

【技術分類】 7 - 1 - 1 センサー応用 / 生体モニター / 脈拍・脈波

【 F I 】 A61B5/02,321, G04G1/00,315@H

【技術名称】 7 - 1 - 1 - 1 システム構成

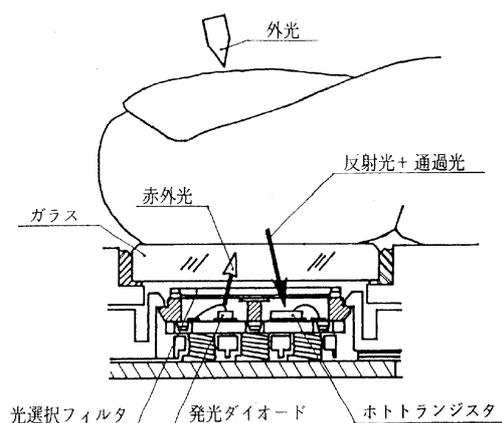
【技術内容】

時計に組み込んだ発光ダイオードとフォトトランジスターなどからなるセンサーを脈拍や脈波の信号として活用するシステムであって、時計の付加機能として例えば健康管理やトレーニングの支援情報を提供する技術である。

脈波や脈拍を計測する方法には、心電位検出、光電検出、圧脈波検出がある。心電位検出は、センサー形態が快適性からは程遠いため、時計においては用いられ難い。光電検出、圧脈波検出は、血液の流れ、圧力を検出するものである。

図 1 は、光電式の脈拍検出部の断面構造である。当該センサーは【技術分類】センサー応用 / 生体モニター / 脈拍・脈波の【技術名称】センサーで説明する。

【図】 図 1 光電式の脈拍検出部の断面構造

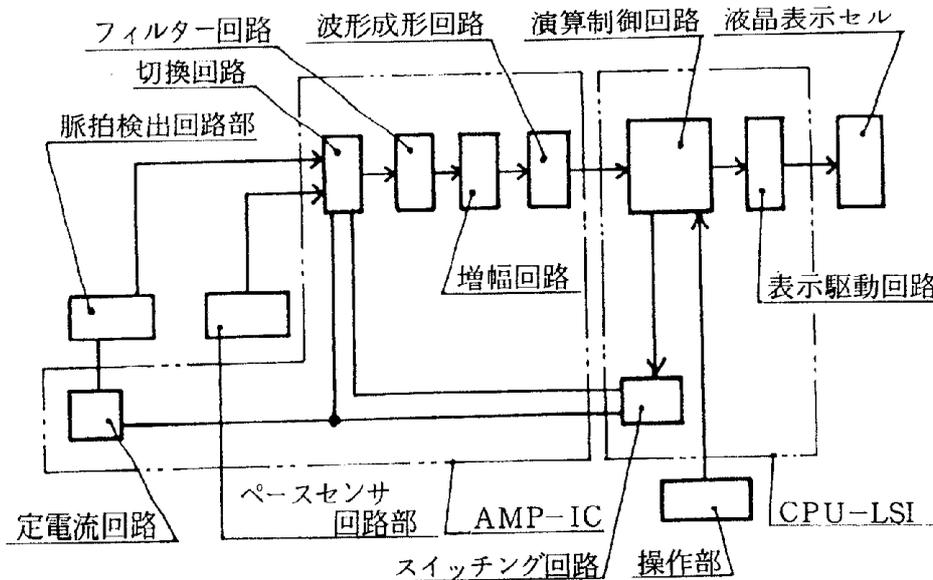


出典 1、「40 頁 第 1 図 脈拍検出部の断面構造」

図2は、図1のセンサーを用いた脈拍計測機能を備えた腕時計のシステム図である。脈拍検出部、液晶表示セル、操作部、およびセンサーからの信号を増幅して信号波形を形成するAMP-IC、センサー信号を基に演算を行ない結果を表示するCPU-ICから構成されている。

なお、このシステムでは、圧電式加速度センサーも搭載しており、脈拍検出部と同じ回路で増幅し、運動時のペース検出を行っている。

【図】図2 脈拍計測機能を備えた腕時計のシステム図

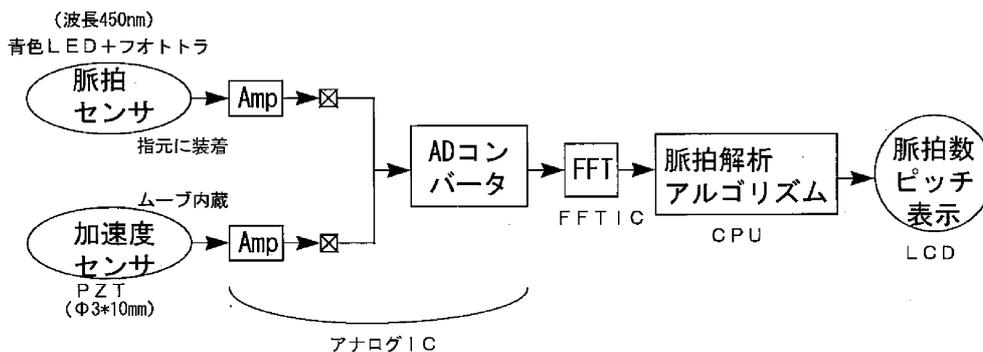


出典1、「43頁 第6図 バイオスポーツのシステム」

図3は、脈波検出センサーとして、青色発光ダイオードを使用した脈拍計測システムの構成図である。基本的原理・動作は図2のシステムと同一である。青色発光ダイオードの採用により、赤外発光ダイオード使用時に比べ、外光ノイズの影響、脈波信号検出のS/N比が飛躍的に向上する。

なお、このシステムでは、運動中の心拍数を計測可能にするため、加速度センサーも備えている。加速度センサーで腕振り状況を検出し、運動の情報が重畳した血流信号から腕振り成分を差し引くことによって、脈拍数を確実に抽出している。

【図】図3 青色発光ダイオードを使用した脈拍計測システムの構成図



出典2、「56頁 図1 ツインFFTシステム機能ブロック」

【出典 / 参考資料】

- 出典 1:「シチズン・バイオスポーツのシステムについて」,「日本時計学会誌 No.110」,「1984年9月」,「村上知己(シチズン時計)」,「日本時計学会発行」,38-47頁
- 出典 2:「SEIKO PULSE GRAPH Cal.PROA の技術内容(セイコーパルスグラフ)」,「国際時計通信 430号」,「1996年2月」,「セイコーエプソン著」,「国際時計通信社発行」,54-59頁
- 参考資料 1:「脈波計測装置」,「マイクロメカトロニクス Vol.42 No.3」,「1998年9月」,「小田切博之(セイコーインスツルメンツ)著」,「日本時計学会発行」,6-11頁
- 参考資料 2:「シチズン バイオ・スポーツ Cal.D010 の技術内容」,「国際時計通信 289号」,「1984年5月」,「シチズン時計著」,「国際時計通信社発行」,177-187頁
- 参考資料 3:「脈拍を測定できるスポーツウオッチ」,「カシオプレスリリース 昭和62年1月13日」,「1987年1月13日」,「カシオ計算機著」,「カシオ計算機発行」,1-2頁
- 参考資料 4:「持久カトレニングに最適な脈拍計付き腕時計」,「カシオプレスリリース 平成4年11月20日」,「1992年11月20日」,「カシオ計算機著」,「カシオ計算機発行」,1-3頁
- 参考資料 5:「脈拍数から持久力を5段階評価するフィットネスウオッチ」,「カシオプレスリリース 平成6年6月14日」,「1994年6月14日」,「カシオ計算機著」,「カシオ計算機発行」,1-3頁
- 参考資料 6:「セイコーパルスグラフの開発(センサー編)」,「日本時計学会誌 No.160」,「1997年3月」,「近藤豊、本田克行(セイコーエプソン)、津端佳介(セイコー電子工業)著」,「日本時計学会発行」,38-48頁
- 参考資料 7:「セイコーパルスグラフの開発(回路システム編)」,「日本時計学会誌 No.162」,「1997年9月」,「佐久本和美(セイコー電子工業)、青島一郎、小須田司(セイコーエプソン)著」,「日本時計学会発行」,24-33頁

【技術分類】 7 - 1 - 1 センサー応用 / 生体モニター / 脈拍・脈波

【 F I 】 A61B5/02,321, G04G1/00,315@H

【技術名称】 7 - 1 - 1 - 2 センサー

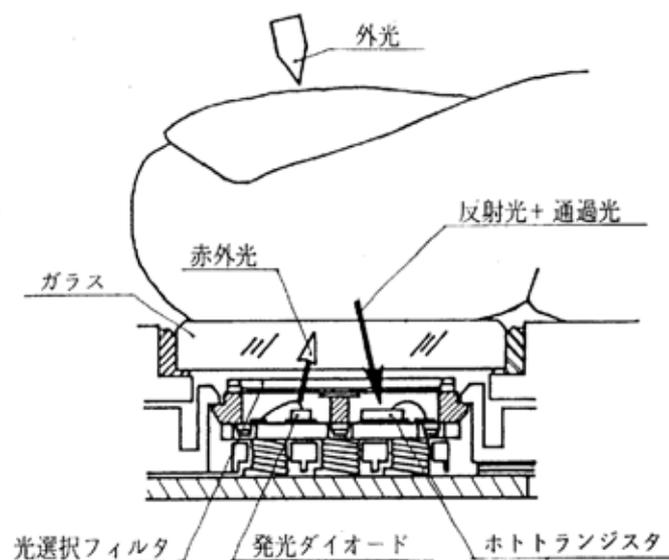
【技術内容】

時計を携帯しながら運動している人が、体への負荷状態の把握などに用いるため、脈拍や脈波を検出し、信号を出す方式であって、時計に組み込み可能なセンサーの技術である。

脈拍センサーとしては、連続血圧測定に使用されているトノメトリー法の応用なども提案されているが、ウォッチ内蔵センサーとして実用化されているものは光電式のみで、脈動による指先の毛細血管中の血液濃度変化を利用して、脈拍数を測定している。

図 1 に光電式脈拍センサーの構造例を示す。脈拍センサー内の発光ダイオードが発する赤外光が血液で反射する反射光と、外光が指先を通過するときの透過光が血液の脈動によって変化する。この光量変化をホトトランジスタにより電気信号に変換して検出する。外光の光量に応じて、検出レベルを自動設定することにより、広範囲の外光量に対応して、脈拍を測定できる。

【図】 図 1 脈拍センサーの構造例

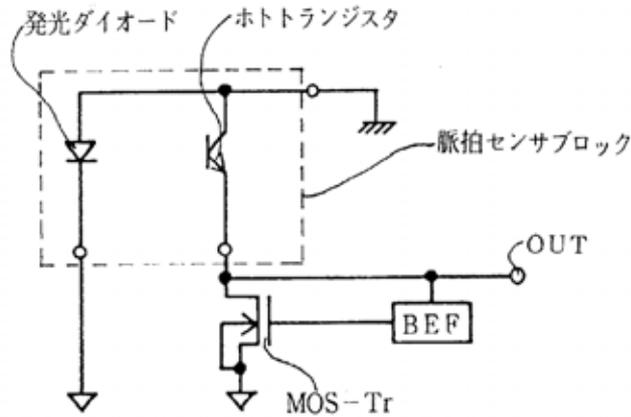


出典 1、「40 頁 第 1 図 脈拍検出部の断面構造」

図2にこの脈拍センサーの回路構成を示す。

MOS - Tr と BEF (Band Eliminate Filter) が、検出レベルを自動設定する負帰還回路を構成している。

【図】図2 脈拍センサーの回路



出典 1、「40 頁 第 2 図 脈拍検出回路」

【出典 / 参考資料】

出典 1: 「シチズン・バイオスポーツのシステムについて」, 「日本時計学会誌 No.110」, 「1984 年 9 月」, 「村上知己 (シチズン時計) 著」, 「日本時計学会発行」, 38 - 47 頁

参考資料 1: 「セイコーパルスグラフの開発 (センサー編)」, 「日本時計学会誌 No.160」, 「1997 年 3 月」, 「近藤豊、本田克行、津端圭介 (セイコーエプソン) 著」, 「日本時計学会発行」, 38 - 48 頁

参考資料 2: 「ウェアラブル脈波モニタによる血液透析中の循環動態測定の試み」, 「マイクロメカトロニクス Vol.47 No.1」, 「2003 年 3 月」, 「天野和彦 (セイコーエプソン) 著」, 「日本時計学会発行」, 72 - 80 頁