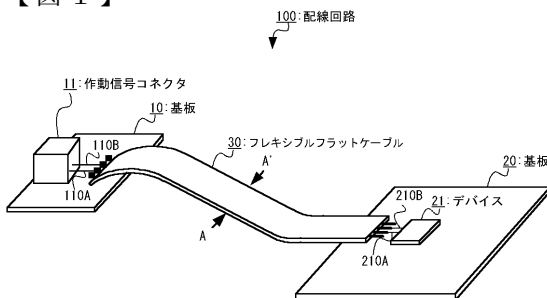
【符号の説明】

【0061】

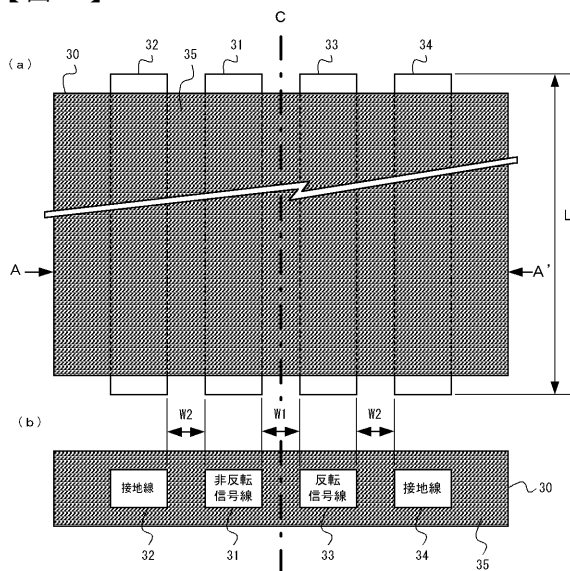
- 10、20 基板
- 11 差動信号コネクタ
- 21 デバイス
- 30 フレキシブルフラットケーブル
- 31 非反転信号線
- 32 反転信号線
- 33、34 接地線
- 35 被覆部
- 100、101、102、103 配線回路

10

【図 1】



【図 2】



【図 3】

