

【技術分類】 1 - 1 - 2 - 1 指紋 / データ取得 / センサ方式 / 光学式

【 F I 】 G06T7/00 530,G06T1/00 400@G

【技術名称】 1 - 1 - 2 - 1 - 1 全反射法光学式

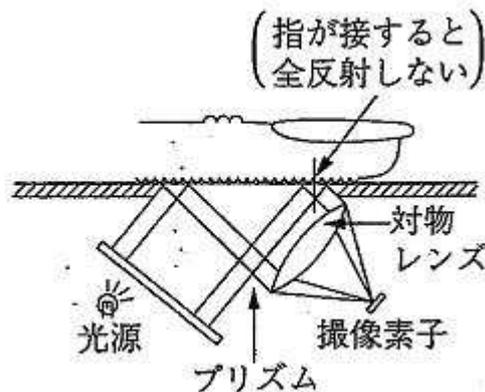
【技術内容】

全反射法光学式は、指紋の隆線がセンサ面（光学プリズム）に接触すると、指の水分により乱反射し全反射条件が失われて黒く撮影されることを利用した方式である。特徴としては、小さな照明光源で高コントラストな画像を得やすいことであるが、反面、乾燥や加齢の影響で指の弾性が失われたかすれ指に対しては、ノイズが急激に増大するという問題がある。

図1に示すように、プリズムの反射面に指を置き、プリズムの下側からLED等で光を照射してその反射像を取り出し、対物レンズを介してCCD等の撮像素子で画像を取得する。指の接触の有無を光の進行方向の切替えという形で撮影するため、指紋の隆線は全反射せず黒く、谷線は全反射するため白い高コントラストな画像を得やすい。しかし、たった数 μm の浮きがあるだけで指とプリズム面との接触がないと判断される。

【図】

図1 全反射法光学式の原理図



出典：「4.指紋認証システム」,「映像情報メディア学会誌 Vol.58 No.6」, 2004年6月1日、
鷲見和彦著、社団法人 映像情報メディア学会発行、
759頁 図1 光学式指紋センサの方式と原理図 (a) 全反射法光学式

【出典 / 参考資料】

「4.指紋認証システム」,「映像情報メディア学会誌 Vol.58 No.6」, 2004年6月1日、
鷲見和彦著、社団法人 映像情報メディア学会発行、759頁

【技術分類】 1 - 1 - 2 - 1 指紋 / データ取得 / センサ方式 / 光学式

【 F I 】 G06T7/00 530,G06T1/00 400@G

【技術名称】 1 - 1 - 2 - 1 - 2 光路分離法光学式

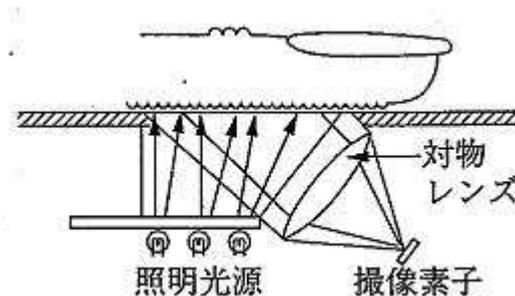
【技術内容】

光路分離法光学式は、隆線とセンサ面との距離が近いほど、指紋の隆線において谷線より多くの光束が拡散してセンサ内部に取り込まれる性質を利用した方式で、隆線が白く撮影される。特徴としては、全反射法と比べれば指のかすれに対して強い。しかし光の利用効率が全反射法より悪いため強い照明を必要とする。

図 1 に示すように、センサ面に指を置き、センサ面の下側から LED 等で光を照射してその拡散した光をセンサ内部に取り込み、対物レンズを介して CCD 等の撮像素子で画像を取得する。指紋の隆線は谷線より多くの光を拡散することから、隆線が白で谷線は黒いコントラストを得る。また、センサ面からの距離が離れるほど輝度が低下するが、その変化の割合は全反射法に比べると穏やかなため、指のかすれには強い。

【図】

図 1 光路分離法光学式の原理図



出典：「4.指紋認証システム」,「映像情報メディア学会誌 Vol.58 No.6」, 2004年6月1日、
鷲見和彦著、社団法人 映像情報メディア学会発行、
759 頁 図 1 光学式指紋センサの方式と原理図 (b) 光路分離法光学式

【出典 / 参考資料】

「4.指紋認証システム」,「映像情報メディア学会誌 Vol.58 No.6」, 2004年6月1日、
鷲見和彦著、社団法人 映像情報メディア学会発行、759 760 頁

【技術分類】 1 - 1 - 2 - 1 指紋 / データ取得 / センサ方式 / 光学式

【 F I 】 G06T7/00 530,G06T1/00 400@G

【技術名称】 1 - 1 - 2 - 1 - 3 FOP センサ

【技術内容】

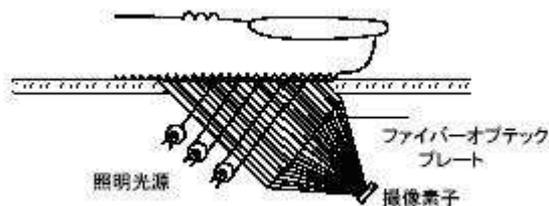
光学式センサは、レンズによる結像を含めてプリズムによる光路長に違いがあるため、小型化すると像の歪みが大きくなるという欠点がある。この問題を解決するために考案されたのが FOP センサで、プリズムの代わりに光ファイバを束状に接着した FOP (Fiber Optic Plate) と呼ばれる光学部品を用いることで、全反射法の特徴を生かしながら撮像に歪みがなく、外部の光に影響されにくい小型のセンサが実現できる。

FOP センサの構成は、図 1 に示すように光源、FOP、撮像素子からなり、対物レンズはない。FOP の両端は、指を乗せる入力面と撮像素子を直接接続した出力面からなり、入力面は傾斜している。

FOP の入力面に指を置き、FOP の下側から光を照射すると、全反射法の原理で非接触部 (谷線部) では光を全反射する。反射した光はファイバ内を導波するように通り直接 CCD に伝送されることにより、撮像の歪みが抑えられる。

【図】

図 1 ファイバーオプティックプレートを用いた指紋センサ



出典：「IT におけるセキュリティ 第二章 監視セキュリティシステム」

「FED Review vol.3. No2」, 2003 年 8 月 18 日、尾崎龍夫、佐々木和則、橋本学、羽下哲司、笹川耕一、鷲見和彦、秦淑彦、野沢俊治著、

財団法人 新機能素子研究開発協会発行、19 頁 図 16 さまざまな方式の指紋センサの原理

【出典 / 参考資料】

「IT におけるセキュリティ 第二章 監視セキュリティシステム」

「FED Review vol.3. No2」, 2003 年 8 月 18 日、尾崎龍夫、佐々木和則、橋本学、羽下哲司、笹川耕一、鷲見和彦、秦淑彦、野沢俊治著、

財団法人 新機能素子研究開発協会発行、18 19 頁

【技術分類】 1 - 1 - 2 - 1 指紋 / データ取得 / センサ方式 / 光学式

【 F I 】 G06T7/00 530,G06T1/00 400@G

【技術名称】 1 - 1 - 2 - 1 - 4 指内拡散光検出型光学式

【技術内容】

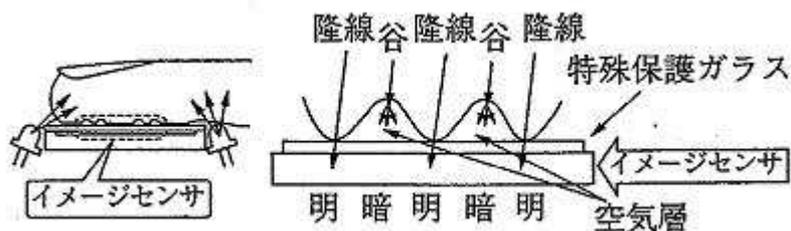
指内拡散光検出型光学式は、指の表面での反射ではなく、一旦、指の内部に吸収させた照明光が内部で拡散して指の表面から再び放出されたものを利用した方式で、隆線が白く撮影される。特徴としては、光路分離法の特徴である指のかすれに対する強さをさらに発展させたものである。

図1に示すように、イメージセンサ面に指を置き、センサ面の両側の指先と指元からLED等で光を照射して皮膚内部に光を吸収させ、内部で拡散して皮膚表面から放出された光をイメージセンサ内部に直接取り込み画像を取得する。指紋の隆線から放出された光は直接センサに到達するために明るく、谷線から放出された光は空気層で拡散するため暗くなる。

また、隆線から拡散した光をイメージセンサに導く際に画素ごとの導波路をもつ光学プレートを用いている。

【図】

図1 指内拡散光検出型光学式の原理図



出典：「4.指紋認証システム」,「映像情報メディア学会誌 Vol.58 No.6」, 2004年6月1日、
鷲見和彦著、社団法人 映像情報メディア学会発行、
759頁 図1 光学式指紋センサの方式と原理図 (c) 指内拡散光検出型光学式

【出典 / 参考資料】

「4.指紋認証システム」,「映像情報メディア学会誌 Vol.58 No.6」, 2004年6月1日、
鷲見和彦著、社団法人 映像情報メディア学会発行、760頁

【技術分類】 1 - 1 - 2 - 1 指紋 / データ取得 / センサ方式 / 光学式

【 F I 】 G06T7/00 530,G06T1/00 400@G

【技術名称】 1 - 1 - 2 - 1 - 5 指内部特性検出型光学式

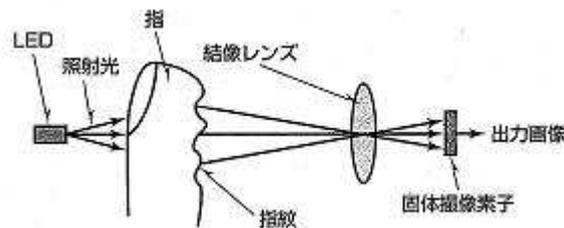
【技術内容】

指内部特性検出型光学式は、照明光が指を透過する際に、指紋の隆線と谷線に対応した真皮の光透過率の違いを利用した方式で、隆線部に比べ谷部の光透過率が高いことから、隆線部は暗く谷部は明るい画像が得られる。特徴としては、乾燥した指や濡れた指に対する強さを発揮する。また、従来できなかった非接触での指紋画像の検出も可能となった。

図 1 に示すように、指の爪側から LED 等で光を照射して指内部に光を透過させ、真皮の隆線と谷線で光の透過率が異なってできる光パターンを、指の指紋側に置く結像レンズを介して CCD 等の撮像素子で取得する。

【図】

図 1 指内部特性検出型指紋センサの光学系



出典：「新型指紋照合装置“FPR-MK4 シリーズ”」,「三菱電機技報 Vol.78 No8」,

2004 年 8 月 25 日、藤原秀人、中村高宏、鹿井正博著、

三菱電機エンジニアリング株式会社発行、34 頁 図 4 指内部特性検出型センサの光学系

【出典 / 参考資料】

「新型指紋照合装置“FPR-MK4 シリーズ”」,「三菱電機技報 Vol.78 No8」, 2004 年 8 月 25 日、藤原秀人、中村高宏、鹿井正博著、三菱電機エンジニアリング株式会社発行、34 頁

「4.指紋認証システム」,「映像情報メディア学会誌 Vol.58 No.6」, 2004 年 6 月 1 日、鷲見和彦著、社団法人 映像情報メディア学会発行、760 頁

【技術分類】 1 - 1 - 2 - 1 指紋 / データ取得 / センサ方式 / 光学式

【 F I 】 G06T7/00 530,G06T1/00 400@G

【技術名称】 1 - 1 - 2 - 1 - 6 SEIR (表面突起不規則反射) 方式

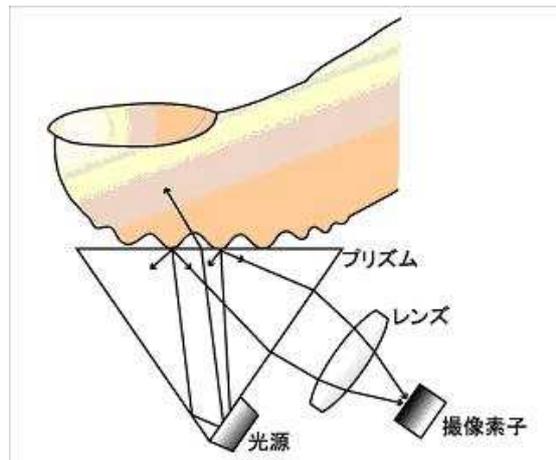
【技術内容】

SEIR(Surface Enhanced Irregular Reflection : 表面突起不規則反射)方式は、照明光が指の表面に照射された時、隆線と谷線でその反射に違いがあることを利用した方式で、隆線は反射し散乱した光がセンサ内部に取りこまれて白く撮影され、谷線は指の表面を通過して反射しないため黒く撮影される。特徴としては、高コントラストで歪みがすくない画像を得ることができるため、乾いた指でも指紋採取ができる。

図 1 に示すように、プリズムの表面に指を置き、光源から指に光を照射する。光が隆線にあたれば反射して散乱し、散乱した光はレンズを介してイメージセンサで画像を取得する。また、光が谷線にあたった場合に光は透過するので、イメージセンサに谷線の画像は取得されない。

【図】

図 1 SEIR 方式のイメージ図



出典：本標準技術集のために作成

【参考資料】

SecuGen Corporation、「SecuGen SEIR™ Optic Technology」

検索日：2004年12月15日、アドレス：http://www.secugen.com/download/SGWP_SEIR.pdf

日本セキュアジェネレーション株式会社、「指紋読取りセンサー FDP02/FDU02」

検索日：2004年10月8日、アドレス：http://www.secugen.co.jp/products/sg_mod.html

【技術分類】 1 - 1 - 2 - 1 指紋 / データ取得 / センサ方式 / 光学式

【 F I 】 G06T7/00 530,G06T1/00 400@G

【技術名称】 1 - 1 - 2 - 1 - 7 中空ロールヘッド方式

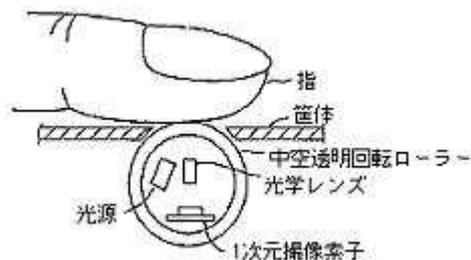
【技術内容】

中空ロールヘッド方式は、指先を透明な回転式ローラに接触させ、指を水平に動かして指紋全体を取得する光学式の方式である。特徴としては、指にかかる圧力を一定に保つことで歪みのない画像を読取ることが出来る。

図 1 に示すように、中空で透明な回転ローラの内部に光源、レンズ、撮像素子を実装し、回転ローラに指を滑らせて指紋全体を取得する。小型で携帯機器にも搭載できる。また、文字の読取りもできる。

【図】

図 1 中空ロールヘッドスキャナの構造



出典：アルプス電気株式会社、「構成部品を全て内側に実装した“中空ロールヘッド方式”を新開発」、
中空ロールヘッドスキャナの構造、掲載日：2003年2月25日、検索日：2004年12月16日、
アドレス：http://www.alps.co.jp/j/press/new2003/0225_j.htm

【出典 / 参考資料】

アルプス電気株式会社、「構成部品を全て内側に実装した“中空ロールヘッド方式”を新開発」、
中空ロールヘッドスキャナの構造、掲載日：2003年2月25日、検索日：2004年12月16日、
アドレス：http://www.alps.co.jp/j/press/new2003/0225_j.htm

【技術分類】 1 - 1 - 2 - 1 指紋 / データ取得 / センサ方式 / 光学式

【 F I 】 G06T7/00 530,G06T1/00 400@G

【技術名称】 1 - 1 - 2 - 1 - 8 折り曲げ光学系を用いた方式

【技術内容】

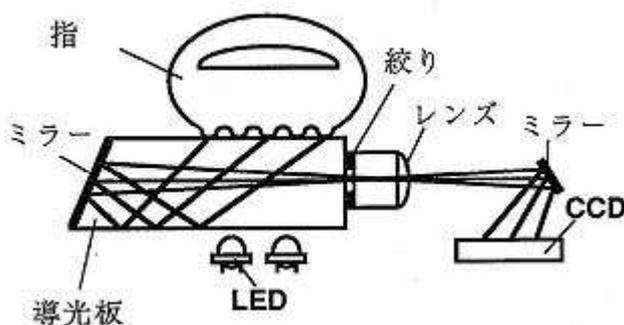
光学式センサは、指から反射した光がレンズを通して撮像素子で画像を取得するための光路長を確保する必要があることから、装置の小型化が困難である。折り曲げ光学系を用いた方式は、簡素な結像光学系（ガラス平板と短焦点レンズと開口絞りを一体化）と折り曲げ光学系（ガラス平面の端面に鏡面処理をした傾斜部を設置）により、小型で薄い装置を実現した。

結像光学系の特徴は二つあり、一つ目は、一体化によりガラスと空気界面での屈折回数が1回で、屈折による収差を軽減できること。他の一つは、結像に寄与する光（レンズを通る光）は、球面レンズの曲率中心に配置した開口絞りにより、レンズ表面に垂直に入射した光だけであること。この特徴により、短焦点レンズを利用することで発生する収差を抑え、光路長の短縮による小型化を可能とした。また、折り曲げ光学系は、鏡面に反射させて光路を折り曲げることで、ガラス平板の長さ方向の外形寸法を削減できる。

図1に示すように、導光版の上に指を置き、導光版の下面からLEDで光を照射すると、指の隆線部で散乱する。この散乱した光は、ガラス平面の下面で一度全反射し、傾斜部の鏡面でさらに反射させて光の光路を折り曲げ、レンズ～ミラーを介してCCDで画像を結像する。

【図】

図1 小型指紋センサの原理



出典：「折り曲げ光学系を用いた小型指紋センサ」、「電子情報通信学会春季大会 C-346」、
1992年3月24日、新崎卓、井垣誠吾、加藤雅之、森雅博著、
社団法人 電子情報通信学会、4 - 388 頁、図 1 小型指紋センサの原理

【出典 / 参考資料】

「折り曲げ光学系を用いた小型指紋センサ」、「電子情報通信学会春季大会 C-346」、
1992年3月24日、新崎卓、井垣誠吾、加藤雅之、森雅博著、
社団法人 電子情報通信学会、4 - 338 頁

【技術分類】 1 - 1 - 2 - 2 指紋 / データ取得 / センサ方式 / 非光学式

【 F I 】 G06T7/00 530,G06T1/00 400@G

【技術名称】 1 - 1 - 2 - 2 - 1 静電容量式

【技術内容】

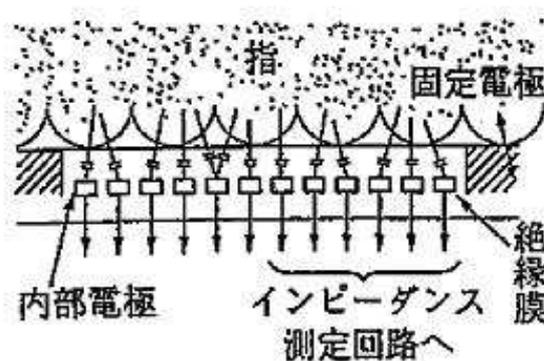
光学式センサは集光・結像などの光学部品の配置や光路長を取る必要性から、センサの小型化や低価格化が困難であった。この課題を解決するため、半導体技術を用いて指紋直接読取るコンパクトでローコストなセンサが開発された。

静電容量式は、皮膚から半導体表面までの距離が隆線部と谷線部で違うことで静電容量に差が生じることを利用した方式で、表面から離れるほど電荷は少なくなる。

図 1 に示すように、センサ表面の硬い保護膜の下には埋め込まれた電極が並んでおり、表面に指が触れると、指表面と電極との間の距離に応じた電荷が電極に溜まる。この静電容量を、インピーダンスを測定したり、電極を一定電荷で充放電するために必要なパルス数から数えたりして計測し指紋イメージ像を得る。なお、センサ表面が硬いことや汗ばむと電荷が溜まりやすいことから、乾燥指や多汗指の読取りが不得手である。そのため、乾燥指に対しては読取り時間を長く、多汗指に対しては読取り時間を短く、という微調整をする。

【図】

図 1 静電容量式の原理図



出典：「4.指紋認証システム」,「映像情報メディア学会誌 Vol.58 No.6」, 2004年6月1日、
鷲見和彦著、社団法人 映像情報メディア学会発行、
760頁 図2 非光学式指紋センサの方式と原理図 (b) 静電容量式

【出典 / 参考資料】

「4.指紋認証システム」,「映像情報メディア学会誌 Vol.58 No.6」, 2004年6月1日、
鷲見和彦著、社団法人 映像情報メディア学会発行、760頁

「手のバイオメトリクス」,「計測と制御 Vol.43 No.7」, 2004年7月10日、内田薫著、
社団法人 計測自動制御学会発行、545頁

【技術分類】 1 - 1 - 2 - 2 指紋 / データ取得 / センサ方式 / 非光学式

【 F I 】 G06T7/00 530,G06T1/00 400@G

【技術名称】 1 - 1 - 2 - 2 - 2 電界式

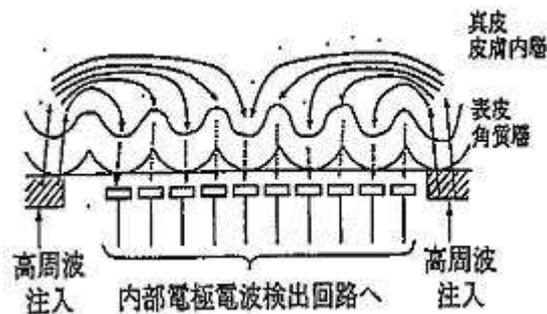
【技術内容】

電界式は、真皮から半導体表面までの距離が隆線部と谷線部で違うことで電界強度に差が生じることを利用した方式で、表面から離れるほど電界強度は弱くなる。なお、電磁波は指の表皮ではなく、導電率の高い真皮（皮膚内層）より深い部分を通して伝播するので、真皮層の隆線と谷線を直接読取る。そのため、荒れた指にも強さを発揮する。

図1に示すように、センサの両縁に設けられた露出電極から指に注入された電磁波は、真皮より深い部分を通り指から散乱して放射される。この放射された電磁波を半導体内部に設けられた電極から検出する。

【図】

図1 電界式の原理図



出典：「4.指紋認証システム」,「映像情報メディア学会誌 Vol.58 No.6」, 2004年6月1日、
鷲見和彦著、社団法人 映像情報メディア学会発行、
760頁 図2 非光学式指紋センサの方式と原理図 (c) 電界式

【出典 / 参考資料】

「4.指紋認証システム」,「映像情報メディア学会誌 Vol.58 No.6」, 2004年6月1日、
鷲見和彦著、社団法人 映像情報メディア学会発行、760頁

「手のバイオメトリクス」,「計測と制御 Vol.43 No.7」, 2004年7月10日、内田薫著、
社団法人 計測自動制御学会発行、545 546頁

【技術分類】 1 - 1 - 2 - 2 指紋 / データ取得 / センサ方式 / 非光学式

【 F I 】 G06T7/00 530,G06T1/00 400@G

【技術名称】 1 - 1 - 2 - 2 - 3 感熱式

【技術内容】

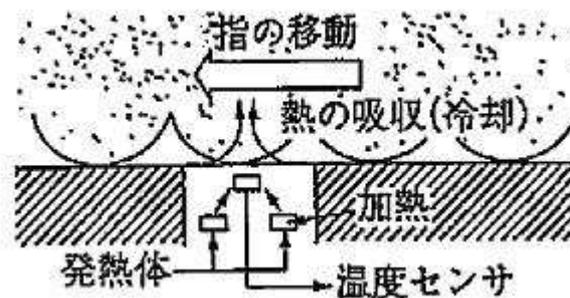
感熱式は、半導体表面に隆線部が触れ谷線部が触れないことで温度に差が生じることを利用した方式で、半導体表面を暖めておき、隆線部が触れると温度が下がり谷線部は触れないため温度が下がらない(上がる)ことで温度差が生じる。

図1に示すように、ヒーターで半導体表面を加熱しておきその表面を指で走査する。隆線部が表面に触れた時には熱が奪われ表面温度が一時的に低下し、谷線部では加熱しつづけているため低下した温度が上がる。この温度変化を、温度センサの時間差分情報から読取る。なお、走査によって生じる温度差を読取るため、原理的に走査と組み合わせる必要がある。

静電容量式などは人の静電気により静電気破壊を起こす可能性があるが、感熱式の場合は温度差を利用する方式のため、静電気破壊は起きない。ただし、指先の体温がセンサとほぼ同じ温度の場合は熱の差がなく、コントラストが弱くなって指紋の画像が得にくくなる。

【図】

図1 感熱式の原理図



出典：「4.指紋認証システム」,「映像情報メディア学会誌 Vol.58 No.6」, 2004年6月1日、
鷺見和彦著、社団法人 映像情報メディア学会発行、
760頁 図2 非光学式指紋センサの方式と原理図 (a) 感熱式

【出典 / 参考資料】

「4.指紋認証システム」,「映像情報メディア学会誌 Vol.58 No.6」, 2004年6月1日、
鷺見和彦著、社団法人 映像情報メディア学会発行、760頁

「手のバイオメトリクス」,「計測と制御 Vol.43 No.7」, 2004年7月10日、内田薫著、
社団法人 計測自動制御学会発行、546頁

【技術分類】 1 - 1 - 2 - 2 指紋 / データ取得 / センサ方式 / 非光学式

【 F I 】 G06T7/00 530,G06T1/00 400@G

【技術名称】 1 - 1 - 2 - 2 - 4 感圧式

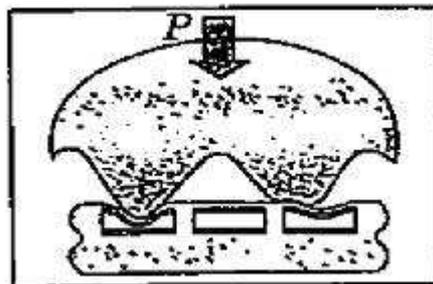
【技術内容】

感圧式は、半導体表面に隆線部が触れるとその部分が押し下げられることで圧力に差が生じることを利用した方式で、半導体表面を中空加工し、隆線部で表面に圧力がかかることで生じた静電容量の変化を検出する。特徴としては、内部電極をグラウンドに接続することが可能なことから静電破壊の可能性が減少する。また、指の表面の乾燥や水濡れの影響が少ない。

図 1 に示すように、マイクロマシン技術により中空加工した半導体表面を指で押すと、指紋の隆線が半導体表面を押し下げる。押された半導体の部分は静電容量に変化を生じさせるので、それを検出する。

【図】

図 1 感圧式の原理図



出典：「4.指紋認証システム」,「映像情報メディア学会誌 Vol.58 No.6」, 2004年6月1日、
鷺見和彦著、社団法人 映像情報メディア学会発行、
760頁、図2 非光学式指紋センサの方式と原理図 (d) 感圧式

【出典 / 参考資料】

「4.指紋認証システム」,「映像情報メディア学会誌 Vol.58 No.6」, 2004年6月1日、
鷺見和彦著、社団法人 映像情報メディア学会発行、760頁

「手のバイオメトリクス」,「計測と制御 Vol.43 No.7」, 2004年7月10日、内田薫著、
社団法人 計測自動制御学会発行、546頁

【技術分類】 1 - 1 - 2 - 2 指紋 / データ取得 / センサ方式 / 非光学式

【 F I 】 G06T7/00 530,G06T1/00 400@G

【技術名称】 1 - 1 - 2 - 2 - 5 感圧式フィルムタイプ

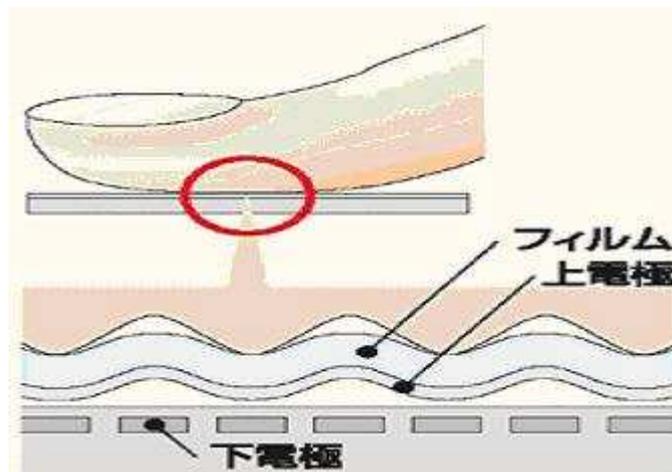
【技術内容】

感圧式フィルムタイプは、二層の電極をフィルム上に形成し、フィルムに指を乗せ、隆線部が触れるとその部分が押し下げられ、逆に谷線部分が浮き上がることで、二層の電極間の距離に差が生じることを利用した方式である。感圧式のため指の乾燥や濡れに強い。また、フィルムというフレキシブルな特性を有することから、曲面にも使用できる。

図 1 に示すように、二層からなる電極の一方を厚さ 0.19mm のフィルムの下部に形成し、フィルムに指を乗せ押下すると、隆線と谷線に沿った形でフィルムも波打ち、二層の電極間の距離に差が生じる。

【図】

図 1 感圧フィルムタイプの構造



出典：アルプス電気株式会社、「指紋センサ 2 製品を開発中」、図 1 感圧フィルムタイプの構造、

掲載日：2004 年 4 月 14 日、検索日：2004 年 9 月 6 日、

アドレス：http://www.alps.co.jp/j/press/new2004/0414_j.htm

【出典 / 参考資料】

アルプス電気株式会社、「指紋センサ 2 製品を開発中」、図 1 感圧フィルムタイプの構造、

掲載日：2004 年 4 月 14 日、検索日：2004 年 9 月 6 日、

アドレス：http://www.alps.co.jp/j/press/new2004/0414_j.htm

【技術分類】 1 - 1 - 2 - 2 指紋 / データ取得 / センサ方式 / 非光学式

【 F I 】 G06T7/00 530,G06T1/00 400@G

【技術名称】 1 - 1 - 2 - 2 - 6 超音波方式

【技術内容】

超音波方式は、音波を指先に向けて送信し、その反射音波を捕らえることを基本とし、皮膚、空気、指紋隆線の音響の抵抗に相違があることに基づいている。

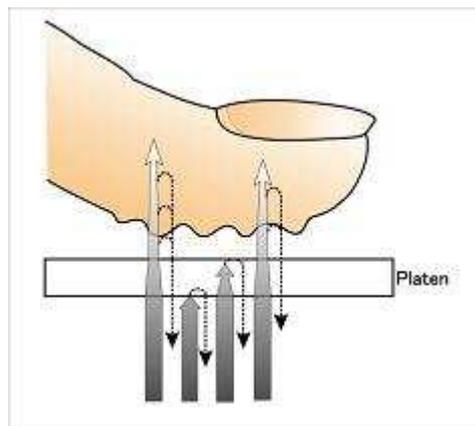
反射音波は指紋の画像領域の把握と指紋の隆線構造の計算に使われる。このセンサは主に2つの装置からなり、一つは短い音響パルスを発生させる伝達装置で、他の一つは音響パルスの反射を検出する受信装置である。

図1に示すように、各々の境界面レベルにおいて超音波の一部は反射され、一部は指内部へ伝道する。そしてこの貫通した超音波は指内部を進みながら音波を反射していき、低い伝達速度は反響の戻りを示すパルスエコーと認めることができることから、変化の深さを計測できる。

この方式は、薄い手袋を通して指の皮膚の中の指紋模様を描くことができる。そのため、汚れや油が手に付着していても、品質の良い画像を読取ることが出来る。反面、構成部品が大きい装置が大きいため装置が大きい、値段も高い。

【図】

図1 超音波方式のイメージ図



出典：本標準技術集のために作成

【参考資料】

「Handbook of Fingerprint Recognition (Springer Professional Computing)」、2003年5月1日、Davide Maltoni、Anil K. Jain、Dario Maio、Salil Prabhakar 著、Springer-Verlag New York, Inc (C) 発行、65頁

【技術分類】 1 - 1 - 2 - 2 指紋 / データ取得 / センサ方式 / 非光学式

【 F I 】 G06T7/00 530,G06T1/00 400@G

【技術名称】 1 - 1 - 2 - 2 - 7 ルミネッセンス方式

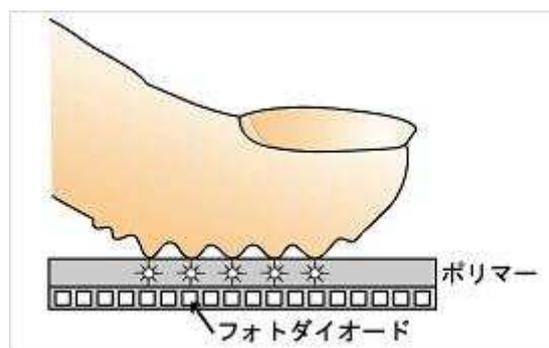
【技術内容】

ルミネッセンス方式のデバイスは、主に2つの層から構成される。図1に示すように、最初の層はポリマーが入っており、適切な電圧により偏光された時、片面に加えられた電位に依存して光を放つ。指をセンサの上に置いた時、隆線部はポリマーに触れるが谷線部分は触れない。この時電位はセンサ表面で同一でないため、隆線部と谷線部で光の発光量が異なることから、指紋画像を認識することができる。また、第2層は、第1層と精密に連結されていて、フォトダイオードがアレイ状に配列してある。このフォトダイオードがポリマーによって発光された光を受け止め、デジタル画像に変換することで、指紋画像を取得する。

この方式はレンズやレンズと画像素子との間の光路が不要なため、通常の光学式と比べてとても小型化されている。反面、今までのところ通常の光学式で得られる像に比べると品質は良くない。

【図】

図1 ルミネッセンス方式のイメージ図



出典：本標準技術集のために作成

【参考資料】

「Handbook of Fingerprint Recognition (Springer Professional Computing)」、2003年5月1日、Davide Maltoni、Anil K. Jain、Dario Maio、Salil Prabhakar 著、Springer-Verlag New York, Inc (C) 発行、62頁

【技術分類】 1 - 1 - 2 - 2 指紋 / データ取得 / センサ方式 / 非光学式

【 F I 】 G06T7/00 530,G06T1/00 400@G

【技術名称】 1 - 1 - 2 - 2 - 8 ホログラフィック方式

【技術内容】

従来のプリズム方式は、前使用者の残留指紋によるノイズ光の発生や指紋の各点ごとに撮像素子までの光路が異なることによる「台形歪み」などの問題があった。これらの問題を解決するために、ホログラムと平板状導光板とを組み合わせ、ホログラフィック方式の指紋センサが開発された。

この方式は、指からの反射散乱光のガラスへの戻り方に指紋の隆線と谷線とで差が有ることを利用してコントラストを得る。つまり、谷線部では指とガラスの間に空気層があるため、散乱光は全て空気からガラスへ入射することになるので、この入射角と同じ角度でガラスの下面から空気層に全て抜ける。一方、指紋の隆線部ではガラスと直接接しているため、散乱光は色々な角度でガラスの中に入るが、一部は臨界角度以上の角度で入射し、ガラスと空気の界面で全反射を繰り返して平板状導光板の中を伝播する。この伝播する光は指紋の隆線部の画像情報を持つものであり、導光板の一部に形成したホログラムによって、空気中に指紋画像を映像化させ、その画像を撮像素子で取得する。

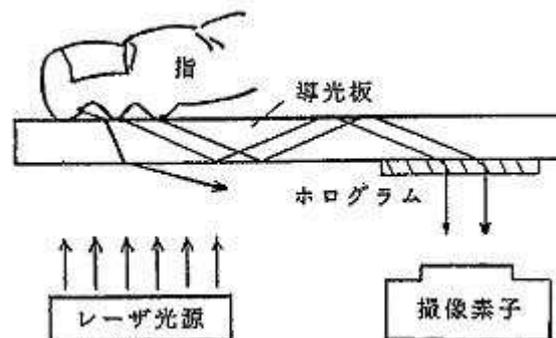
特徴としては、平行平板を使うので、指紋の各点から撮像素子までの距離が全て等しいことから「台形歪み」が生じない。また、「照明光と情報光の光路分離検知法」により、残留指紋によるノイズが生じない。

図 1 にホログラフィック方式の原理図を示す。

ガラス平板の一端にある入力部の反対側にレーザ光が照射されていて、他の一端にはホログラムが構成されている。指紋取得時には、入力部のガラス面に指を置く。レーザ光線が指に照射されると、谷線部からの散乱光は空気からガラスへ入射するためにガラスの下面で反射せず、下の空気層に全て抜ける。これに対し、隆線はガラスに接しているため、隆線からの散乱光は一部がガラスの下面で全反射して平板状導光板の中を伝播し、ホログラムによってこの光を空気中に取り出す。

【図】

図 1 ホログラフィック方式



出典：「ホログラフィック指紋センサを用いた個人照合装置」, 「電子情報通信学会論文誌 PRU87-31」, 1987年7月24日、井垣誠吾、矢作裕紀、江口伸、池田弘之、稲垣雄史著、
社団法人 電子情報通信学会、28頁、図 2-3 ホログラフィック指紋センサの原理

【出典 / 参考資料】

「ホログラフィック指紋センサを用いた個人照合装置」, 「電子情報通信学会論文誌 PRU87-31」, 1987年7月24日、井垣誠吾、矢作裕紀、江口伸、池田弘之、稲垣雄史著、
社団法人 電子情報通信学会、28頁

【技術分類】 1 - 1 - 2 - 3 指紋 / データ取得 / センサ方式 / 入力形態

【 F I 】 G06T7/00 530,G06T1/00 400@G

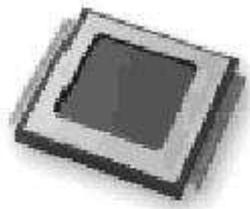
【技術名称】 1 - 1 - 2 - 3 - 1 エリア型

【技術内容】

エリア型は従来からある入力形態で、比較的広いセンサ面を有し、センサに置いた指から一度に指紋全体の2次元画像を取得することが出来る。ワンタッチで取得できるので、使用する上で利用者はさほど利用方法について習熟する必要が無く、スワイプ型に比べ簡単に利用できる。反面、指紋全体を一度に読み込むためのエリア（面積）が必要であるため、コスト削減が困難である。

【図】

図1 面型センサ



出典：「バイオメトリクス認証技術」、「雑誌 FUJITSU 2003 年 7 月号」, 2003 年 7 月 10 日、
森雅博、新崎卓、佐々木繁著、富士通株式会社発行、
274 頁 図 4 静電容量式半導体指紋センサ(a)面型センサ

【出典 / 参考資料】

「バイオメトリクス認証技術」、「雑誌 FUJITSU 2003 年 7 月号」, 2003 年 7 月 10 日、
森雅博、新崎卓、佐々木繁著、富士通株式会社発行、272 - 279 頁

「手のバイオメトリクス」、「計測と制御 Vol.43 No.7」, 2004 年 7 月 10 日、内田薫著、
社団法人 計測自動制御学会発行、546 頁

【技術分類】 1 - 1 - 2 - 3 指紋 / データ取得 / センサ方式 / 入力形態

【 F I 】 G06T7/00 530,G06T1/00 400@G

【技術名称】 1 - 1 - 2 - 3 - 2 スイープ型

【技術内容】

スイープ型は短冊状のセンサで、センサに置いた指を一定のスピードで滑らすことで指紋全体の2次元画像を取得する方式である。指を滑らすためにはセンサの前後に一定の領域が必要なために、必要な面積はトータルとしてエリア型とさほど変わらない。しかし、センサ自体の読み取り面はエリア型と比べ大幅に縮小できるため、製造コストの低減を図ることができ、かつ、デザインの自由度は高いので携帯用機器などに搭載されている。また、指紋捺印のイメージを持たれないので、利用する上で抵抗感がない。反面、一定のスピードで指を滑らす必要があるために、利用に当たっては面をなぞる動作に習熟する必要がある。

【図】

図1 Sweep センサ



出典：「バイオメトリクス認証技術」、「雑誌 FUJITSU 2003 年 7 月号」, 2003 年 7 月 10 日、森雅博、新崎卓、佐々木繁著、富士通株式会社発行、274 頁 図4 静電容量式半導体指紋センサ (b)Sweep センサ

【出典 / 参考資料】

「バイオメトリクス認証技術」, 「雑誌 FUJITSU 2003 年 7 月号」, 2003 年 7 月 10 日、森雅博、新崎卓、佐々木繁著、富士通株式会社発行、272 - 279 頁

「手のバイオメトリクス」, 「計測と制御 Vol.43 No.7」, 2004 年 7 月 10 日、内田薫著、社団法人 計測自動制御学会発行、546 頁

【技術分類】 1 - 1 - 2 - 3 指紋 / データ取得 / センサ方式 / 入力形態

【 F I 】 G06T7/00 530,G06T1/00 400@G

【技術名称】 1 - 1 - 2 - 3 - 3 非接触光学方式

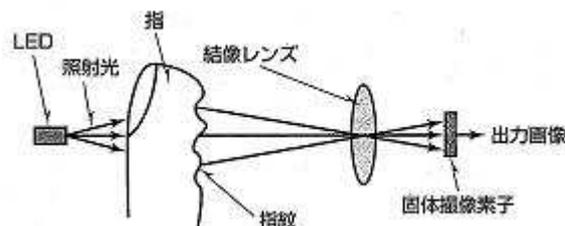
【技術内容】

従来の光学式では指紋画像を取得する際、センサ面に指を接触させて取得する。しかし、図 1 で示すこの指内部特性検出型光学方式は、指を透過した光を撮像する方式であるため、非接触でも指紋画像を検出することができる。

センサ面と接触がないため、指の汚れや汗などでセンサ表面が汚れることがない。また、センサ面に触れると圧力等で指紋が歪むので、画像にも何らかの歪みが生じるが、これを無くすることができる。

【図】

図 1 指内部特性検出型指紋センサの光学系



出典：「新型指紋照合装置“FPR-MK4シリーズ”」,「三菱電機技報 Vol.78 No8」,

2004年8月25日、藤原秀人、中村高宏、鹿井正博著、

三菱電機エンジニアリング株式会社発行、34頁 図4 指内部特性検出型センサの光学系

【出典 / 参考資料】

「新型指紋照合装置“FPR-MK4シリーズ”」,「三菱電機技報 Vol.78 No8」, 2004年8月25日、藤原秀人、中村高宏、鹿井正博著、三菱電機エンジニアリング株式会社発行、34頁

「4.指紋認証システム」,「映像情報メディア学会誌 Vol.58 No.6」, 2004年6月1日、鷲見和彦著、社団法人 映像情報メディア学会発行、760頁