



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I541005 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 07 月 11 日

(21) 申請案號：103138082

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 03 日

(51) Int. Cl. : *A61B5/0205 (2006.01)*

(71) 申請人：原相科技股份有限公司 (中華民國) PIXART IMAGING INC. (TW)

新竹市新竹科學工業園區創新一路 5 號 5 樓

(72) 發明人：陳鵬升 CHEN, PENG SHENG (TW)；黃翔偉 HWANG, HSIANG WEI (TW)；邱瑞德 CHIU, JUI TE (TW)

(74) 代理人：吳豐任；戴俊彥

(56) 參考文獻：

JP 2007-105133A

US 7577469B1

審查人員：吳丕鈞

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：3 共 15 頁

(54) 名稱

具有校正功能的血管感測裝置

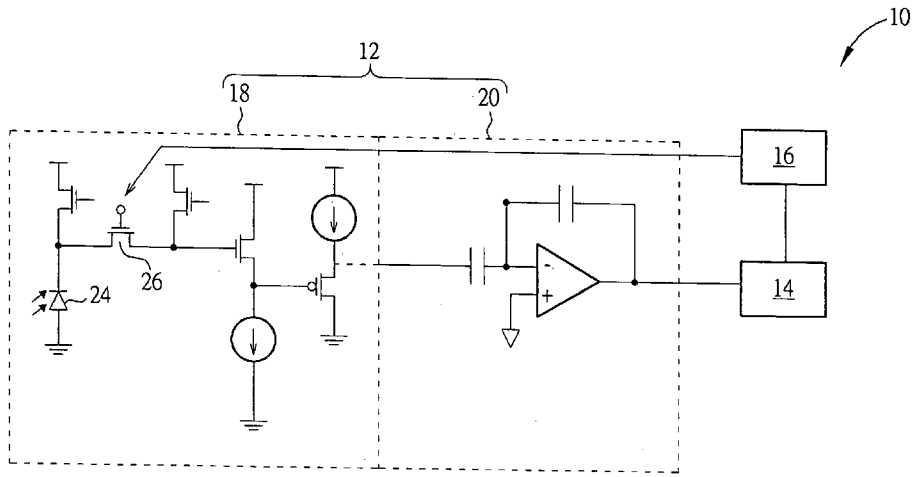
VESSEL SENSING DEVICE WITH AUTOMATIC AMENDMENT FUNCTION

(57) 摘要

一種具有校正功能的血管感測裝置，包含有一類比處理電路、一訊號產生電路以及一直流電壓偵測電路。該類比處理電路具有一光感測模組。該光感測模組之一感光元件根據一反射光訊號產生包含一皮膚特徵訊號與一血管特徵訊號的一類比訊號。該皮膚特徵訊號與該血管特徵訊號分別對應使用者的皮膚特徵和血管特徵。該訊號產生電路電連接於該類比處理電路，用以將該類比訊號轉換為一補償訊號。該直流電壓偵測電路電連接於該訊號產生電路。該直流電壓偵測電路依據該補償訊號補償該類比處理電路，以減少該類比訊號內的該皮膚特徵訊號。

A vessel sensing device with automatic amendment function includes an analog processing circuit, a signal generating circuit and a direct voltage detecting circuit. The analog processing circuit includes an optical sensing module. An optical sensor of the optical sensing module generates an analog signal with a skin characteristic signal and a vessel characteristic signal according to an optical reflecting signal. The skin characteristic signal and the vessel characteristic signal respectively correspond to a skin feature and a vessel feature of the user. The signal generating circuit is coupled to the analog processing circuit to transform the analog signal into a compensating signal. The direct voltage detecting circuit is coupled to the signal generating circuit and adapted to compensate the analog processing circuit according to the compensating signal, so as to decrease the skin characteristic signal within the analog signal.

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

- 10 . . . 血管感測裝置
- 12 . . . 類比處理電路
- 14 . . . 訊號產生電路
- 16 . . . 直流電壓偵測電路
- 18 . . . 光感測模組
- 20 . . . 增益模組
- 22 . . . 發光元件
- 24 . . . 感光元件
- 26 . . . 第一開關

發明摘要

※ 申請案號：103138082

※ 申請日：103.11.03

※ IPC 分類：A61B5/0205 (2006.01)

【發明名稱】 具有校正功能的血管感測裝置

VESSEL SENSING DEVICE WITH AUTOMATIC
AMENDMENT FUNCTION

【中文】

一種具有校正功能的血管感測裝置，包含有一類比處理電路、一訊號產生電路以及一直流電壓偵測電路。該類比處理電路具有一光感測模組。該光感測模組之一感光元件根據一反射光訊號產生包含一皮膚特徵訊號與一血管特徵訊號的一類比訊號。該皮膚特徵訊號與該血管特徵訊號分別對應使用者的皮膚特徵和血管特徵。該訊號產生電路電連接於該類比處理電路，用以將該類比訊號轉換為一補償訊號。該直流電壓偵測電路電連接於該訊號產生電路。該直流電壓偵測電路依據該補償訊號補償該類比處理電路，以減少該類比訊號內的該皮膚特徵訊號。

【英文】

A vessel sensing device with automatic amendment function includes an analog processing circuit, a signal generating circuit and a direct voltage detecting circuit. The analog processing circuit includes an optical sensing module. An optical sensor of the optical sensing module generates an analog signal with a skin characteristic signal and a vessel characteristic signal according to an optical reflecting signal. The skin characteristic signal and the vessel characteristic signal respectively correspond to a skin feature and a vessel feature of the user. The signal generating circuit is coupled to the analog processing circuit to transform

the analog signal into a compensating signal. The direct voltage detecting circuit is coupled to the signal generating circuit and adapted to compensate the analog processing circuit according to the compensating signal, so as to decrease the skin characteristic signal within the analog signal.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	血管感測裝置
12	類比處理電路
14	訊號產生電路
16	直流電壓偵測電路
18	光感測模組
20	增益模組
22	發光元件
24	感光元件
26	第一開關

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

【發明名稱】 具有校正功能的血管感測裝置

VESSEL SENSING DEVICE WITH AUTOMATIC
AMENDMENT FUNCTION

【技術領域】

【0001】 本發明係提供一種血管感測裝置，尤指一種可自動進行校正以扣除根據皮膚表層顏色雜訊的血管感測裝置。

【先前技術】

【0002】 隨著科技的進步，運動、健身及保健相關產品帶領穿戴式裝置的發展趨勢。穿戴式裝置具有輕巧便利的特性，便於使用者隨身攜帶以不時操作其應用程式。由於穿戴式裝置係貼附在人體表面組織上，例如手腕，穿戴式裝置還能夠配設生物特徵感測器，用以隨時監測使用者的生理和/或心理狀況。舉例來說，生物特徵感測器可以是血管感測器，穿戴式裝置利用血管感測器偵測使用者的心律資料、呼吸節奏等參數，並顯示在螢幕上供使用者參考。然而血管組織係深埋在皮膚表層底下，不同使用者會有不同的皮膚顏色、皮膚粗糙度、或皮脂層厚度，傳統血管感測器的精確度不佳，難以有效分辨這些皮膚表層特徵的差異而正確過濾出所需的血管特徵參數。

【發明內容】

【0003】 本發明係提供一種可自動進行校正以扣除根據皮膚表層顏色雜訊的血管感測裝置，以解決上述之問題。

【0004】 本發明之申請專利範圍係揭露一種具有校正功能的血管感測裝置，包含有一類比處理電路、一訊號產生電路以及一直流電壓偵測電路。該類比處理電路具有一光感測模組。該光感測模組之一感光元件根據一反射光訊號

產生包含一皮膚特徵訊號與一血管特徵訊號的一類比訊號。其中該皮膚特徵訊號對應一使用者的皮膚特徵，且該血管特徵訊號對應該使用者的血管特徵。該訊號產生電路電連接於該類比處理電路，用以將該類比訊號轉換為一補償訊號。該直流電壓偵測電路電連接於該訊號產生電路。該直流電壓偵測電路依據該補償訊號補償該類比處理電路，以減少該類比訊號內的該皮膚特徵訊號。

【0005】 本發明之申請專利範圍另揭露該光感測模組還具有一開關，電連接於該感光元件與該訊號產生電路之間。該直流電壓偵測電路改變該開關的閘極電壓以控制通過該開關的訊號量，藉此補償該類比處理電路。例如，該直流電壓偵測電路降低該閘極電壓以扣除一直流電壓值，藉此減少該類比訊號內的該皮膚特徵訊號。

【0006】 本發明之申請專利範圍另揭露該光感測模組還具有一開關以及一充電電容。該開關電連接於該充電電容、該感光元件與該訊號產生電路之間。該直流電壓偵測電路改變該開關的閘極電壓以控制該充電電容的充電時間，藉此補償該類比處理電路。例如，該直流電壓偵測電路開啟該開關對該充電電容充電，藉此扣除一直流電壓值來減少該類比訊號內的該皮膚特徵訊號。

【0007】 本發明之申請專利範圍另揭露該類比處理電路還具有一增益模組，電連接於該光感測模組與該訊號產生電路之間。該直流電壓偵測電路改變該增益模組之一補償電容的補償電壓值以控制該增益模組對該類比訊號的增益量，進而補償該類比處理電路。例如，該直流電壓偵測電路利用該補償電容調整該增益模組對該類比訊號的增益量，以減少該類比訊號內的該皮膚特徵訊號。

【0008】 本發明之申請專利範圍另揭露該開關是一 N 型金氧半電晶體、一 P 型金氧半電晶體或一傳輸閘。

【0009】 本發明的血管感測裝置在偵測不同膚色表面組織時，能夠自動扣除組織表層因皮膚特徵訊號造成的冗餘干擾電壓值，提高血管特徵訊號在類比處理電路輸出端的類比訊號中的比例。本發明使用直流電壓偵測電路動態校正類比處理電路，類比處理電路預先扣除皮膚特徵訊號才會輸出類比訊號，故類比訊號的資料量可大幅縮小，降低血管感測裝置中其它電子元件的運算/轉換規格需求，使血管感測裝置兼具低功耗、小面積及高感測精度的優點。

【圖式簡單說明】

【0010】

第 1 圖為本發明第一實施例之血管感測裝置之示意圖。

第 2 圖為本發明第二實施例之血管感測裝置之示意圖。

第 3 圖為本發明第三實施例之血管感測裝置之示意圖。

【實施方式】

【0011】 請參閱第 1 圖，第 1 圖為本發明第一實施例之血管感測裝置 10 之示意圖。血管感測裝置 10 包含類比處理電路 12、訊號產生電路 14 以及直流電壓偵測電路 16。血管感測裝置 10 通常應用在智慧型手機、智慧型手錶或其它穿戴式平台，其係利用類比處理電路 12 以非侵入式光感技術去感測使用者(待測人體)表面組織而產生對應的類比訊號，且類比訊號會同時包含組織表層的皮膚特徵訊號和組織底層的血管特徵訊號。其中，皮膚特徵訊號對應於使用者的皮膚特徵，例如膚色或粗糙度；血管特徵訊號則對應使用者的血管特徵，例如血管收縮變化量。對於血管感測裝置 10 來說，類比訊號中的皮膚特徵訊號是冗餘雜訊。

【0012】 根據種族和/或生活習慣的差異，不同使用者會有不同的皮膚特徵訊號，例如深膚色使用者的皮膚特徵訊號在類比訊號中所佔比例較大，淺膚色使用者的皮膚特徵訊號在類比訊號中所佔比例較小。若類比處理電路 12 取得的類比訊號內皮膚特徵訊號比例過大，血管感測裝置 10 將難以辨析其中的血管特徵訊號，無法提供正確的心律資料及對應的情緒和/或壓力指數供使用者參考。因此，血管感測裝置 10 係利用訊號產生電路 14 將類比處理電路 12 的類比訊號轉換為補償訊號。在感測到不同膚色的表面組織時，直流電壓偵測電路 16 可依據補償訊號去動態補償類比處理電路 12，扣除類比訊號內的皮膚特徵訊號，以減低皮膚色彩或粗糙度對血管感測結果的干擾。

【0013】 在第一實施例中，類比處理電路 12 具有光感測模組 18 與增益模組 20。光感測模組 18 可使用非侵入式光感技術，例如光容積 (photoplethysmogram) 技術等，藉由滲透到皮膚底下的光訊號去感測因為血管收縮所導致的光變化，並產生對應類比訊號。舉例來說，光感測模組 18 包含感光元件 24，光訊號的波長範圍對應於感光元件 24 的感測範圍。光訊號通常為不可見光訊號以避免環境背景的雜訊干擾。光訊號被發射到使用者的表面組織，且感光元件 24 能夠根據光訊號在使用者表面組織形成的反射光訊號產生感光訊號。其中感光訊號含有使用者皮膚特徵訊號和血管特徵訊號的對應參數。

【0014】 增益模組 20 電連接於光感測模組 18 和訊號產生電路 14 之間，用來放大光感測模組 18 的感光訊號，並由類比處理電路 12 的輸出端產生對應的類比訊號；訊號產生電路 14 電連接於類比處理電路 12 與直流電壓偵測電路 16 之間，用來將類比處理電路 12 的類比訊號轉換成補償訊號供直流電壓偵測電路 16 使用。訊號產生電路 14 可為類比數位轉換器，能將類比訊號轉換成數位型態的補償訊號。為了減低皮膚特徵訊號對血管感測結果的干擾，

第一實施例係在光感測模組 18 設置一個第一開關 26，電連接在感光元件 24 與訊號產生電路 14 之間。血管感測裝置 10 利用直流電壓偵測電路 16 動態補償第一開關 26 的閘極電壓，藉由改變其閘極電壓來控制通過第一開關 26 的感光訊號量。例如，直流電壓偵測電路 16 可用以降低第一開關 26 的閘極電壓，減少感光訊號通過第一開關 26 的流量，以對應扣除(或減少比例)隸屬於皮膚特徵訊號的直流電壓值，完整保留類比處理電路 12 輸出的類比訊號中所需的血管特徵訊號。

【0015】 請參閱第 2 圖，第 2 圖為本發明第二實施例之血管感測裝置 10' 之示意圖。第二實施例中，與第一實施例具有相同編號之元件具有相同的結構與功能，於此不再重複說明。血管感測裝置 10' 之光感測模組 18' 還具有第二開關 28 以及充電電容 30，第二開關 28 電連接在充電電容 30、感光元件 24 與訊號產生電路 14 之間。直流電壓偵測電路 16 係改變第二開關 28 的閘極電壓以控制充電電容 30 的充電程度，以達到動態補償類比處理電路 12 的目的。詳細來說，直流電壓偵測電路 16 能夠開啟第二開關 28 對充電電容 30 進行充電，部分的感光訊號在通過節點 A 時會經由第二開關 28 流向充電電容 30，意即感光訊號中對應於皮膚特徵訊號的直流電壓值會被扣除(或減少比例)。第二開關 28 的開啟程度越大，感光訊號被扣除的數值越大，類比處理電路 12 輸出端的類比訊號才能夠完整保留(或大比例地保留)重要的血管特徵訊號。

【0016】 請參閱第 3 圖，第 3 圖為本發明第三實施例之血管感測裝置 10'' 之示意圖。第三實施例中，與前述實施例具有相同編號之元件具有相同的結構與功能，於此不再重複說明。增益模組 20' 會同步放大類比訊號中的血管特徵訊號及皮膚特徵訊號。為了從類比訊號減少冗餘的皮膚特徵訊號，第三實施例係在增益模組 20' 內設置補償電容 32，血管感測裝置 10'' 利用直流電壓

偵測電路 16 改變補償電容 32 的補償電壓值，藉此控制增益模組 20' 對類比訊號的增益量。在類比訊號的增益過程中，雖然皮膚特徵訊號和血管特徵訊號的增益相當，但透過補償電容可扣除皮膚特徵訊號值，故血管感測裝置 10'' 可藉由改變類比訊號的增益量，達到減少皮膚特徵訊號對血管感測結果形成干擾之目的。

【0017】 綜合來說，本發明的血管感測裝置在偵測不同膚色表面組織時，能夠自動扣除組織表層因皮膚特徵訊號造成的冗餘干擾電壓值，提高血管特徵訊號在類比處理電路輸出端的類比訊號中的比例。第一實施例的直流電壓偵測電路操作電連接於感光元件的第一開關，限制第一開關的訊號流通量以從感光元件的感光訊號扣除對應皮膚特徵訊號的直流電壓值；第二實施例的直流電壓偵測電路另操作電連接於充電電容的第二開關，藉由調整第二開關的開啟程度決定充電電容的充電量，以對應扣除特定直流電壓值。其中第一與第二實施例的開關可為 N 型金氧半電晶體、P 型金氧半電晶體或傳輸閘。第三實施例的直流電壓偵測電路則是藉由控制增益模組的增益量，達到扣除或減少類比訊號內皮膚特徵訊號的目的。因此，本發明使用直流電壓偵測電路動態校正類比處理電路，類比處理電路預先扣除皮膚特徵訊號才會輸出類比訊號，故類比訊號的資料量可大幅縮小，降低血管感測裝置中其它電子元件的運算/轉換規格需求，使血管感測裝置兼具低功耗、小面積及高感測精度的優點。

【0018】 以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

【符號說明】

【0019】

10、10'、10'' 血管感測裝置

12	類比處理電路
14	訊號產生電路
16	直流電壓偵測電路
18、18'	光感測模組
20、20'	增益模組
24	感光元件
26	第一開關
28	第二開關
30	充電電容
32	補償電容

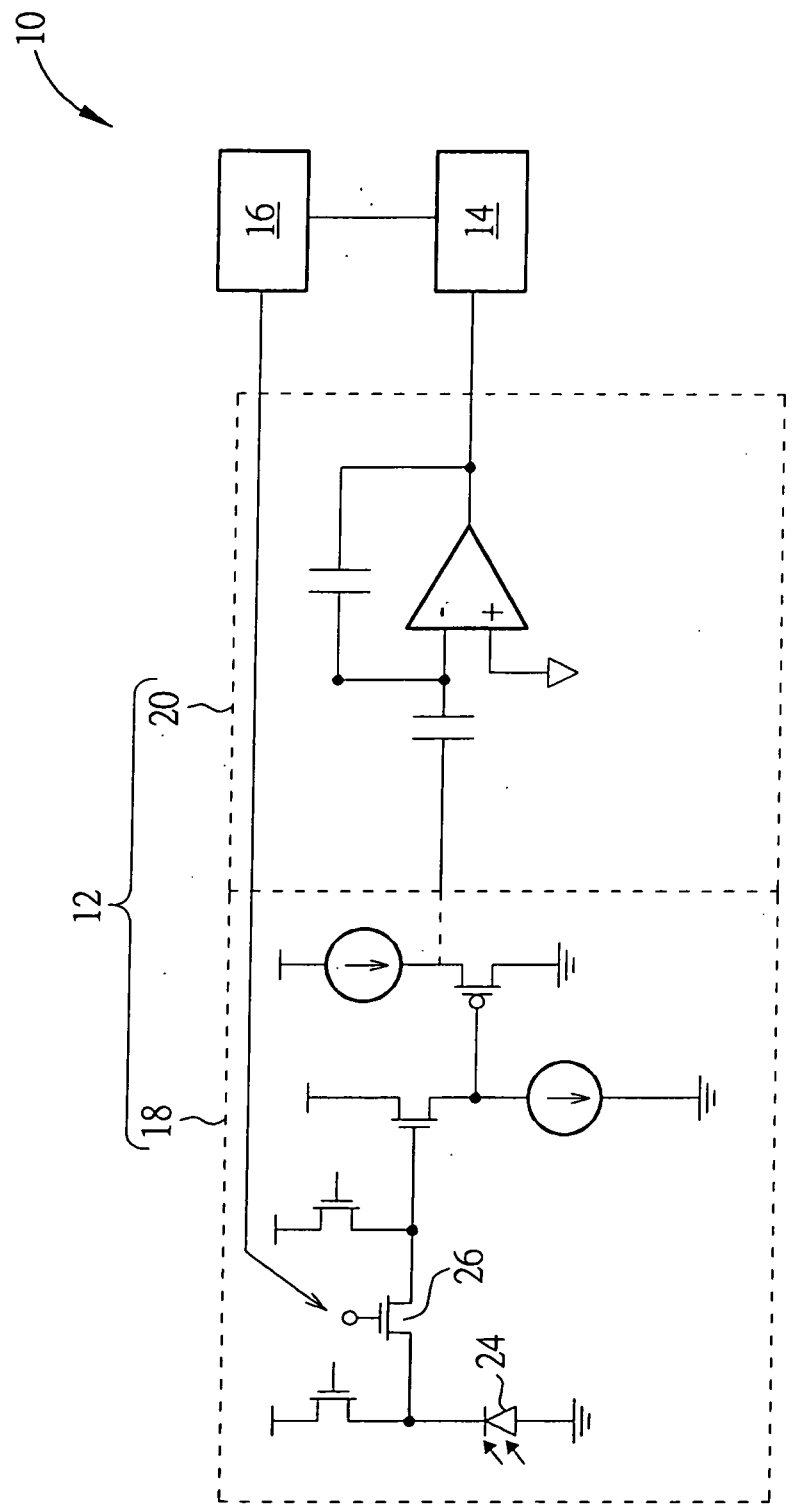
申請專利範圍

1. 一種具有校正功能的血管感測裝置，包含有：
 - 一類比處理電路，具有一光感測模組，該光感測模組之一感光元件根據一反射光訊號產生包含一皮膚特徵訊號與一血管特徵訊號的一類比訊號，其中該皮膚特徵訊號對應一使用者的皮膚特徵，該血管特徵訊號對應該使用者的血管特徵；
 - 一訊號產生電路，電連接於該類比處理電路，用以將該類比訊號轉換為一補償訊號；以及
 - 一直流電壓偵測電路，電連接於該訊號產生電路，該直流電壓偵測電路依據該補償訊號補償該類比處理電路，以減少該類比訊號內的該皮膚特徵訊號。
2. 如請求項 1 所述之血管感測裝置，其中該光感測模組還具有一開關，電連接於該感光元件與該訊號產生電路之間，該直流電壓偵測電路改變該開關的閘極電壓以控制通過該開關的訊號量，藉此補償該類比處理電路。
3. 如請求項 2 所述之血管感測裝置，其中該直流電壓偵測電路係降低該閘極電壓以扣除一直流電壓值，藉此減少該類比訊號內的該皮膚特徵訊號。
4. 如請求項 1 所述之血管感測裝置，其中該光感測模組還具有一開關以及一充電電容，該開關電連接於該充電電容、該感光元件與該訊號產生電路之間，該直流電壓偵測電路改變該開關的閘極電壓以控制該充電電容的充電程度，藉此補償該類比處理電路。
5. 如請求項 4 所述之血管感測裝置，其中該直流電壓偵測電路係開啟該開關

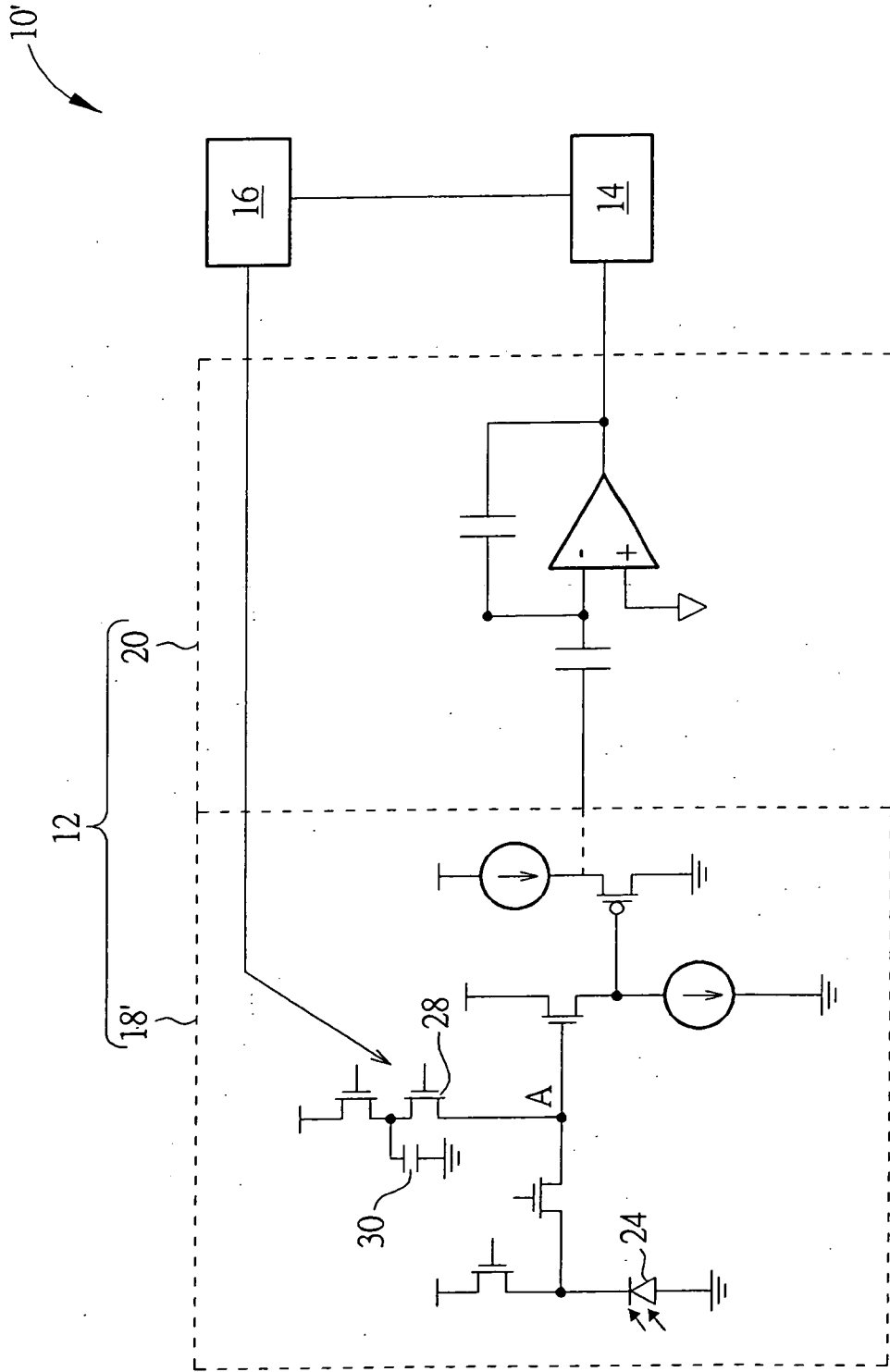
對該充電電容充電，藉此扣除一直流電壓值來減少該類比訊號內的該皮膚特徵訊號。

6. 如請求項 1 所述之血管感測裝置，其中該類比處理電路還具有一增益模組，電連接於該光感測模組與該訊號產生電路之間，該直流電壓偵測電路改變該增益模組之一補償電容的補償電壓值以控制該增益模組對該類比訊號的增益量，進而補償該類比處理電路。
7. 如請求項 6 所述之血管感測裝置，其中該直流電壓偵測電路利用該補償電容降低該增益模組對該類比訊號的增益量，以減少該類比訊號內的該皮膚特徵訊號。
8. 如請求項 2 或 4 所述之血管感測裝置，其中該開關是一 N 型金氧半電晶體、一 P 型金氧半電晶體或一傳輸閘。

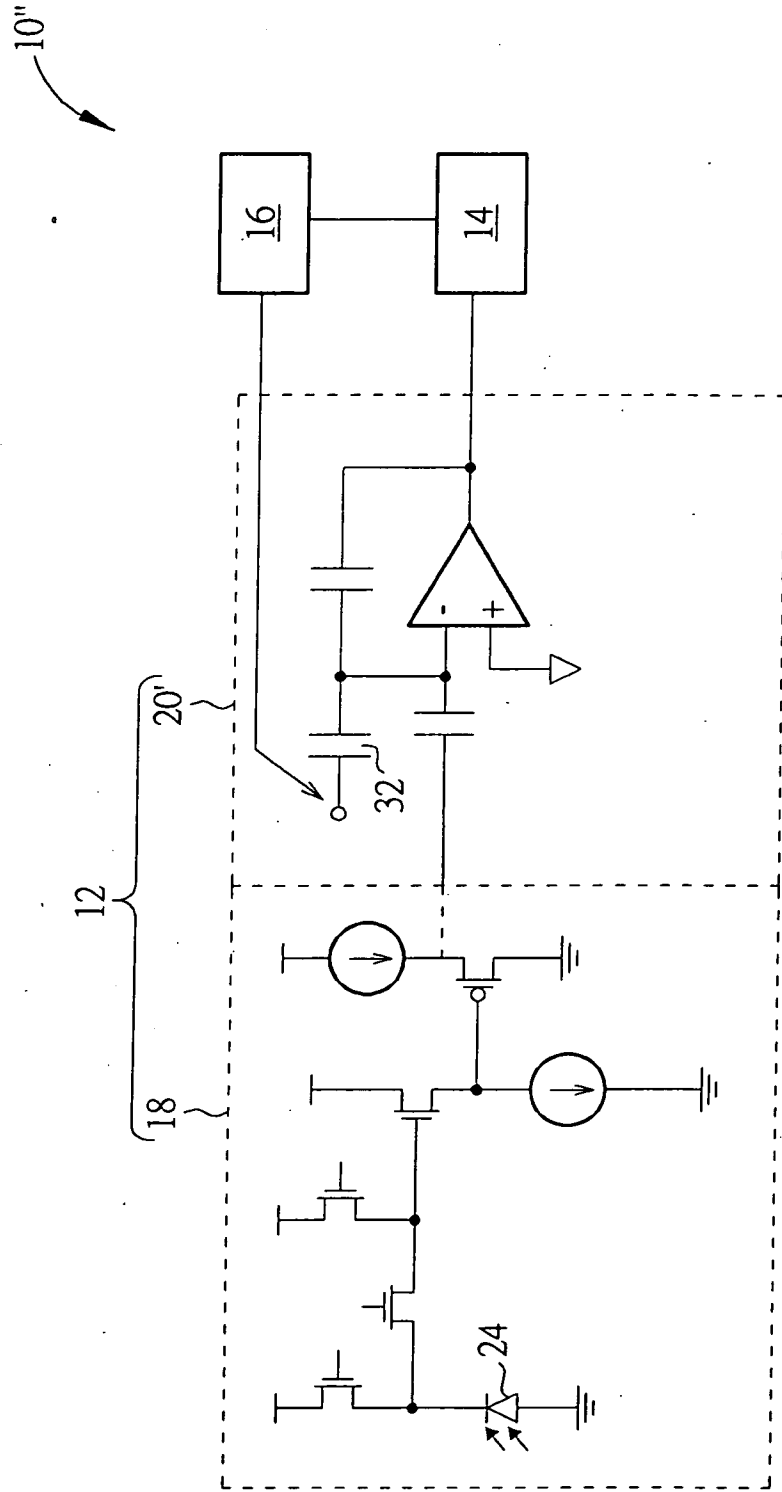
圖式



第1圖



第2圖



第3圖