



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년06월13일
(11) 등록번호 10-1274547
(24) 등록일자 2013년06월07일

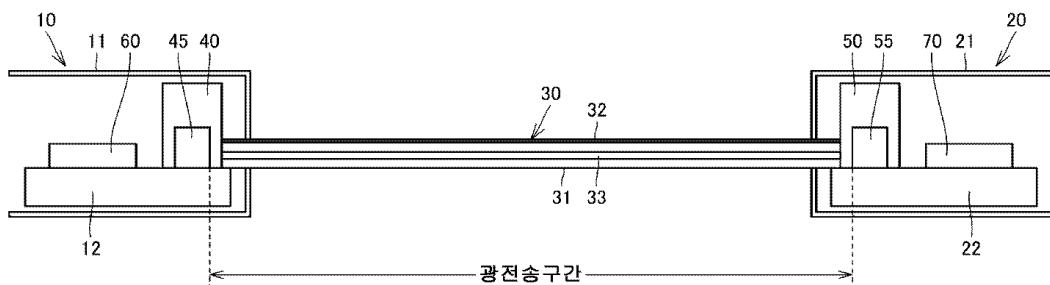
- (51) 국제특허분류(Int. C1.) *H01R 12/78* (2011.01) *G02B 6/10* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2008-7018239
- (22) 출원일자(국제) 2007년01월29일
심사청구일자 2011년11월08일
- (85) 번역문제출일자 2008년07월24일
- (65) 공개번호 10-2008-0098008
- (43) 공개일자 2008년11월06일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2007/051369
- (87) 국제공개번호 WO 2007/088805
국제공개일자 2007년08월09일
- (30) 우선권주장
JP-P-2006-00027689 2006년02월03일 일본(JP)
JP-P-2006-00165020 2006년06월14일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2001043934 A
JP2003227951 A
- 전체 청구항 수 : 총 10 항
- (73) 특허권자
호시덴 가부시기가이샤
일본국 오사카후 야오시 기따큐호지 1조메 4반 3
3고
- (72) 발명자
콘도 하야토
일본국 오사카후 야오시 기따큐호지 1조메 4반 3
3고 호시덴가부시기가이샤 나이
나가타 타카유키
일본국 오사카후 야오시 기따큐호지 1조메 4반 3
3고 호시덴가부시기가이샤 나이
- (74) 대리인
하영욱

심사관 : 박정민

(54) 발명의 명칭 광전 플렉서블 배선판의 접속 구조, 커넥터 및 광전플렉서블 배선판

(57) 요약

[과제] 광전 플렉서블 배선판에 있어서의 광 전송로 길이를 길게 해서 광전 플렉서블 배선판의 소형화를 도모한다. 우수한 굴곡성, 광 전송 특성을 얻는다. [해결 수단] 광전 플렉서블 배선판(30)에 있어서 광전 변환을 행하는 광 소자(45, 55) 및 그 드라이버(60, 70)를 광전 플렉서블 배선판(30)으로부터 배제한다. 광전 플렉서블 배선판(30)을 실장 기판(12, 22)에 접속하는 커넥터(40, 50)에 그 광 소자(45, 55)를 탑재한다. 드라이버(60, 70)를 커넥터(40, 50)와 함께 실장 기판(12, 22)에 탑재한다.

대표도

특허청구의 범위

청구항 1

광 신호와 전기 신호 양쪽을 전송하는 광전 플렉서블 배선판을 커넥터를 이용하여 기판에 접속하는 광전 플렉서블 배선판의 접속 구조로서,

상기 커넥터는 상기 광전 플렉서블 배선판의 단부가 삽입 가능한 단면 오목 형상의 가이드 구멍과,

상기 가이드 구멍의 천정면에 폭방향으로 배열된 복수의 콘택트와,

상기 가이드 구멍의 천정면에 형성된 광 소자를 구비하고,

상기 기판에는 상기 커넥터 및 광전 변환 가능한 상기 광 소자의 드라이버가 실장되어 있고,

상기 광전 플렉서블 배선판은 그 표면상에 있어서의 상기 콘택트에 각각 접속 가능한 위치에 폭방향으로 배치되어 있고, 또한 전장이 광전 플렉서블 배선판의 전장과 같은 복수의 전기 전송로와,

내부에 형성되고, 또한 전장이 광전 플렉서블 배선판의 전장과 같은 광 전송로와,

상기 단부 표면에 있어서의 상기 광 소자에 대향 가능한 위치에 형성된 광 신호 입출구와,

상기 광 전송로의 단부내에 있어서의 상기 광 신호 입출구에 대향한 위치에 배치되어 있고, 또한 해당 광 도파로를 직각으로 절곡하기 위한 도파로 미러를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 광전 플렉서블 배선판의 접속 구조.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광 소자는 상기 콘택트의 배열 방향의 최외측에 배치되어 있고,

상기 광 전송로는 상기 전송로의 배열 방향의 최외측에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 광전 플렉서블 배선판의 접속 구조.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 커넥터는 가이드 구멍의 길이 방향의 양단부에 각각 형성된 한쌍의 볼록부를 더 구비하고,

상기 광전 플렉서블 배선판은 상기 단부의 양단부에 각각 형성되어 있고, 또한 상기 볼록부에 감합 가능한 오목 형상의 한쌍의 고정부를 더 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 광전 플렉서블 배선판의 접속 구조.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 커넥터는 상기 광전 플렉서블 배선판의 단부가 상기 가이드 구멍에 삽입된 상태에서 고정하는 슬라이더를 더 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 광전 플렉서블 배선판의 접속 구조.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

본체와, 표시부를 겸하는 뚜껑체와, 상기 본체와 상기 뚜껑체를 회동 가능하게 연결한 힌지축을 구비한 정보 처리 단말 장치에 적용되는 것이고,

상기 본체는 상기 기판인 본체측의 실장 기판과, 상기 커넥터인 본체측의 커넥터를 구비하고,

상기 뚜껑체는 상기 기판인 뚜껑체측의 실장 기판과, 상기 커넥터인 뚜껑체측의 커넥터를 구비하며,

상기 광전 플렉서블 배선판은 상기 본체측의 커넥터의 가이드 구멍에 삽입 가능한 한쪽 단부와, 상기 뚜껑체측

의 커넥터의 가이드 구멍에 삽입 가능한 다른쪽의 단부를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 광전 플렉서블 배선판의 접속 구조.

청구항 6

제 1 항에 기재된 광전 플렉서블 배선판의 접속 구조를 이용한 커넥터에 있어서:

상기 광전 플렉서블 배선판의 단부가 삽입 가능한 단면 오목 형상의 가이드 구멍이 형성되어 있는 바디와,

상기 바디의 가이드 구멍의 천정면에 상기 광전 플렉서블 배선판의 표면상의 상기 전기 전송로에 각각 대응하여 폭방향으로 배열된 복수의 콘택트와,

상기 바디의 가이드 구멍의 천정면에 있어서의 상기 광전 플렉서블 배선판의 표면상의 광 신호 입출구에 대향 가능한 위치에 배치된 상기 광 소자를 구비하고 있고,

상기 콘택트는 상기 바디에 매설된 중간부와, 상기 가이드 구멍의 천정면으로부터 노출된 일단부와, 상기 바디의 배면으로부터 돌출되고 상기 기판에 접속된 타단부를 구비한 것을 특징으로 하는 커넥터.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 광소자가 상기 콘택트의 배열 방향의 최외측에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 커넥터.

청구항 8

제 1 항에 기재된 광전 플렉서블 배선판의 접속 구조에 이용된 광전 플렉서블 배선판에 있어서,

단부가 상기 커넥터의 가이드 구멍에 삽입 가능한 판상 베이스와,

상기 판상 베이스의 표면상에 있어서의 상기 콘택트에 각각 접촉 가능한 위치에 폭방향으로 배치되어 있고, 또한 전장이 광전 플렉서블 배선판의 전장과 같은 복수의 전기 전송로와,

상기 판상 베이스의 내부에 형성되어 있고, 또한 전장이 광전 플렉서블 배선판의 전장과 같은 광 전송로와,

상기 판상 베이스의 단부 표면에 있어서의 상기 광 소자에 대향 가능한 위치에 형성된 광 신호 입출구와,

상기 광 전송로의 단부내에 있어서의 상기 광 신호 입출구에 대향한 위치에 배치되어 있고, 또한 해당 광 도파로를 직각으로 절곡하기 위한 도파로 미러를 구비한 것을 특징으로 하는 광전 플렉서블 배선판.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 광 전송로가 상기 전기 전송로의 배열 방향의 최외측에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 광전 플렉서블 배선판.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 판상 베이스의 양단부에는 한쌍의 커넥터의 가이드 구멍의 양단부에 각각 형성된 한쌍의 볼록부가 각각 감합되어 해당 판상 베이스의 이탈을 방지하는 한쌍의 고정부가 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 광전 플렉서블 배선판.

청구항 11

삭제

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 광 신호와 전기 신호 양쪽을 전송하는 광전 플렉서블 배선판을 리지드 기판(rigid board) 등의 다른

기판에 접속하기 위한 광전 플렉서블 배선판의 접속 구조, 및 그 광전 플렉서블 배선판의 접속 구조에 사용되는 커넥터 및 광전 플렉서블 배선판에 관한 것이다.

배 경 기 술

- [0002] 최근의 고속 통신 네트워크를 지원하는 정보 처리 단말 장치에는 고속 퍼포먼스가 요구되고 있고, 그러한 요구에 따른 것의 하나로서 광 신호와 전기 신호 양쪽을 1매의 기판으로 전송하는 광 전기 혼재 기판이 개발되어 있다. 광 전기 혼재 기판의 특징은 복수의 전기 전송로와 평행하게 광 전송로가 배치되어 있는 점에 있다. 그리고, 그러한 광 전기 혼재 기판의 일종으로서, 우수한 굴곡성을 가진 광전 플렉서블 배선판이 제안되어 있다 (특허문헌 1~3).
- [0003] 특허문헌 1 : 일본 특허 공개 2003-227951호 공보
- [0004] 특허문헌 2 : 일본 특허 공개 2004-031508호 공보
- [0005] 특허문헌 3 : 일본 특허 공개 2005-300930호 공보
- [0006] 광전 플렉서블 배선판은 그 우수한 굴곡성을 활용하여 회동부를 구비한 정보 처리 단말 장치, 예를 들면 본체와 표시부를 겸하는 뚜껑체가 헌지축에 의해 회동 가능하게 연결된 휴대 전화기, PDA, 퍼스널 컴퓨터, 게임기 등에 있어서, 그 본체측의 전기 회로와 뚜껑체측의 전기 회로를 접속하는데에 사용되고 있다. 이 경우, 광전 플렉서블 배선판은 본체측의 단단한 실장 기판과 뚜껑체측의 단단한 실장 기판의 사이에 1조의 커넥터를 이용하여 접속된다. 보다 구체적으로는 양측의 실장 기판에 실장된 1조의 플러그상의 커넥터에 광전 플렉서블 배선판의 양단부가 삽입되고, 양측의 실장 기판과 각각 접속된다.
- [0007] 광전 플렉서블 배선판의 접속 구조의 종래예를 도 14에 나타낸다. 도면 중 A는, 예를 들면 폴더형 휴대 전화기에 있어서의 본체, B는 동 휴대 전화기에 있어서의 뚜껑체이다. 본체(A)내의 단단한 실장 기판(1a)과 뚜껑체(B)내의 단단한 실장 기판(1b)이 광전 플렉서블 배선판(2)에 의해 접속되어 있다. 광전 플렉서블 배선판(2)은 복수개의 전기 전송로(6)와 함께 광 전송로(7)(광 도파로)를 구비하고 있고, 또한 광 신호를 전기 신호로 변환하기 위한 광 소자(3) 및 그 드라이버(4)를 양쪽의 단부 근방에 구비하고 있다.
- [0008] 한편, 실장 기판(1a, 1b)에는 플러그상의 커넥터(5, 5)가 실장되어 있고, 이것들에 광전 플렉서블 배선판(2)의 양단부를 삽입함으로써 실장 기판(1a, 1b)이 광전 플렉서블 배선판(2)을 통해 접속된다. 커넥터(5, 5)의 각 내부, 및 광전 플렉서블 배선판(2)의 양단부에는 전송로의 전수(全數)에 대응하는 개수의 통전용 콘택트가 배치되어 있다.
- [0009] 즉, 종래의 광전 플렉서블 배선판(2)은 배선판상에서 광 전송은 행하지만, 이것에 접속된 실장 기판(1a, 1b)과의 정합을 위해 실장 기판으로부터 배선판내로의 신호의 인입, 배선판내로부터 실장 기판으로의 신호의 인출은 전기 신호로 행할 필요가 있고, 이로 인해 배선판의 양단부상에 광전 변환을 행하는 광 소자(3, 3) 및 그 드라이버(4, 4)를 탑재하고 있는 것이다.
- [0010] 그러나, 이러한 종래의 광전 플렉서블 배선판(2) 및 그 접속 구조에는 배선판의 양단부상에 광 소자(3, 3) 및 그 드라이버(4, 4)를 탑재하는 것과 관련해서 다음과 같은 문제가 있다.
- [0011] 광전 플렉서블 배선판(2)의 전장(L1)에 비해 광전 플렉서블 배선판(2)에 있어서의 광 전송 구간의 길이(L2), 즉 실질적인 광 전송로 길이가 짧아진다. 이로 인해 광전 플렉서블 배선판(2)이 필요 이상으로 대형화되고, 소형 기기로의 전개가 곤란하게 된다. 이것이 제1의 문제이다.
- [0012] 광전 플렉서블 배선판(2)에 있어서, 광 소자(3, 3) 및 그 드라이버(4, 4)를 탑재한 양단의 실장부는 광 전송 구간의 부분에 비해 굴곡성이 현저하게 열악하므로 본래의 굴곡성은 광 소자(3, 3) 사이에서 확보될 필요가 있고, 전장으로부터 상정될 만큼의 굴곡성은 확보되지 않는다. 이로 인해, 폴더형 휴대 전화기라는 우수한 굴곡성이 요구되는 용도로의 적용은 곤란하다. 이것이 제2의 문제이다.
- [0013] 제3의 문제는 광전 플렉서블 배선판(2)의 제조에 있어서 광 소자(3, 3) 및 그 드라이버(4, 4)의 실장 공정이 필요하게 되기 때문에 배선판 가격이 높아지는 것이다.
- [0014] 제4의 문제는 광전 플렉서블 배선판(2)의 전장(L1)에 비해 실질적인 광 전송로 길이가 제한되는 것이다. 즉, 광전 플렉서블 배선판(2)의 양단부[광 소자(3, 3)보다 앞의 부분]에 있어서는 광 전송로는 존재하지 않고, 전기 전송로[동선 패턴(copper wire pattern)]로 광 전송되어야 할 고속 디지털 신호의 전송이 행해진다. 이로 인해, 광 전송의 장점을 충분히 누릴 수 없다. 구체적으로는 이 전기 전송로에서 EMC 특성의 악화, 신호 전송 특성의

악화 등의 문제가 발생한다.

발명의 상세한 설명

- [0015] 본 발명은 이러한 사정을 감안하여 창안된 것이며, 광전 플렉서블 배선판에 있어서의 광 전송로 길이를 최대한 길게 확보할 수 있고, 이에 따라 광전 플렉서블 배선판의 소형화를 가능하게 함과 아울러 우수한 굴곡성, 광 전송 특성을 확보할 수 있는 광전 플렉서블 배선판의 접속 구조, 그리고 광전 플렉서블 배선판용의 커넥터 및 광전 플렉서블 배선판을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0016] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 의한 광전 플렉서블 배선판의 접속 구조는, 광 신호와 전기 신호 양쪽을 전송하는 광전 플렉서블 배선판을 커넥터를 이용하여 기판에 접속하는 광전 플렉서블 배선판의 접속 구조로서, 상기 커넥터는 상기 광전 플렉서블 배선판의 단부가 삽입 가능한 단면 오목 형상의 가이드 구멍과, 상기 가이드 구멍의 천정면에 폭방향으로 배열된 복수의 콘택트와, 상기 가이드 구멍의 천정면에 배치된 광 소자를 구비하고 있고, 상기 기판에는 상기 커넥터 및 광전 변환 가능한 상기 광 소자의 드라이버가 실장되어 있고, 상기 광전 플렉서블 배선판은 그 표면상에 있어서의 상기 콘택트에 각각 접촉 가능한 위치에 폭방향으로 배치되어 있고, 또한 전장이 광전 플렉서블 배선판의 전장과 거의 같은 복수의 전기 전송로와, 내부에 형성되어 있고, 또한 전장이 광전 플렉서블 배선판의 전장과 거의 같은 광 전송로와, 상기 단부 표면에 있어서의 상기 광 소자에 대향 가능한 위치에 형성된 광 신호 입출구와, 상기 광 전송로의 단부내에 있어서의 상기 광 신호 입출구에 대향한 위치에 배치되어 있고, 또한 해당 광 도파로를 직각으로 절곡하기 위한 도파로 미러를 구비하고 있는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명에 의한 광전 플렉서블 배선판의 접속 구조에 있어서는 본래로부터 광전 플렉서블 배선판의 광 전송로에 배치되어 있는 광 소자 및 그 드라이버가 상기 광전 플렉서블 배선판으로부터 배제되어 있기 때문에 배선판의 일단부로부터 타단부까지, 즉 배선판의 거의 전장에 걸쳐 광 전송로를 배치할 수 있다. 환연하면, 고속 전송에 유효하고 우수한 굴곡성을 가진 광 전송로의 길이가 광 소자나 드라이버에 의해 희생되지 않고, 그 광 전송로의 길이를 가급적 크게 할 수 있는 것이다.
- [0018] 광전 플렉서블 배선판으로부터 배제된 광 소자는 커넥터에 탑재함으로써 광전 플렉서블 배선판에 탑재되어 있는 경우와 마찬가지로 광 전기 변환을 행할 수 있고, 기능상의 장해는 발생하지 않는다. 드라이버에 대해서는 광 소자와 함께 커넥터에 탑재할 수도 있지만, 배선 구조의 복잡화 회피, 커넥터의 대형화 회피 등의 점에서 커넥터가 실장되는 다른 기판에 탑재할 수도 있다.
- [0019] 커넥터에 있어서의 광 소자의 배치 위치에 대해서는 광전 플렉서블 배선판에 있어서의 전기 전송로, 광 전송로의 배선 패턴에 따르고, 광 전송로가 배선판의 중앙부에 있으면 광 소자도 커넥터의 중앙부에 탑재되고, 광 전송로가 측단부, 즉 전기 전송로 군의 외측에 있으면 광 소자도 커넥터의 측단부에 탑재되게 되지만, 후자와 같이, 커넥터내의 도전 단자(콘택트)에 끼워져 있지 않은 측단부에 광 소자를 탑재하면 커넥터내의 스페이스의 유효 이용이 도모된다.
- [0020] 또한, 본 발명에 의한 커넥터는 상기 광전 플렉서블 배선판의 단부가 삽입 가능한 단면 오목 형상의 가이드 구멍이 형성된 바디와, 상기 바디의 가이드 구멍의 천정면에 상기 광전 플렉서블 배선판의 표면상의 상기 전기 전송로에 각각 대응해서 폭방향으로 배열된 복수의 콘택트와, 상기 바디의 가이드 구멍의 천정면에 있어서의 상기 광전 플렉서블 배선판의 표면상의 광 신호 입출구에 대향 가능한 위치에 배치된 상기 광 소자를 구비하고 있고, 상기 콘택트는 상기 바디에 매설된 중간부와, 상기 가이드 구멍의 천정면으로부터 노출된 일단부와, 상기 바디의 배면으로부터 돌출되어 상기 기판에 접속되는 타단부를 구비하고 있는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명에 의한 커넥터에 있어서는 광전 변환을 행하는 광 소자가 광전 플렉서블 배선판의 광 전송로에 대응하는 위치에 탑재되어 있으므로 광전 플렉서블 배선판으로부터 광 소자 및 그 드라이버를 배제할 수 있다. 이에 따라, 배선판의 전장과 광 전송로의 길이를 실질적으로 일치시킬 수 있고, 고속 전송에 유효하고 우수한 굴곡성을 가진 광 전송로의 길이가 광 소자나 드라이버에 의해 희생되는 사태를 회피할 수 있다.
- [0022] 또한, 이 커넥터에 있어서는 커넥터에 접속된 광전 플렉서블 배선판의 광 전송로와 커넥터에 탑재된 광 소자의 위치 맞춤이 중요하게 된다. 이로 인해, 광전 플렉서블 배선판의 단부가 삽입되고, 그 단부 삽입에 의해 광전 플렉서블 배선판의 광 전송로가 해당 커넥터내의 광 소자에 위치 맞춤되는 가이드 구멍을 형성한 플러그상의 커넥터로 하는 것이 바람직하다.
- [0023] 커넥터에 있어서의 광 소자의 배치 위치에 대해서는 광전 플렉서블 배선판에 있어서의 전기 전송로, 광 전송로

의 배선 패턴에 따르고, 광 전송로가 배선판의 중앙부에 있으면 광 소자도 커넥터의 중앙부에 탑재되고, 광 전송로가 단, 즉 전기 전송로 군의 외측에 있으면 광 소자도 커넥터의 측단부에 탑재되게 되지만, 후자와 같이, 커넥터내의 도전 단자(콘택트)에 끼워져 있지 않은 측단부에 광 소자를 탑재하면 커넥터내의 스페이스의 유효 이용이 도모된다.

[0024] 또한, 본 발명에 의한 광전 플렉서블 배선판은 단부가 상기 커넥터의 가이드 구멍에 삽입 가능한 판상 베이스와, 상기 판상 베이스의 표면상에 있어서의 상기 콘택트에 각각 접촉 가능한 위치에 폭방향으로 배치되어 있고, 또한 전장이 광전 플렉서블 배선판의 전장과 거의 같은 복수의 전기 전송로와, 상기 판상 베이스의 내부에 형성되어 있고 또한 전장이 광전 플렉서블 배선판의 전장과 거의 같은 광 전송로와, 상기 판상 베이스의 단부 표면에 있어서의 상기 광 소자에 대향 가능한 위치에 형성된 광 신호 입출구와, 상기 광 전송로의 단부내에 있어서의 상기 광 신호 입출구에 대향한 위치에 배치되어 있고, 또한 해당 광 도파로를 직각으로 절곡하기 위한 도파로 미러를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 본 발명에 의한 광전 플렉서블 배선판에 있어서는, 광 신호의 전송로를 해당 배선판의 일단부로부터 타단부까지 연장되어 있다. 이에 따라, 광전 플렉서블 배선판의 전장과 광 전송로 길이가 거의 같아진다. 또한, 고속 디지털 신호가 그 광호전송로에 의해 상기 배선판의 일단부로부터 타단부까지 전송된다. 이에 따라, 해당 배선판상에서 고속 디지털 신호가 전기 전송로를 통과하는 사태가 회피된다.

[0026] 상기 판상 베이스의 단부는 구체적으로는 커넥터에 삽입되는 부분이다. 이 커넥터에 광 소자 및 드라이버가 탑재됨으로써 상기 배선판 구조가 가능하게 되는 것은 전술한 바와 같다.

[0027] 상기 판상 베이스의 양단부에는 한쌍의 커넥터의 가이드 구멍의 양단부에 각각 형성된 한쌍의 볼록부가 각각 감합되어 해당 판상 베이스의 이탈을 방지하는 한쌍의 고정부를 형성할 수 있다. 이 고정부에 의해, 광전 플렉서블 배선판의 커넥터로부터의 준비되지 않은 이탈이 방지된다.

[0028] 광 신호의 입출구에 대해서는 상기 배선판의 단부의 표면에 개구하는 구조라도 좋고, 상기 배선판의 단부의 단면에 개구하는 구조라도 좋다.

[발명의 효과]

[0030] 본 발명에 의한 광전 플렉서블 배선판의 접속 구조는 광전 플렉서블 배선판에 부수되는 광 소자 및 그 드라이버를 광전 플렉서블 배선판으로부터 배제하고, 그 광 소자를 커넥터에 탑재함으로써 광 전송로의 길이를 배선판의 전장과 동등할 때까지 길게 할 수 있다. 이로 인해, 필요한 광 전송로 길이를 확보할 경우에 광전 플렉서블 배선판이 소형화되고, 소형 기기로의 전개가 용이하게 된다. 또한, 굴곡성이 열악한 실장부가 배제됨으로써 광전 플렉서블 배선판의 굴곡성이 향상되고, 또한 그 제조 가격의 저감이 가능하게 된다. 또한, 광전 플렉서블 배선판상에서 광 전기 변환을 행하지 않기 때문에 배선판에서의 광 전송 특성의 저하가 저지되어 유효한 EMC 대책, 신호 열화 대책을 강구할 수 있다.

[0031] 또한, 본 발명에 의한 광전 플렉서블 배선판용 커넥터는 광전 플렉서블 배선판의 광 전송로에 대응하는 위치에 광 소자가 탑재되어 있으므로, 광전 플렉서블 배선판으로부터 광 소자 및 그 드라이버를 배제할 수 있다. 이에 따라, 광전 플렉서블 배선판에 있어서의 광 전송로의 길이를 배선판의 전장과 동등할 때까지 길게 할 수 있고, 필요한 광 전송로 길이를 확보할 경우에 광전 플렉서블 배선판이 소형화되어 소형 기기로의 전개가 용이하게 된다. 또한, 굴곡성이 열악한 실장부가 광전 플렉서블 배선판으로부터 배제됨으로써 광전 플렉서블 배선판의 굴곡성이 향상되고, 또한 그 제조 가격이 저감된다. 또한, 광전 플렉서블 배선판상에서 광 전기 변환을 행할 필요가 없어지기 때문에 배선판에서의 광 전송 특성의 저하가 저지되어 유효한 EMC 대책, 신호 열화 대책을 강구할 수 있게 된다.

[0032] 또한, 본 발명에 의한 광전 플렉서블 배선판은 기판의 양단부로부터 광 소자 및 그 드라이버의 탑재부가 배제되고, 광 전송로 및 전기 전송로의 양쪽이 기판의 양단부까지 연장되고, 각 전송로의 양단부에 각 신호의 입출구가 형성되어 있다. 이로 인해, 굴곡성이 우수하고, 기판폭의 축소도 가능하게 된다. 배선판상에서의 광 신호로부터 전기 신호로의 변환이 없어지고, 고속 디지털 신호가 전기 전송로를 전송하는 사태가 회피되므로 EMC 특성의 열화, 고속 디지털 신호의 전송 특성의 열화를 방지할 수 있다.

실시예

[0056] 이하에 본 발명의 실시형태를 도면에 의거해서 상세히 설명한다. 도 1은 본 발명의 일실시형태를 나타내는 광전 플렉서블 배선판의 배선 구조의 개략 구성도, 도 2는 동 배선 구조에 있어서의 광전 플렉서블 배선판 및 커넥터

의 사용 상태를 나타내는 사시도, 도 3은 동 커넥터의 사용 상태를 나타내는 배면측으로부터의 사시도, 도 4는 동 커넥터의 정면측으로부터의 사시도, 도 5는 동 커넥터의 횡단 평면도로서 도 4 중 A-A선 단면도이다.

- [0057] 본 실시형태에 의한 광전 플렉서블 배선판의 배선 구조는, 도 1에 도시된 바와 같이, 회동부를 구비한 정보 처리 단말 장치, 예를 들면 본체(10)와 표시부를 겹치는 뚜껑체(20)가 힌지축에 의해 회동 가능하게 연결된 휴대 전화기, PDA, 퍼스널 컴퓨터, 게임기 등에 있어서, 그 본체측의 전기 회로와 뚜껑체측의 전기 회로를 접속하는데에 적용되어 있다.
- [0058] 본체(10)는 하우징(11)내에 실장 기판(12)을 내장하고 있고, 본체(10)에 회동 가능하게 연결된 뚜껑체(20)도 본체(10)와 마찬가지로 하우징(21)내에 실장 기판(22)을 내장하고 있다. 본체측의 실장 기판(12)과 뚜껑체측의 실장 기판(22)은 모두 리지드 기판으로서, 본체(10)와 뚜껑체(20)의 회동을 저해하지 않기 위해서 광전 플렉서블 배선판(30)에 의해 접속되어 있고, 이 접속 때문에 실장 기판(12, 22)의 대향 단부상에는 플러그 타입의 커넥터(40, 50)가 실장되어 있다.
- [0059] 광전 플렉서블 배선판(30)은 플렉서블 판상 베이스(31)와, 판상 베이스(31)의 표면에 동(銅) 등에 의해 병렬상으로 프린트 형성된 복수개의 전기 전송로(32)와, 전기 전송로(32)를 따라 판상 베이스(31) 중에 매설된 광 전송로(33)를 구비하고 있다. 복수개의 전기 전송로(32)는 판상 베이스(31)의 폭방향으로 소정 간격으로 배열되어 있고, 각각은 판상 베이스(31)의 전장에 걸쳐 연장되어 있다.
- [0060] 광전 플렉서블 배선판(30)에서 특징적인 것은 광 전송로(33)의 구조이다. 이 광 전송로(33)는 전기 전송로(32) 열(列)의 더욱 외측에 판상 베이스(31)의 전장에 걸쳐 연속적으로 그리고 평행하게 형성되어 있다. 이에 따라, 광전 플렉서블 배선판(30)으로부터는 광전 변환을 행하는 광 소자 및 그 드라이버가 배제되어 있다. 즉, 광 전송로(33)는 광전 플렉서블 배선판의 일단으로부터 타단까지 연속해서 형성되어 있고, 그 양단의 신호 입출구는 광전 플렉서블 배선판(30)의 양단면에 노출 개구되어 있다.
- [0061] 커넥터(40, 50)는 실질적으로 동일한 구조의 플러그 타입이며, 그 구조를 한쪽의 커넥터(40)에 대해서 도 2~도 5에 의해 설명한다. 커넥터(40)는 광전 플렉서블 배선판(30)의 횡폭보다 긴 횡폭을 가진 직사각형의 수지 바디(41)를 가지고 있다. 수지 바디(41)의 정면에는 광전 플렉서블 배선판(30)의 단부가 삽입되는 획으로 긴 가이드 구멍(42)이 형성되어 있다.
- [0062] 이 수지 바디(41)내에는 광전 플렉서블 배선판(30)에 있어서의 전기 전송로(32)의 개수에 대응하는 개수의 콘택트(43)가 인서트 성형에 의해 형성되어 있다. 복수의 콘택트(43)는 광전 플렉서블 배선판(30)에 있어서의 복수 개의 전기 전송로(32)에 각각 대응하고 있고, 전기 전송로(32)와 같은 간격으로 수지 바디(41)중에 형성되어 있다.
- [0063] 각 콘택트(43)의 일단부는 광전 플렉서블 배선판(30)의 단부가 가이드 구멍(42)에 삽입되었을 때에 그 상면의 전기 전송로(32)에 압접하는 접촉 단자로서 기능하도록 가이드 구멍(42)의 천정면을 따라 정면측으로 직선상으로 돌출되어 있다. 각 콘택트(43)의 타단부는 실장 기판(12)상으로의 실장 고정 및 실장 기판(12)상의 전기 회로와의 접속을 위한 접속 단자로서, 수지 바디(41)의 후측에 L상으로 돌출되어 있다.
- [0064] 수지 바디(41)내에는 광전 변환을 행하는 광 소자(45)가 광전 플렉서블 배선판(30)의 광 전송로(33)에 대응해서 설치되어 있다. 광 소자(45)는 광 전송로(33)가 광전 플렉서블 배선판의 측연부(側緣部)(전기 전송로 열의 외측)에 있기 때문에 수지 바디(41)의 측단부, 보다 자세하게는 복수의 콘택트(43)의 더욱 외측에 위치하고 있다. 그리고, 광전 플렉서블 배선판(30)의 단부가 가이드 구멍(42)에 삽입되었을 때에 광 전송로(33)의 단면의 신호 입출구에 대향하도록 광 소자(45)는 가이드 구멍(42) 속에 정면을 향해서 배치되어 있다.
- [0065] 광 소자(45)의 접속 단자(46)는 실장 기판(12)상으로의 실장 고정 및 실장 기판(12)상의 전기 회로와의 접속 때문에 콘택트(43)의 접속 단자와 같이 수지 바디(41)의 후측에 L상으로 돌출되어 있다.
- [0066] 커넥터(40)내의 광 소자(45)를 구동하는 드라이버(60)는 커넥터(40)와 함께 실장 기판(12)상에 실장되어 있다.
- [0067] 뚜껑체(20)내의 커넥터(50)에 대해서도 실장 기판(22)의 단부상에 실장되고, 광전 플렉서블 배선판(30)의 광 전송로(33)에 대응하는 광 소자(55)를 내장하고 있다. 광 소자(55)를 구동하는 드라이버(70)는 커넥터(50)와 함께 실장 기판(22)상에 실장되어 있다.
- [0068] 본 실시형태에 의한 광전 플렉서블 배선판의 배선 구조에 있어서는 전자 기기의 본체(10)내의 실장 기판(12)과 뚜껑체(20)내의 실장 기판(22)의 사이가 커넥터(40), 광전 플렉서블 배선판(30) 및 커넥터(50)를 통해 전기적 및 광학적으로 접속된다. 즉, 광전 플렉서블 배선판(30)의 일단부를 커넥터(40)에 삽입하고, 타단부를 커넥터

(50)에 삽입함으로써 실장 기판(12, 22)이 광전 플렉서블 배선판(30)에 의해 광전적으로 접속된다.

[0069] 구체적으로 설명하면, 광전 플렉서블 배선판(30)의 일단부를 커넥터(40)의 가이드 구멍(42)에 삽입함으로써 복수개의 콘택트(43)의 각 접촉 단자가 광전 플렉서블 배선판(30)의 표면에 배치된 복수개의 전기 전송로(32)의 대응하는 단부(신호 입출구)에 접촉한다. 그리고, 광전 플렉서블 배선판(30)의 타단부를 커넥터(50)의 가이드 구멍에 삽입함으로써 그 복수개의 콘택트의 각 접촉 단자가 광전 플렉서블 배선판(30)의 표면에 배치된 복수개의 전기 전송로(32)의 대응하는 단부(신호 입출구)에 접촉한다. 이에 따라, 커넥터(40)내의 콘택트(43), 광전 플렉서블 배선판(30)의 전기 전송로(32) 및 커넥터(50)내의 콘택트를 통해 실장 기판(12, 22) 사이에서의 전기 신호의 전송이 행해진다.

[0070] 광 신호의 전송에 대해서는 광전 플렉서블 배선판(30)의 일단부를 커넥터(40)의 가이드 구멍(42)에 삽입함으로써 광전 플렉서블 배선판(30)의 광 전송로(33)의 단면(신호 입출구)이 커넥터(40)내의 광 소자(45)에 대향한다. 그리고, 광전 플렉서블 배선판(30)의 타단부를 커넥터(50)의 가이드 구멍에 삽입함으로써 광전 플렉서블 배선판(30)의 광 전송로(33)의 단면(신호 입출구)이 커넥터(50)내의 광 소자(55)에 대향한다. 이에 따라, 커넥터(40, 50)내의 광 소자(45, 55)가 광전 플렉서블 배선판(30)의 광 전송로(33)를 통해 접속된다. 이 결과, 다음과 같이 광 신호의 전송이 행해진다.

[0071] 예를 들면, 커넥터(40)내의 광 소자(45)에 의해 전기 신호가 광 신호로 변환되고, 광전 플렉서블 배선판(30)의 광 전송로(33)를 통과하여 커넥터(50)내의 광 소자(55)로 전송되고, 여기에서 다시 전기 신호로 변화된다. 또는, 커넥터(50)내의 광 소자(55)에 의해 전기 신호가 광 신호로 변환되고, 광전 플렉서블 배선판(30)의 광 전송로(33)를 통과하여 커넥터(40)내의 광 소자(45)로 전송되고, 여기에서 다시 전기 신호로 변화된다.

[0072] 여기에서는 광전 플렉서블 배선판(30)의 광 전송로(33)에 부수되는 광 소자(45, 55) 및 드라이버(60, 70)가 광전 플렉서블 배선판(30)상에 없고, 이것들은 실장 기판(12, 22)상에 탑재되어 있다. 이로 인해, 광전 플렉서블 배선판(30)의 단부로부터 단부까지, 즉 전장이 굴곡 가능한 광 전송 구간이 되고, 광 소자(45, 55) 등에 의해 이것이 저해되는 경우에 비해 굴곡성이 향상된다. 즉, 광전 플렉서블 배선판(30)의 길이가 같다고 하면 굴곡성이 향상되고, 같은 굴곡성을 확보할 경우는 광전 플렉서블 배선판(30)의 길이를 단축할 수 있다.

[0073] 광전 플렉서블 배선판(30)상에 광 소자(45, 55) 및 드라이버(60, 70)를 실장하지 않음으로써 광전 플렉서블 배선판(30)에 있어서의 실장 가격을 저감할 수 있고, 광전 플렉서블 배선판(30)의 경제성을 높일 수 있다.

[0074] 또한, 광전 플렉서블 배선판(30)상에서 광 전기 변환이 행해지지 않게 되기 때문에 광전 플렉서블 배선판(30)에서의 광 전송 특성의 저하가 저지되어 EMC 대책, 신호 열화 대책상 대단히 유리하게 된다.

[0075] 도 6은 본 발명의 다른 실시형태를 나타내는 커넥터의 사시도, 도 7은 동 커넥터의 횡단 평면도로서 도 6 중의 B-B선 단면도이다.

[0076] 본 실시형태는 도 1~도 5에 도시된 실시형태에 비해 커넥터(40)에 있어서의 광 소자(45)의 위치가 상위하다. 즉, 도 1~도 5에 도시된 실시형태에서는 광 소자(45)가 가이드 구멍(42)의 이면, 즉 삽입된 광전 플렉서블 배선판(30)의 단면이 대향하는 위치에 있었지만, 본 실시형태에서는 광 소자(45)가 가이드 구멍(42)에 삽입된 광전 플렉서블 배선판(30)의 단부 상면에 대향하는 위치에 있고, 광전 플렉서블 배선판(30)의 광 전송로(33)에 대하여 수직으로 배치되어 있는 것이다. 이에 따라, 광전 플렉서블 배선판(30)의 광 전송로(33)의 양단부에 있어서는 해당 배선판(30)내의 광 도파로를 직각으로 절곡하는 도파로 미리가 설치되어 있고, 신호 입출구가 해당 배선판(30)의 표면에 개구되어 있다.

[0077] 광 소자(45)의 접속 단자(46)는 실장 기판(12)상으로의 실장 고정 및 실장 기판(12)상의 전기 회로와의 접속 때문에 콘택트(43)의 접속 단자와 마찬가지로 수지 바디(41)의 후측에 L상으로 돌출되어 있다.

[0078] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시형태를 나타내는 광전 플렉서블 배선판의 배선 구조의 개략 구성도이며 측면도, 도 9는 동 배선 구조의 평면도, 도 10은 동 배선 구조의 횡단 평면도로서 도 8 중의 C-C선 단면도, 도 11 및 도 12는 동 배선 구조에 있어서의 광전 플렉서블 배선판 및 커넥터의 관계를 나타내는 종단 측면도이다.

[0079] 본 실시형태에 있어서는, 도 6 및 도 7에 도시된 실시형태와 마찬가지로, 커넥터(40)에 있어서의 광 소자(45)가 광전 플렉서블 배선판(30)의 광 전송로(33)에 대하여 수직이 되도록 배치되어 있고, 보다 구체적으로는 가이드 구멍(42)에 삽입된 광전 플렉서블 배선판(30)의 단부 상면에 대향하도록 가이드 구멍(42)의 천정면에 하향으로 배치되어 있다. 광 소자(45)의 리드부는 수지 바디(41)내에 매설되어 있고, 그 선단부는 실장 기판(12)상으로의 실장 고정 및 실장 기판(12)상의 전기 회로와의 접속을 위한 접속 단자(46)로서, 콘택트(43)의 접속 단자와 마

찬가지로 수지 바디(41)의 하단부 후면으로부터 실장 기판(12)을 따라 돌출되어 있다. 또한, 커넥터(50)도 커넥터(40)와 마찬가지의 구성으로 되어 있다.

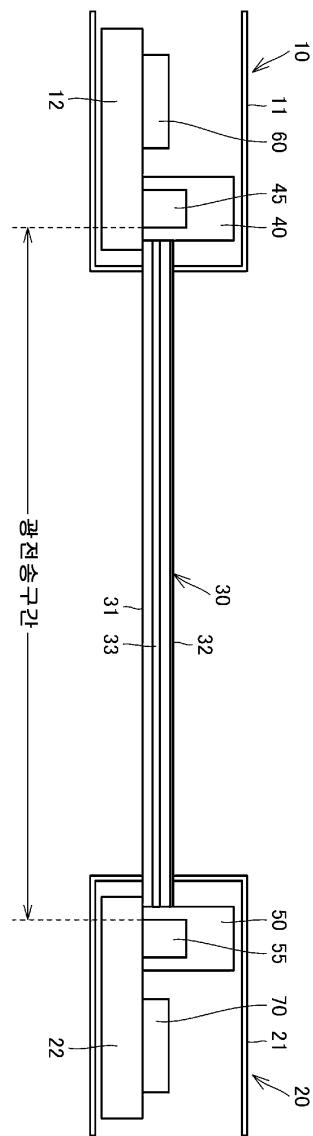
- [0080] 광전 플렉서블 배선판(30)은 플렉서블한 판상 베이스(31)를 구비하고 있다. 판상 베이스(31)의 표면, 보다 구체적으로는 표면의 일측부를 제외한 부분에는 복수개의 전기 전송로(32)가 전장에 걸쳐 병렬상으로 프린팅되어 있다. 판상 베이스(31)의 일측부에는 복수개의 광 전송로(33)가 일단부로부터 타단부에 걸쳐서 병렬로 매설되어 있다. 각 광 전송로(33)의 양단부에서는 광 전송로(33)에 있어서의 광 도파로를 상방으로 직각으로 절곡하는 도파로 미러(35)가 설치되어 있고, 신호 입출구(36)가 판상 베이스(31)의 상표면에 개구되어 있다. 이에 따라, 광 전 플렉서블 배선판(30)의 양단부를 커넥터(40)의 가이드 구멍(42), 커넥터(50)의 가이드 구멍에 각각 삽입했을 때 각 광 전송로(33)의 신호 입출구(36)가 광 소자(45, 55)와 대향한다.
- [0081] 광전 플렉서블 배선판(30)의 양단부에는 또한, 오목 형상의 고정부(39, 39)가 양쪽 에지부에 위치해서 형성되어 있다. 오목 형상의 고정부(39, 39)는 광전 플렉서블 배선판(30)의 양단부를 커넥터(40)의 가이드 구멍(42), 커넥터(50)의 가이드 구멍에 각각 삽입한 상태에서 커넥터(40)의 가이드 구멍(42)내에 돌출된 양측의 볼록부(49, 49), 커넥터(50)의 가이드 구멍내에 돌출된 양측의 볼록부(59, 59)와 감합하고, 이 감합에 의해 광전 플렉서블 배선판(30)의 삽입 단부를 유지한다.
- [0082] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시형태를 나타내는 광전 플렉서블 배선판의 주요부의 종단 측면도이다.
- [0083] 본 실시형태는 도 8~도 12에 도시된 실시형태에 비해 광전 플렉서블 배선판(30)이 상위하다. 본 실시형태에서의 광전 플렉서블 배선판(30)은, 도 1~도 5에 도시된 실시형태와 마찬가지로, 판상 베이스(31) 중의 광 전송로(33)가 그 베이스의 일단으로부터 타단으로 전장에 걸쳐 배치되어 있고, 양단의 신호 입출구(36)는 판상 베이스(31)의 양단면에 길이 방향으로 개구되어 있다. 커넥터(40, 50)에 있어서의 광 소자(45, 55)에 대해서도, 도 1~도 5에 도시된 실시형태와 마찬가지로, 광전 플렉서블 배선판(30)의 양단부가 커넥터(40, 50)의 가이드 구멍에 삽입된 상태에서 양단의 신호 입출구(36)에 직접 마주보도록 가이드 구멍의 이면에 부착되어 있다. 다른 구조는 도 8~도 12에 도시된 실시형태와 마찬가지이다.
- [0084] 본 실시형태에서도 광전 플렉서블 배선판(30)의 전장에 걸쳐 광 전송로(33)가 형성되어 있다. 즉, 광전 플렉서블 배선판(30)의 커넥터(40, 50)에 삽입되는 양단부 사이에 광 전송로(33)가 배치되어 있고, 광전 플렉서블 배선판(30)상으로부터 광 소자(45, 55) 및 드라이버(60, 70)가 배제되어 있다. 이로 인해, 광전 플렉서블 배선판(30)에 있어서의 실장 가격을 저감할 수 있고, 광전 플렉서블 배선판(30)의 경제성을 높일 수 있다. 또한, 광전 플렉서블 배선판(30)상에서 광 전기 변환이 행해지지 않게 되기 때문에 광전 플렉서블 배선판(30)에서의 광 전송 특성의 저하가 저지되어, EMC 대책, 신호 열화 대책상 대단히 유리하게 된다.
- [0085] 이것들의 실시형태로부터 알 수 있는 바와 같이, 커넥터(40, 50)에 있어서의 광 소자(45, 55)는 광전 플렉서블 배선판(30)의 광 전송로(33)의 양단부 단면에 정대하는 방향으로 배치해도 좋고, 광 전송로(33)에 직각 방향으로부터 대향하는 방향으로 배치해도 좋고, 특히 그 방향을 한정하는 것은 아니다. 이에 따라, 광전 플렉서블 배선판(30)의 광 전송로(33)의 단부(신호 입출구)는 광 소자(45, 55)에 대향하도록 이것들의 방향에 따라서 그 방향이 결정된다.
- [0086] 광전 플렉서블 배선판(30)의 광 전송로(33)는 또한, 상술한 실시형태에서는 전기 전송로(32)의 열의 외측, 배선판의 한쪽의 측연부에 일렬 또는 복수열로 배치되어 있고, 이에 따라 광 소자(45)는 커넥터(40)의 측단부에 설치되어 있지만, 이 위치에 한정되는 것은 아니고, 전기 전송로(32)의 열의 양측에 배치해도 좋고, 전송로(32)에 끼워진 위치에 배치해도 좋다. 전기 전송로(32)의 열의 외측에 광 전송로(33)를 배치하고, 이에 따라 광 소자(45)를 커넥터(40)의 측단부에 설치한 경우는 실장 기판(12)상에 있어서의 드라이버(60)의 배치 스페이스의 확보가 용이해지는 것은 전술한 바와 같다.
- [0087] 커넥터(40, 50)에 삽입된 광전 플렉서블 배선판(30)의 고정에 대해서는 상술한 실시형태에서는 요철 감합을 설명했지만, 커넥터(40, 50)의 가이드 구멍에 광전 플렉서블 배선판(30)을 삽입한 후, 더욱 슬라이더를 직선적으로 삽입하는 구조를 채용해도 좋다. 이외에도, 커넥터(40, 50)의 가이드 구멍에 슬라이더를 회동에 의해 삽입하는 고정 구조를 채용할 수도 있고, 그 이외에도 여러가지 고정 구조를 채용할 수 있다. 삽입된 광전 플렉서블 배선판(30)을 확실하게 고정할 수 있을수록 광 소자(45, 55)와 광 전송로(33)의 위치 맞춤은 확실하고 용이하게 된다.

도면의 간단한 설명

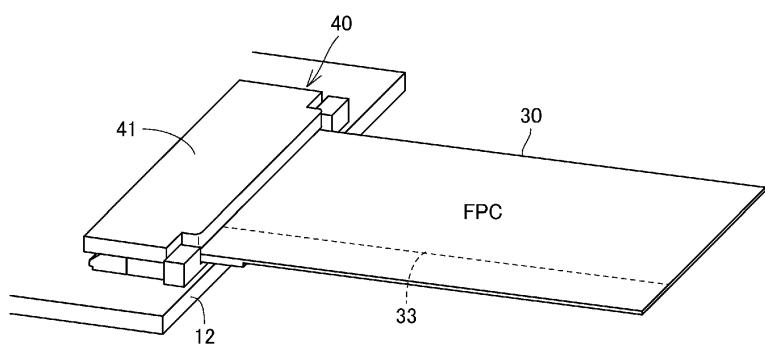
- [0033] 도 1은 본 발명의 일실시형태를 나타내는 광전 플렉서블 배선판의 배선 구조의 개략 구성도로서 종단 측면도이다.
- [0034] 도 2는 동 배선 구조에 있어서의 광전 플렉서블 배선판 및 커넥터의 사용 상태를 나타내는 사시도이다.
- [0035] 도 3은 동 커넥터의 사용 상태를 나타내는 배면측으로부터의 사시도이다.
- [0036] 도 4는 동 커넥터의 정면측으로부터의 사시도이다.
- [0037] 도 5는 동 커넥터의 횡단 평면도로서 도 4 중의 A-A선 단면도이다.
- [0038] 도 6은 본 발명의 다른 실시형태를 나타내는 커넥터의 사시도이다.
- [0039] 도 7은 동 커넥터의 횡단 평면도로서 도 6 중의 B-B선 단면도이다.
- [0040] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시형태를 나타내는 광전 플렉서블 배선판의 배선 구조의 개략 구성도로서 측면도이다.
- [0041] 도 9는 동 배선 구조의 평면도이다.
- [0042] 도 10은 동 배선 구조의 횡단 평면도로서 도 8 중의 C-C선 단면도이다.
- [0043] 도 11은 동 배선 구조에 있어서의 광전 플렉서블 배선판 및 커넥터의 관계를 나타내는 종단 측면도이다.
- [0044] 도 12는 동 배선 구조에 있어서의 광전 플렉서블 배선판 및 커넥터의 관계를 나타내는 종단 측면도이다.
- [0045] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시형태를 나타내는 광전 플렉서블 배선판의 주요부의 종단 측면도이다.
- [0046] 도 14는 종래의 광전 플렉서블 배선판의 배선 구조의 개략 구성도로서, 종단 측면도이다.
- [0047] [부호의 설명]
- | | |
|-------------------------|------------------------|
| [0048] 10 : 전자 기기의 본체 | 20 : 전자 기기의 뚜껑체 |
| [0049] 11, 21 : 하우징 | 12, 22 : 실장 기판(리지드 기판) |
| [0050] 30 : 광전 플렉서블 배선판 | 31 : 판상 베이스 |
| [0051] 32 : 전기 전송로 | 33 : 광 전송로 |
| [0052] 36 : 신호 입출구 | 40, 50 : 커넥터 |
| [0053] 41 : 바디 | 42 : 가이드 구멍 |
| [0054] 43 : 콘택트 | 45, 55 : 광 소자 |
| [0055] 60, 70 : 드라이버 | |

도면

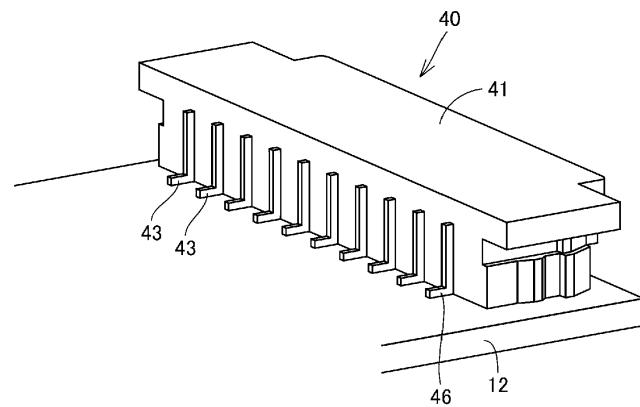
도면1



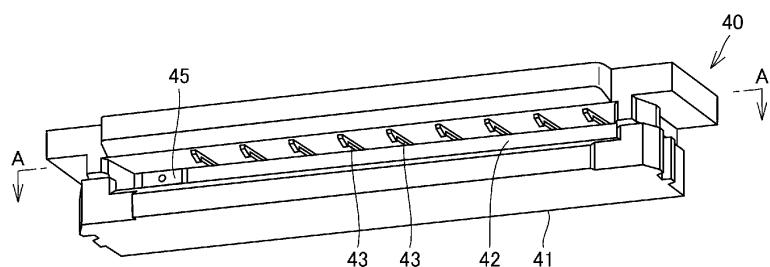
도면2



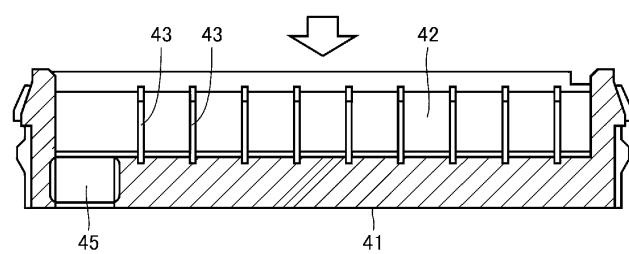
도면3



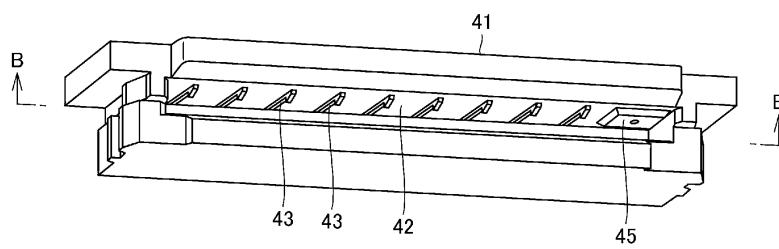
도면4



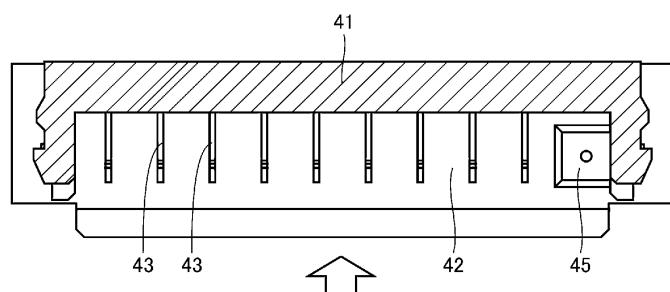
도면5



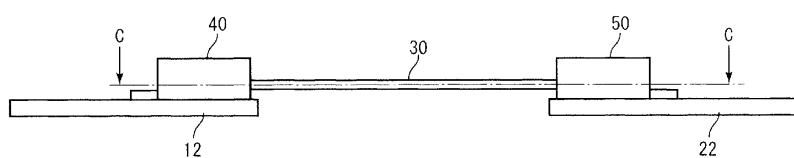
도면6



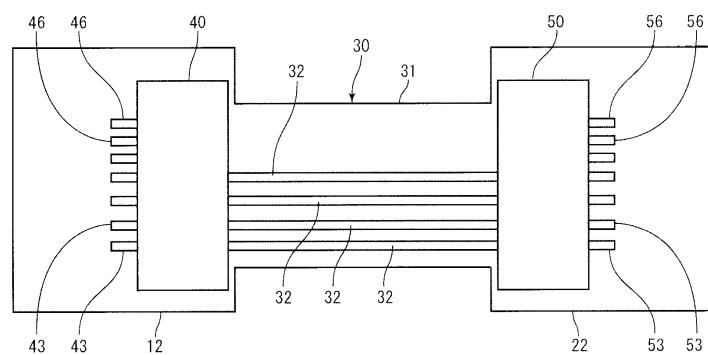
도면7



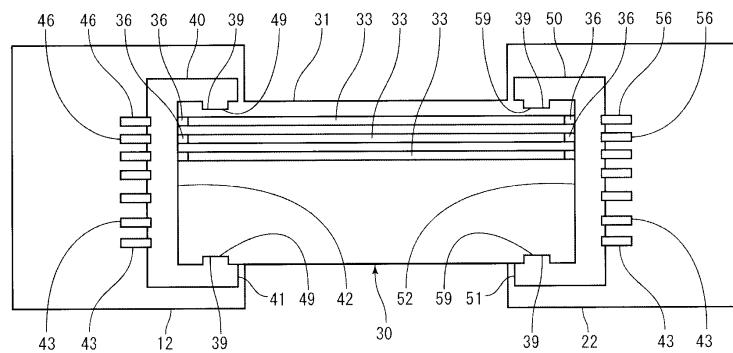
도면8



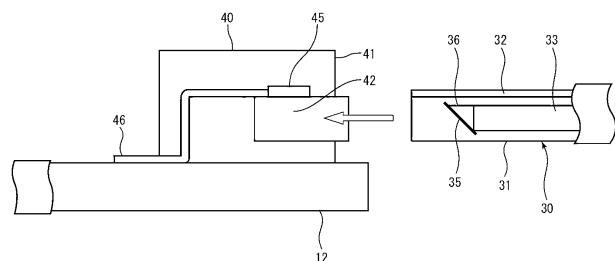
도면9



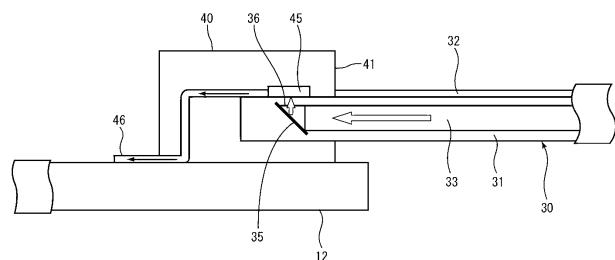
도면10



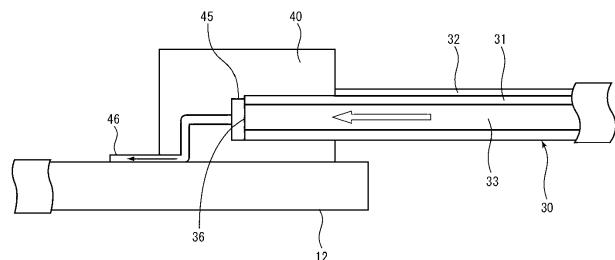
도면11



도면12



도면13



도면14

