

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5808493号  
(P5808493)

(45) 発行日 平成27年11月10日 (2015.11.10)

(24) 登録日 平成27年9月18日 (2015.9.18)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 C 3/06 (2006.01)  
 GO 1 B 11/00 (2006.01)  
 GO 6 F 3/041 (2006.01)  
 GO 6 F 3/0488 (2013.01)

GO 1 C 3/06 1 2 O R  
 GO 1 B 11/00 B  
 GO 6 F 3/041 5 8 O  
 GO 6 F 3/048 6 2 O  
 GO 6 F 3/041 5 2 O

請求項の数 31 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2014-527159 (P2014-527159)  
 (86) (22) 出願日 平成24年8月6日 (2012.8.6)  
 (65) 公表番号 特表2014-529740 (P2014-529740A)  
 (43) 公表日 平成26年11月13日 (2014.11.13)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2012/049722  
 (87) 国際公開番号 W02013/032635  
 (87) 国際公開日 平成25年3月7日 (2013.3.7)  
 審査請求日 平成26年4月24日 (2014.4.24)  
 (31) 優先権主張番号 13/218,777  
 (32) 優先日 平成23年8月26日 (2011.8.26)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

早期審査対象出願

前置審査

(73) 特許権者 507364838  
 クアルコム、インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 921  
 21 サン ディエゴ モアハウス ドラ  
 イブ 5775  
 (74) 代理人 100108453  
 弁理士 村山 靖彦  
 (74) 代理人 100163522  
 弁理士 黒田 晋平  
 (72) 発明者 レオニード・シェインブラット  
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・921  
 21・サン・ディエゴ・モアハウス・ドラ  
 イヴ・5775

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 近接センサの較正

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モバイルデバイスの近接センサにおいて、表面で反射された信号のピーク強度を検出するステップと、

前記モバイルデバイスが、前記信号のピーク強度を識別するステップと、

前記ピーク強度に少なくとも部分的に基づいて、前記モバイルデバイスが、複数の参照曲線から第1の参照曲線を選択するステップと、

前記モバイルデバイスが、前記第1の参照曲線への識別されたピーク強度の適用に少なくとも部分的に基づいて、前記近接センサから前記表面までの距離にわたる強度の第1の関数を近似するステップであって、前記第1の参照曲線が距離にわたる強度の第2の関数を  
 含むとともに、前記第1の関数が前記表面についての新たな参照曲線を含むステップとを含む方法。

【請求項 2】

前記ピーク強度を検出する前記ステップが、前記近接センサに対する前記表面の物理的接触の検出にตอบสนองして前記ピーク強度を検出するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記ピーク強度を検出する前記ステップが、ユーザインターフェースにおける選択の検出にตอบสนองして前記ピーク強度を検出するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

10

20

前記第1の参照曲線が、前記表面から反射および受信されたエネルギーの強度と、前記近接センサから前記表面までの前記距離との間の関係を定義する、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記ピーク強度が、前記表面からの特定の距離において起こり、前記特定の距離が、前記表面の色に実質的に依存しない、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記モバイルデバイスが、前記新たな参照曲線に少なくとも部分的に基づいて、前記表面までの前記距離を続いて測定するステップと、

前記モバイルデバイスが、前記測定された距離に少なくとも部分的に基づいて、ディスプレイの背面照明をアクティブ化または非アクティブ化するステップとをさらに含む、請求項1に記載の方法。

10

【請求項7】

前記表面がユーザの頭の一部分を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記モバイルデバイスが、前記表面までの前記距離が変えられる間に前記ピーク強度を測定するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

表面で反射された信号のピーク強度を検出するための近接センサと、

前記信号のピーク強度を識別し、

20

前記ピーク強度に少なくとも部分的に基づいて、モバイルデバイスが、複数の参照曲線から第1の参照曲線を選択し、

前記第1の参照曲線への識別されたピーク強度の適用に少なくとも部分的に基づいて、前記近接センサから前記表面までの距離にわたる強度の第1の関数を近似する

ためのプロセッサであって、前記第1の参照曲線が距離の強度にわたる第2の関数を含むとともに、前記第1の関数が前記表面についての新たな参照曲線を含む、プロセッサとを備えるモバイルデバイス。

【請求項10】

前記第1の参照曲線が、前記表面から反射および受信されたエネルギーの強度と、前記近接センサから前記表面までの前記距離との間の関係を定義する、請求項9に記載のモバイルデバイス。

30

【請求項11】

前記ピーク強度が、前記表面からの特定の距離において起こり、前記特定の距離が、前記表面の反射率に実質的に依存しない、請求項9に記載のモバイルデバイス。

【請求項12】

前記表面に向かってエネルギーを発するためのエミッタと、

前記表面から反射された前記エネルギーの少なくとも一部分を検出するための検出器と、

前記表面から反射および受信された前記エネルギーの検出された前記一部分に少なくとも部分的に基づいて、前記ピーク強度を生じるためのアナログデジタル変換器(ADC)とをさらに備える、請求項9に記載のモバイルデバイス。

40

【請求項13】

前記ピーク強度が起こる距離が、前記エミッタと光検出器との間の間隔に少なくとも部分的に基づく、請求項12に記載のモバイルデバイス。

【請求項14】

ディスプレイと、

前記距離に少なくとも部分的に基づいて、前記ディスプレイの背面照明をアクティブ化または非アクティブ化するための電子回路とをさらに備える、請求項9に記載のモバイルデバイス。

【請求項15】

50

前記表面がユーザの頭の一部分を含む、請求項9に記載のモバイルデバイス。

【請求項16】

近接センサにおいて、表面で反射された信号のピーク強度を検出するための手段と、  
前記信号のピーク強度を識別する手段と、

前記ピーク強度に少なくとも部分的に基づいて、複数の参照曲線から第1の参照曲線を選択するための手段と、

前記第1の参照曲線への識別された検出されたピーク強度の適用に少なくとも部分的に基づいて、前記近接センサから前記表面までの距離にわたる強度の第1の関数を近似するための手段であって、前記第1の参照曲線が距離にわたる強度の第2の関数を含むとともに、前記第1の関数が前記表面についての新たな参照曲線を含む、手段とを備えるモバイル

10

【請求項17】

前記ピーク強度を検出するための前記手段が、前記近接センサに対する前記表面の物理的接触の検出に応答して前記ピーク強度を検出するための手段をさらに備える、請求項16に記載のモバイルデバイス。

【請求項18】

前記ピーク強度を検出するための前記手段が、ユーザインターフェースにおける選択の検出に応答して前記ピーク強度を検出するための手段をさらに備える、請求項16に記載のモバイルデバイス。

【請求項19】

20

前記第1の参照曲線が、前記表面から反射および受信されたエネルギーの強度と、前記近接センサから前記表面までの前記距離との間の関係を定義する、請求項16に記載のモバイルデバイス。

【請求項20】

前記ピーク強度が、前記表面からの特定の距離において起こり、前記特定の距離が、前記表面の色に実質的に依存しない、請求項16に記載のモバイルデバイス。

【請求項21】

前記新たな参照曲線に少なくとも部分的に基づいて、前記表面までの前記距離を続いて測定するための手段と、

前記測定された距離に少なくとも部分的に基づいて、ディスプレイの背面照明をアクティブ化または非アクティブ化するための手段とをさらに備える、請求項16に記載のモバイル

30

【請求項22】

前記表面がユーザの頭の一部分を含む、請求項16に記載のモバイルデバイス。

【請求項23】

前記表面までの前記距離が変えられる間に前記ピーク強度を測定するための手段をさらに備える、請求項16に記載のモバイルデバイス。

【請求項24】

非一時的記憶媒体に記憶された機械可読命令を備える非一時的機械可読記憶媒体であって、前記機械可読命令が、モバイルデバイスによって実行されたことに応答して、前記モ

40

バイルデバイスが、  
表面で反射され、近接センサにおいて受信された信号のピーク強度を検出し、  
前記信号のピーク強度を識別し、

前記ピーク強度に少なくとも部分的に基づいて、複数の参照曲線から第1の参照曲線を選択し、

前記第1の参照曲線への識別された検出されたピーク強度の適用に少なくとも部分的に基づいて、前記近接センサから前記表面までの距離にわたる強度の第1の関数を近似することを可能にするように適合され、前記第1の参照曲線が距離にわたる強度の第2の関数を含むとともに、前記第1の関数が前記表面についての新たな参照曲線を含む、非一時的機械可読記憶媒体。

50

**【請求項 25】**

前記ピーク強度の検出が、前記近接センサに対する前記表面の物理的接触の検出に応答して前記ピーク強度を検出することをさらに含む、請求項24に記載の非一時的機械可読記憶媒体。

**【請求項 26】**

前記第1の参照曲線が、前記表面からの距離の関数としての、前記表面から反射および受信されたエネルギーの強度を含む、請求項24に記載の非一時的機械可読記憶媒体。

**【請求項 27】**

前記ピーク強度が、前記表面からの特定の距離において起こり、前記特定の距離が、前記表面の色に実質的に依存しない、請求項24に記載の非一時的機械可読記憶媒体。

10

**【請求項 28】**

前記モバイルデバイスが、

前記表面に向かってエネルギーを発するためのエミッタと、

前記表面から反射された前記エネルギーの少なくとも一部分を検出するための検出器と、

、

前記表面から反射された前記エネルギーの検出された前記一部分に少なくとも部分的に基づいて、前記ピーク強度を生じるためのアナログデジタル変換器(ADC)とをさらに備える、請求項24に記載の非一時的機械可読記憶媒体。

**【請求項 29】**

前記ピーク強度が起こる距離が、前記エミッタと光検出器との間の間隔に少なくとも部分的に基づく、請求項28に記載の非一時的機械可読記憶媒体。

20

**【請求項 30】**

前記モバイルデバイスが、

ディスプレイと、

前記距離に少なくとも部分的に基づいて、前記ディスプレイの背面照明をアクティブ化または非アクティブ化するための電子回路とをさらに備える、請求項24に記載の非一時的機械可読記憶媒体。

**【請求項 31】**

前記表面がユーザの頭の一部分を含む、請求項24に記載の非一時的機械可読記憶媒体。

**【発明の詳細な説明】**

30

**【技術分野】****【0001】**

本明細書で開示する主題は、表面からの距離を測定するための近接センサに関し、より詳細には、近接センサを、様々な反射面に合わせて調整するように較正することに関する。

**【背景技術】****【0002】**

スマートセル電話または携帯情報端末(PDA)などのモバイルデバイスは、特にデジタルカメラ、衛星測位システム(SPS)機能、コンパス、およびインターネットにワイヤレスに接続する能力を含む、様々な特徴を含むことができる。しばしば、モバイルデバイスは、ユーザによって見やすいように背面照明されるキーパッドおよび/またはディスプレイを含む。残念ながら、背面照明は、比較的大量のバッテリー電力を使う場合があるものの、バッテリー電力は、バッテリーが再充電されるまでに制限され得る。したがって、背面照明は、特定の期間の後、または通話中もしくはモバイルデバイスを使って写真を撮っている間など、モバイルデバイスがユーザの頭の近くに置かれている場合、電源オフされる場合がある。

40

**【発明の概要】****【課題を解決するための手段】****【0003】**

非限定的かつ非網羅的な特徴について、以下の図を参照しながら説明する。様々な図を

50

通じて同じ参照番号は同じ部分を指す。

【図面の簡単な説明】

【0004】

【図1】一実装形態による、表面までの距離の関数としての相対反射強度を示すプロットである。

【図2】一実装形態による、モバイルデバイスを示す透視図である。

【図3】一実装形態による、表面までの距離を測定するモバイルデバイスのブロック図である。

【図4】一実装形態による、表面までの距離の関数としての相対反射強度を示すプロットである。

10

【図5】一実装形態による、ユーザに相対したモバイルデバイスの様々な位置を表す画像である。

【図6】別の実装形態による、ユーザに相対したモバイルデバイスの様々な位置を表す画像である。

【図7】一実装形態による、参照曲線を生成するためのプロセスの流れ図である。

【図8】別の実装形態による、参照曲線を生成するためのプロセスの流れ図である。

【図9】さらに別の実装形態による、参照曲線を生成するためのプロセスの流れ図である。

【図10】一実装形態による、参照曲線のピーク値を判断するためのプロセスの流れ図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0005】

一実装形態では、センサにおいて実施される方法は、表面で反射された信号のピーク強度を検出するステップと、参照曲線への検出ピーク強度の適用に少なくとも部分的に基づいて、センサから表面までのレンジの関数を近似するステップとを含み得る。別の実装形態では、装置は、表面で反射された信号のピーク強度を検出するためのセンサと、参照曲線へのピーク強度の適用に少なくとも部分的に基づいて、センサから表面までのレンジの関数を近似するためのプロセッサとを備え得る。さらに別の実装形態では、装置は、センサにおいて、表面で反射された信号のピーク強度を検出するための手段と、参照曲線への検出ピーク強度の適用に少なくとも部分的に基づいて、センサから表面までのレンジの関数を近似するための手段とを備え得る。さらに別の実装形態では、記憶媒体を備える物品が、記憶媒体に記憶された機械可読命令を備えてよく、機械可読命令は、特殊目的コンピューティングデバイスによって実行されたことに応答して、特殊目的コンピューティングデバイスが、表面で反射され、センサにおいて受信された信号のピーク強度を検出すること、および参照曲線への検出ピーク強度の適用に少なくとも部分的に基づいて、センサから表面までのレンジの関数を近似することを可能にするように適合される。ただし、これらは、例示の目的で挙げられる例示的な実装形態にすぎず、特許請求する主題はこれらの点について限定されないことを理解されたい。

30

【0006】

本明細書全体にわたる「一例(one example)」、「1つの特徴(one feature)」、「例(an example)」または「1つの特徴(one feature)」という言及は、特徴または例に関連して説明する特定の特徵、構造、または特性が、請求する主題の少なくとも1つの特徴または例に含まれることを意味する。したがって、本明細書全体にわたる様々な箇所において「一例では」、「例」、「1つの特徴では」または「特徴」という句が記載されている場合、必ずしもすべてが同じ特徴または例を指すわけではない。さらに、特定の特徵、構造または特性が、1つもしくは複数の例または特徴の中に組み合わせられ得る。

40

【0007】

一実装形態では、たとえばセル電話、PDA、カメラ、またはそれらのどの組合せも含み得るモバイルデバイス(MD)は、MDから反射面までの距離を判定するための近接センサを含み得る。具体的には、そのような反射面は、MDのユーザの顔または頭の一部分を含み得る

50

。したがって、MDは、ユーザの顔または頭の一部分にMDが比較的接近しているか、それとも比較的離れているか判断することができる。MDは、後で詳しく説明するように、反射強度参照曲線に少なくとも部分的に基づいて、反射面までの距離またはレンジを測定するための近接センサを組み込むことができる。これ以降、「反射強度参照曲線」は、「参照曲線」と略記する。

#### 【0008】

特定の実装形態では、MDは、たとえば、ユーザの皮膚の色の反射面など、反射面の様々な陰影または色をなくすように、反射面までのレンジの関数を近似するための技法を実施することができる。反射面までのレンジの関数の近似は、表面で反射された信号の検出ピーク強度に少なくとも部分的に基づき得る。そのような信号のピーク強度は、たとえば、センサに対する表面の物理的接触の検出に応答して起こり得る。反射面の色をなくすように、反射面までのレンジの関数を推定または近似できることにより、たとえば、センサと反射面との間の距離の測定の正確さが向上する機会が与えられ得る。

#### 【0009】

一実装形態では、MDとユーザの顔または頭の一部分との間の距離の判定は、いくつかの適用例にとって有用であり得る。たとえば、MDのバッテリー電力は、通話中など、ユーザにMDが見えていない間、またはユーザが写真を撮り、もしくはビデオを録画している間、MDのディスプレイおよび/またはキーパッドの背面照明など、ユーザインターフェースの構成要素を非アクティブ化または電源オフすることによって節約することができる。具体例として、MDは、反射面(たとえば、ユーザの頭の任意の部分)からMDが5.0センチメートル以内であるときに背面照明を非アクティブ化または電源オフするための電子回路を含み得る。ただし、これは、記載する技法を使って取得される測定距離の適用の例にすぎず、請求する主題は、そのように限定されない。

#### 【0010】

一実装形態では、近接センサは、アクティブセンサを形成するためのエミッタおよび受信機を含み得る。特定の例では、近接センサは、赤外線(IR)発光ダイオード(LED)やIRレーザダイオードなどのエミッタと、IR検出器、IRセンサ、および/またはフォトダイオードなどの受信機とを含み得るが、請求する主題は、これらの特定の例にそのように限定されない。検出器は、IR電力または反射面から反射された強度の少なくとも一部分を測定することができる。反射面までの距離を測定するために、測定IR電力または強度を表す電子信号は、後でさらに詳しく説明するように、参照曲線に従って距離を表すように変換することができる。そのような参照曲線は、特定のMDに関連付けることができ、特定の反射面についての特定のMDの特定の関数を近似するのに使うことができる。参照曲線は、表面から反射および受信されたエネルギーの強度と、センサから表面までのレンジとの間の関係を定義し得る。

#### 【0011】

参照曲線は、特定の反射面に相対した、検出器またはセンサの挙動を表し得る。たとえば、距離が比較的大きいと、測定IR電力は比較的少量になり、距離が比較的小さいと、測定IR電力は比較的大量になり得る。残念ながら、参照曲線に基づく距離測定の正確さは、少なくとも部分的に、反射率など、反射面の物理的プロパティに依存し得る。色、陰影、およびテクスチャは、表面の反射率に寄与し得る表面特徴のいくつかの例である。表面の反射率は、反射光の強度と、入射光の強度の比または割合として定義される。

#### 【0012】

図1は、一実装形態による、反射信号の受信電力と、反射面までのレンジとの間の関係を表し得るプロット120および130を含む。プロット120および130は、たとえば、受信された反射電力と、それに対する、MDと特定の反射率を有する表面との間の距離の関数を近似するのに使うことができる。反射側信号から受信された電力と、反射面までのレンジとの間のそのような関係は、たとえば、数学的プロット、ルックアップテーブル、1つもしくは複数の算術表現、またはそれらのどの組合せとしても表すことができる。一実装形態では、反射信号は、たとえば、光検出器において衝突する表面から反射された光に応答して

10

20

30

40

50

、光検出器によって生じられ得る。プロット120は、ピーク値110を含む特定の形状を有し得る。たとえば、レンジ150よりも大きいプロット120の一部分は、レンジの逆二乗に比例して減少する関数のパターンを表し得る。ただし、プロット120の他の部分は、特定のパターンを表す必要はない。プロット120のこの部分は、たとえば、表面で反射された信号の受信電力に対する赤外線センサの応答を表し得る。一方、レンジ150よりも小さいプロット120の一部分は、レンジが増大すると比較的小さい規模からピーク値110まで増大する特定の関数を表し得る。プロット120のこの部分は、ピーク値110よりも小さい、反射面までのレンジを測定する赤外線センサの応答を表し得る。この特定の応答は、少なくとも部分的に、表面に向かってIR信号を発するIRエミッタと、戻り反射IR信号を測定するIRセンサとの間の距離に依存し得る。

10

#### 【0013】

プロット130のピーク値は、プロット120のものよりも小さいが、プロット130は、プロット120について上述したのと同様の形状または特徴を有し得る。たとえば、レンジ150を超えるレンジに渡るプロット130の部分は、レンジの逆二乗に比例して減少する関数を表し得る。一方、レンジ150を下回るプロット130の部分は、レンジが増大すると比較的小さい規模からピーク155まで増大する特定の関数を表し得る。プロット130のこの部分は、レンジ150よりも小さいレンジにある反射面に対する赤外線センサの応答を表し得る。たとえば、プロット120は、比較的高い反射率を有する表面から反射されるIR信号の受信電力を表すことができ、プロット130は、比較的低い反射率を有する表面から反射されるIR信号の受信電力を表すことができる。反射面の異なる色は、たとえば、異なる反射率につながり得る。

20

#### 【0014】

図1に示すように、ピーク値は、両方のプロット120および130に関して、レンジ150の辺りで起こる。ピーク値は、反射面から特定のレンジにおいて起こってよく、特定のレンジは、反射面の色に実質的に依存しなくてよい。特定の例では、レンジ150は、約5.0~約7.0mmの値を含み得るが、請求する主題は、そのように限定されない。特定の一実装形態では、そのようなピークが起こるレンジは、少なくとも部分的に、近接センサの検出器とエミッタとの間の間隔に基づいて判定することができる。したがって、そのようなピークが起こるレンジは、IRエミッタとIRセンサとの間の間隔が変わらない場合、異なる反射率の表面についてほぼ同じであり得る。

30

#### 【0015】

上で指摘したように、プロット120および130は、相互に異なるピーク値を有し得る。そのようなピーク値差は、プロット120および130に関連付けられた反射面の異なる反射率の結果であり得る。

#### 【0016】

特定の実装形態では、特定のMDに関連付けられた参照曲線は、受信された反射電力と、それに対する、特定のMDと特定の反射率を有する表面との間の距離の特定の関数を近似することができる。特定の参照曲線が、特定の反射率を有する表面に相対したセンサの挙動を表し得るが、特定の参照曲線は、別の反射面を正確に表すには不十分である。言い換えると、反射面までの距離を判定するプロセスにおいて特定の参照曲線を使うことは、表面が第1の値範囲内の反射率を有する場合は許容でき得る。同じ特定の参照曲線を使って、他の反射率を有する反射面からの距離を測定することは、不正確な距離測定につながり得る。たとえば、MDのユーザの皮膚の色または陰影に関して、特定の参照曲線は、比較的明るい皮膚のケースでは有用な場合があるが、比較的暗い皮膚をもつユーザに対して同じ特定の参照曲線を使うことは、不正確な距離測定につながり得る。したがって、上述したように、特定の参照曲線を使うことの、起こり得る短所に対処するために、MDは、反射面に対する赤外線センサからの信号のピーク強度値の検出に少なくとも部分的に基づいて、反射面についての新たな参照曲線または関数を推定することが可能であってよい。

40

#### 【0017】

図2は、一実装形態による、モバイルデバイス210を示す概略図である。MD210は、以下

50

でより詳細に説明するように、1つまたは複数のアプリケーションに対応する近接センサ240および/または特殊目的プロセッサを含むことができる。MD210は、たとえばタッチスクリーンを含み得る、キーパッド225またはディスプレイ220などの1つまたは複数のユーザインターフェースを含み得る。近接センサ240は、エミッタ243および検出器246を含み得る。もちろん、モバイルデバイスのそのような詳細は例にすぎず、請求する主題がそのように限定されることはない。

#### 【0018】

図3は、一実装形態による、反射面340までの距離を測定することが可能なモバイルデバイス300を示す概略図である。MD300は、IRエミッタ320、IR検出器330、アナログデジタル変換器(ADC)335、プロセッサ310、および/またはメモリ315を備え得る。IRエミッタ320は、特定の強度を有するIR信号325を発し得る。IR信号325の少なくとも一部分は、表面340によって反射され得る。そのような反射は、図3において反射信号328によって表される。反射信号328の一部分は、IR検出器330によって収集または受信することができ、検出器330は、受信された反射信号328の強度に比例した規模を有する電子信号を生成することによって応答することができる。特定の实装形態では、ADC335は、そのような電子信号を受信して、アナログ電子信号を、プロセッサ310に与えられるデジタル信号に変換することができる。一実装形態では、プロセッサ310は、測定された反射信号328の強度を、発生されたIR信号325の特定の強度と比較してよい。メモリ315は、特に、1つもしくは複数の参照曲線、距離情報、および/またはADC信号情報を記憶するのに使うことができる。

#### 【0019】

表面340の反射率がわかっている場合、表面までの距離は、既知の反射率に対応する既知の参照曲線を使うことによって測定することができる。ただし、表面340の反射率がわからない場合、新たな参照曲線が判断され、表面340までの距離を測定するのに使われてよい。新たな参照曲線は、既知の参照曲線から判断することができ、新たな参照曲線の判断は、表面340から反射され検出器において受信された信号の電力を測定する赤外線センサの信号のピーク値を測定することを含み得る。新たな参照曲線は、測定されたピーク値と、既知の参照曲線のピーク値との間の比例定数を判断することによって、測定されたピーク値に少なくとも部分的に基づいて判断することができる。新たな参照曲線は、たとえば、既知の参照曲線の値をそのような比例定数でスケールリングすることによって判断することができる。一実装形態では、表面340から反射される信号の電力または強度を測定する赤外線センサの信号のピーク値を検出することは、表面340までのレンジが変えられる間、信号の電力または強度を複数回サンプリングすることを伴い得る。ピーク値を使って、表面340の反射率を表す新たな参照曲線を判断した後、表面340までの距離は、新たな参照曲線を使って判断することができる。もちろん、距離判断のそのような詳細は例にすぎず、請求する主題はそのように限定されない。

#### 【0020】

図4は、一実装形態による、表面までのレンジの関数としての相対強度のプロット400を含む。参照曲線420は、MDの製造中の較正プロセスの間に生成または測定され得る。参照曲線420は、「基線」反射面の特定の反射率を使って生成され得る。後で、MDが、基線反射面のものとは異なる反射率を有する表面からの距離を測定すべきである場合、新たな参照曲線425が判断され得る。そのような新たな参照曲線は、ピーク値423を使って判断され得る。ピーク値423は、後で説明するいくつかの技法のうちのどれによっても(たとえば、プロセス700または800を使って)測定することができる。参照曲線420は、メモリ315(図3)に記憶することができる。特定の实装形態では、参照曲線420のものよりも小さいピーク規模を有し得る別の参照曲線430も、メモリ315に記憶することができる。新たな参照曲線をそのピーク値から生成または推定するためのプロセスについて、後で説明する。

#### 【0021】

上記で説明したように、新たな参照曲線は、既知の参照曲線の値を比例定数でスケールリングすることによって、既知の参照曲線を使って判断することができる。そのような比例定数は、既知の参照曲線のピーク値と、(判断されるべき)新たな参照曲線の測定ピーク値



の比を含み得る。したがって、たとえば、ピーク値423とピーク値410の比が判断されると、参照曲線420を使って新たな参照曲線425を判断することができ、曲線425は記憶されてよい。ピーク値423が起こるレンジは、図4に示すレンジ450であるこのレンジが、記憶された参照曲線420のピーク値410に対応すると推論され得るが、既知である必要はない。一実装形態では、別の記憶された参照曲線430が、記憶された参照曲線420の代わりに、新たな参照曲線425を判断するのに使われてよい。1つまたは別の記憶された参照曲線の選択は、どの特定の記憶された参照曲線が、測定されたピーク値(たとえば、ピーク値423)に最も厳密に一致するピーク値(たとえば、ピーク値410または433)を有するかに少なくとも部分的に基づき得る。測定されたピーク値に最も厳密に一致するピーク値を有する参照曲線の選択により、新たな参照曲線の正確さを向上させることが可能になり得る。もちろん、参照曲線のそのような詳細およびプロパティは例にすぎず、請求する主題はそのように限定されない。

10

#### 【0022】

図5は、一実装形態による、ユーザに相対したモバイルデバイス520の様々な位置を表す画像である。MD520の位置が、反射面に対して比較的離れた距離(たとえば、数センチメートルよりも大きい)から比較的近い距離(たとえば、数ミリメートル程度)まで移されるとき、MD520は、たとえば、反射強度を繰返し測定することによって、図4に示すピーク値423など、受信された反射IR光のピーク強度を判断することができる。一実装形態では、MDは、ユーザの顔または頭に対して比較的離れた距離から比較的近い距離まで動かしてよい。そのようなMDの動きは、たとえば、ユーザが通話に答えるため、または通話を行うためにセル電話を取り上げるときに起こり得る。説明のために、MD520は、たとえばテーブル上面、ポケット、バックまたはハンドバッグなどの場所を含み得る位置530に置かれ得る。位置530は、ユーザ500の頭または顔から比較的離れてあってよい。ユーザがMD520を持ち上げたとき、MD520の位置は、位置530から、たとえばユーザの耳の数ミリメートル以内に位置し得る比較的近い位置536に移り得る。そのような位置遷移の間、MD520は、暫定位置533に置かれ得る。また、そのような位置遷移の間、MD520は、複数の測定を実施して、IR検出器によって受信された反射信号の強度のピークを判断することができる。特定の暫定位置533において、IR検出器によって受信された反射信号のそのような強度ピークが起こり得る。IR検出器によって受信された反射信号のそのような強度ピークが起こる、ユーザ500からの距離は、事前にはわからない。ただし、反射強度のピークの値は、新たな参照曲線を導出するのに使うことができ、次いで、新たな曲線から、ユーザ500とMD520との間の距離を判定することができる。

20

30

#### 【0023】

図6は、別の実装形態による、ユーザに相対したモバイルデバイス520の様々な位置を表す画像である。MD520の位置が、ユーザ500に近い領域の辺りをランダムに動かされるとき、MD520は、たとえば、反射強度を繰返し測定することによって、図4に示すピーク値423など、IR検出器によって受信された反射信号の強度のピークを判断することができる。たとえば、モーション630の結果、MD520は、ユーザ500の頭、耳、または顔により近く、より接近してランダムに動き得る。そのような状況は、たとえば、ユーザが長い期間、たとえば1分以上、セル電話で話すときに起こり得る。モーション630の間、MD520は、複数の測定を実施して、IR検出器によって受信された反射信号の強度のピークを判断することができる。上述したように、IR検出器によって受信された反射信号の強度のピークの値は、新たな参照曲線を算出するのに使うことができ、新たな曲線から、ユーザ500とMD520との間の距離を判定することができる。もちろん、そのようなユーザのアクションまたはMDのモーションは例にすぎず、特許請求する主題はこの点について限定されない。

40

#### 【0024】

図7は、一実装形態による、参照曲線を推定するためのプロセス700の流れ図である。たとえば、プロセス700は、ピーク値423および参照曲線420または430などの記憶された参照曲線を使って、参照曲線425を生成または推定するのに使うことができる。プロセス700は、いくつかの条件またはイベントのうちのどれにも応答して開始され得る。具体的には、

50

ユーザがMDを、比較的離れた位置からユーザの頭または顔の近くに置く(またはその反対)ことを伴うアクションは、たとえば、MDを新たな参照曲線で初期化するためのプロセス700を実施するために有用であり得る。また、たとえば、プロセス700を時々、またはユーザの変化に合わせて実施することが望ましい場合がある。特定の一実装形態では、MDは自動的に、およびユーザの関与なしで、700を実施し得る。対照的に、別の特定の実装形態では、ユーザが、参照曲線を推定するためのプロセス(たとえば、後で論じるプロセス800)を開始してよい。プロセス700を開始する一例がブロック710に記述され、ここでMDが、通話を受信し、または行う。たとえば、通話を受信したMD520は、図5に示すように、ユーザ500に、MD520を位置530から取り上げ、MD520をユーザの耳に持っていきよう促してよい。別の例では、通話を行うユーザ500は、ユーザ500がMD520で電話番号をダイヤルし、次いで、結果として起こる通話を聞く間、図6に示すように、MD520を、ユーザの頭または顔の領域の辺りのモーション630で動かし得る。これらの例のうちのいずれにおいても、MD520は、MD520のモーション中に、ユーザ500の頭および/または顔からの反射の複数の強度測定値を取得することができる。上で説明したように、複数の強度測定を実施することにより、新たな参照曲線を推定する際に使用するためのピーク反射強度値の信頼できる判断が可能になり得る。

10

#### 【0025】

ブロック720で、MDが、反射面に比較的近いある場所から、反射面から比較的離れて動かされるとき、MDは、IR検出器によって受信された反射信号の強度のピークを判断するためのプロセスを実施することができる。ブロック720でピーク反射強度を判断するためのプロセスの詳細については、図10に示すプロセス1020に関して後で論じる。ブロック730で、MDは、ブロック720で判断されたピーク反射強度に少なくとも部分的に基づいて、新たな参照曲線を推定するためのプロセスを実施することができる。そのようなプロセスの詳細については、図9に示すプロセス930に関して後で論じる。

20

#### 【0026】

図8は、別の実装形態による、MDについての参照曲線を推定するためのプロセス800の流れ図である。たとえば、上述したプロセス700に関して、プロセス800は、ピーク値423および参照曲線420または430などの記憶された参照曲線を使って、MDについての参照曲線425を推定または算出するのに使うことができる。プロセス800を、時々、または、たとえば新たなユーザがMDを使うべきである場合に実施することが望ましい場合がある。参照曲線を推定するためのプロセス800は、任意の数の条件またはイベントに応答して開始してよい。特定の一実装形態では、ブロック805でのように、ユーザが、MDのユーザインターフェースによりプロセス800の開始を選択することによってプロセス800を開始してよい。ブロック810で、ユーザがプロセス800の実施を選択したことに続いて、ユーザは、ユーザの頭または顔から比較的離れている場所と、近い場所との間でMDを動かし得る。そのようなMDの動きの間、MDは、ユーザの頭および/または顔から反射された受信IR光の一連の強度測定を実施することができる。上で説明したように、一連の反射強度測定を実施することにより、新たな参照曲線を判断するのに使うことができるピーク反射強度値の判断が可能になり得る。

30

#### 【0027】

ブロック820で、MDが、反射面に比較的近いある場所から、反射面から比較的離れて動いた結果、MDは、IR検出器によって受信された反射信号の強度のピークを判断するためのプロセスを実施することができる。ブロック820での、IR検出器によって受信された反射信号の強度のピークを判断するためのプロセスの詳細については、図10に示すプロセス1020に関して後で論じる。ブロック830で、MDは、ブロック820で判断されたピーク反射強度に少なくとも部分的に基づいて、新たな参照曲線を推定するためのプロセスを実施することができる。そのようなプロセスの詳細については、図9に示すプロセス930に関して後で論じる。

40

#### 【0028】

図9は、一実装形態による、参照曲線を推定するためのプロセス930の流れ図である。た

50

例えば、プロセス930は、たとえば、プロセス700のブロック730で、またはプロセス800のブロック830で実施されるプロセスと同様であり得る。プロセス930は、図4に示すピーク値423および参照曲線420または430などの記憶された参照曲線を使って、参照曲線425を推定または算出するのに使うことができる。特定の実装形態では、測定ピーク値は、プロセス930より前に取得されていてよい。具体的には、そのような測定ピーク値は、たとえば、プロセス700のブロック720で、またはプロセス800のブロック820ですでに判断されていてよい。ブロック933で、特定の参照曲線が、メモリに記憶されたいくつかの参照曲線から選択され得る。たとえば、そのような特定の参照曲線は、「基線」反射面の特定の反射率を使って、MDの製造における較正プロセス中に推定または測定することができる。ある記憶された参照曲線が、別の記憶された参照曲線の代わりに、新たな算出参照曲線を判断するのに使われてよい。上で説明したように、ある、または別の記憶された参照曲線を使うという決定は、どの記憶された参照曲線が、測定ピーク値のものとより厳密に一致するピーク値を有するか少なくとも部分的に基づき得る。そのような決定により、新たな算出参照曲線の正確さを向上させることが可能になり得る。ブロック936で、MDは、選択された参照曲線のピーク値と、測定されたピーク値の比を判断することができる。そのような比または商は、ブロック939のように、新たな参照曲線を算出するために、選択された参照曲線をスケールリングするのに使うことができる比例定数を含み得る。たとえば、図4を参照すると、MDは、選択された参照曲線420のピーク値410と、測定されたピーク値423の比を判断することができる。もちろん、参照曲線を推定するためのプロセス930のそのような詳細は例にすぎず、請求する主題はそのように限定されない。

【 0 0 2 9 】

図10は、一実装形態による、IR検出器によって受信された反射信号の強度のピーク値を判断するためのプロセス1020の流れ図である。IR検出器によって受信された反射信号の強度のピーク値は、上で説明したように、反射面に比較的近いある場所から、反射面から比較的離れてMDが動かされるときに一連の反射強度測定を実施することによって判断することができる。図3に戻ると、ADC335は、反射強度のアナログ検出器信号を、プロセッサ310に与えられるデジタルADC信号に変換するのに使うことができる。一実装形態では、プロセッサ310がプロセス1020を実施し得るが、請求する主題はそのように限定されない。変数「peakADC」が、プロセス1020でプロセッサ310によって実行されるアプリケーションにおいて使われ得る。ブロック1025で、peakADCはゼロに初期化され得る。ブロック1030で、IRエミッタ320は、IR信号を発するようにアクティブ化されてよく、IR信号は続いて、反射面によって反射され得る。ブロック1035で、発生されたIR信号の一部分の反射強度は、IR検出器330によって検出することができ、検出器330は、反射強度を電気信号に変換すればよい。ADC335は次いで、電気(アナログ)信号をADC信号に変換すればよく、ADC信号は、上述したようにプロセッサ310に与えられ得る。ブロック1040で、変数「tempADC」には、ブロック1035で測定されたADC信号に等しい値が割り当てられ得る。ブロック1045で、IRエミッタ320は非アクティブ化されてよい。ダイヤモンド1050で、変数tempADCが変数peakADCよりも大きいかどうかに関して判断を行うことができる。大きい場合、プロセス1020はブロック1055に進んでよく、ここで変数peakADCには、変数tempADCの値が割り当てられ得る。プロセス1020は次いで、ダイヤモンド1060に進んでよい。ただし、変数tempADCが変数peakADCよりも大きくない場合、プロセス1020はダイヤモンド1060に進んでよく、したがってブロック1055を迂回する。ダイヤモンド1060で、最終ピーク値が判断されているかどうかに関して判断を行うことができる。そのような判断は、たとえば、プロセス1020が、ブロック1055で変数peakADCを割り当て直すことなくダイヤモンド1050を循環した回数に少なくとも部分的に基づき得る。したがって、ピーク値がまだ判断されていない場合、プロセス1020はブロック1030に戻ってよく、ここでエミッタ検出器サイクルが繰り返され得る。ただし、ピーク値が判断されている場合、プロセス1020は終わってよい。そのようなピーク値は次いで、プロセス930において、上述したように、新たな参照曲線を推定するのに使うことができる。もちろん、ピーク反射強度値を判断するためのプロセス1020のそのような詳細は例にすぎず、請求する主題はそのように限定されない。

## 【0030】

本明細書で説明された方法は、特定の特徴または例による適用例に応じて、様々な手段によって実装され得る。たとえば、そのような方法は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェアまたはそれらの組合せで実施できる。ハードウェア実装では、たとえば、処理ユニットは、1つもしくは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)、デジタル信号プロセッサ(DSP)、デジタル信号処理デバイス(DSPD)、プログラマブルロジックデバイス(PLD)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、特殊目的コンピューティングデバイス、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、電子デバイス、本明細書で説明された機能を実行するように設計された他のデバイスユニット、またはこれらの組合せの中で実装され得る。

10

## 【0031】

ファームウェアまたはソフトウェア実装の場合、方法は、本明細書で説明する機能を実施するモジュール(たとえば、プロシージャ、関数など)を用いて実装され得る。本明細書で説明する方法を実施する際に、機械可読命令を有形に具現化する任意の非一時的記憶媒体を使用してもよい。たとえば、ソフトウェアコードは、メモリ、たとえば移動局のメモリに記憶され、プロセッサによって実行され得る。メモリは、プロセッサの内部またはプロセッサの外部に実装され得る。本明細書で使用する「メモリ」という用語は、長期メモリ、短期メモリ、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、または他のメモリのいずれかのタイプを指し、メモリの特定のタイプまたはメモリの数、あるいはメモリが記憶される媒体のタイプに限定されない。

20

## 【0032】

特定の実施形態を説明したが、請求する主題は、特定の実施形態または実装形態の範囲に限定されないことも、当然理解されよう。たとえば、一実施形態は、前述のように、デバイスまたはデバイスの組合せの上に実装されるなど、ハードウェア内にあってよい。同様に、請求する主題はこの点について限定されないが、一実施形態は、たとえば、上述のように、1つまたは複数の記憶媒体など、1つまたは複数の物品を備え得、記憶媒体は、たとえば、特定のもしくは特別な目的のシステムもしくは装置によって実行される場合に、たとえば前述の実施形態のうちの1つなど、実行されている、請求する主題による方法の一実施形態をもたらす命令を、その記憶媒体上に記憶されている。可能性のある一例として、特定のまたは特別な目的のコンピューティングプラットフォームは、1つまたは複数の処理ユニットもしくはプロセッサ、ディスプレイ、キーボードもしくはマウスなどの1つまたは複数の入出力デバイス、スタティックランダムアクセスメモリ、ダイナミックランダムアクセスメモリ、フラッシュメモリなどの1つまたは複数のメモリ、またはハードドライブを含み得るが、やはり、請求する主題はこの例に対する範囲に限定されない。

30

## 【0033】

前述の説明では、請求する主題の様々な態様が説明された。説明のために、具体的な数、システム、または構成が、請求する主題の完全な理解を与えるために記載された。しかし、請求する主題がこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることは、本開示の利益を有する当業者には明らかであろう。他の例では、当業者が理解するであろう特徴は、請求する主題を不明瞭にしないために、省略されるかまたは簡素化されている。いくつかの特徴が本明細書で例示または説明されたが、今や、当業者は、多くの改変、代替、変更、または等価物に想到し得る。それゆえ、添付の特許請求の範囲は、請求する主題の真の趣旨の中に入るように、すべてのそのような改変または変更を包含することが意図されていることを理解されたい。

40

## 【符号の説明】

## 【0034】

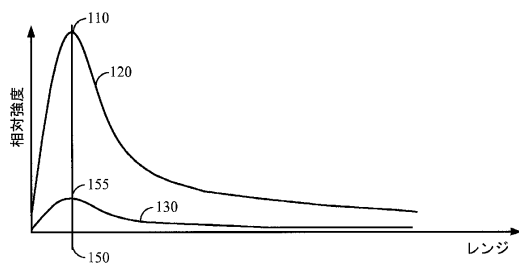
- 210 モバイルデバイス、MD
- 220 ディスプレイ
- 225 キーパッド

50

- 240 近接センサ
- 243 エミッタ
- 246 検出器
- 300 モバイルデバイス、MD
- 310 プロセッサ
- 315 メモリ
- 320 IRエミッタ
- 325 IR信号
- 328 反射信号
- 330 IR検出器
- 335 アナログデジタル変換器(ADC)
- 340 反射面、表面
- 520 モバイルデバイス、MD

10

【図 1】



【図 2】

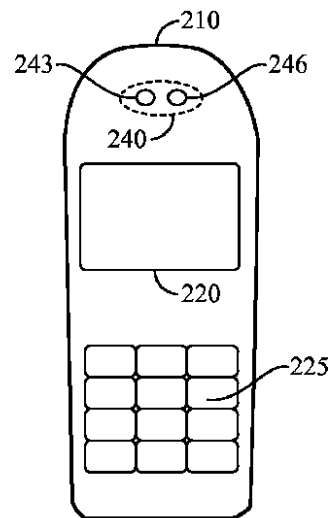
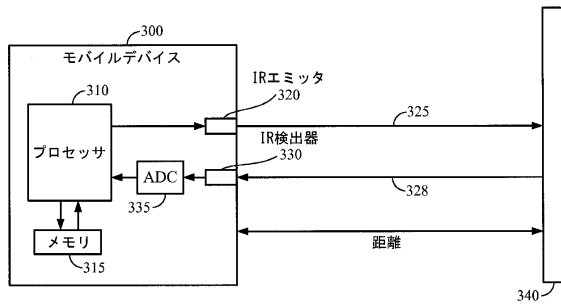
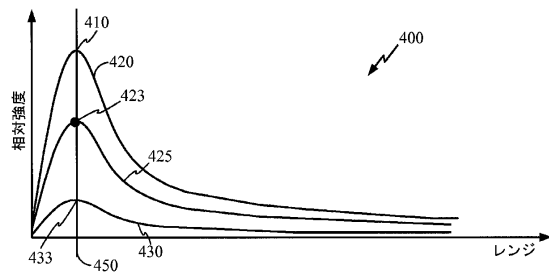


FIG. 2

【図 3】



【図 4】



【図 5】

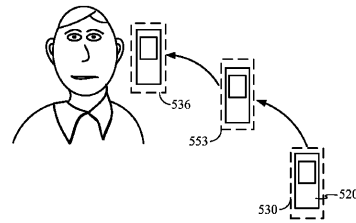


FIG. 5

【図 6】

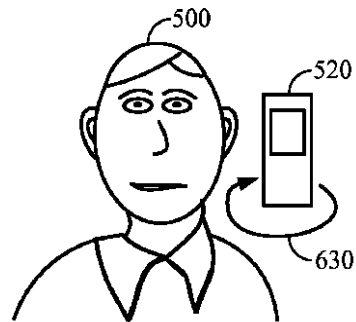
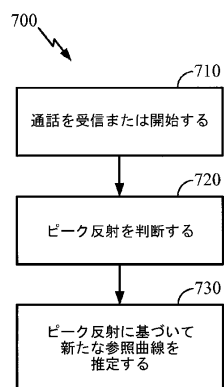
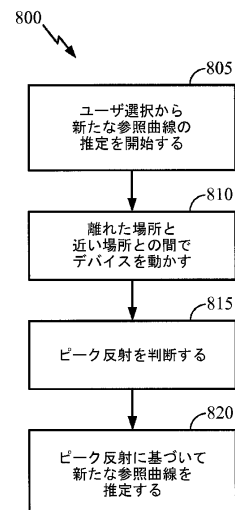


FIG. 6

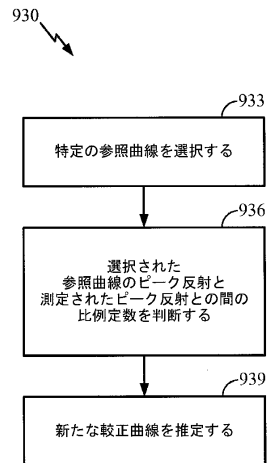
【図 7】



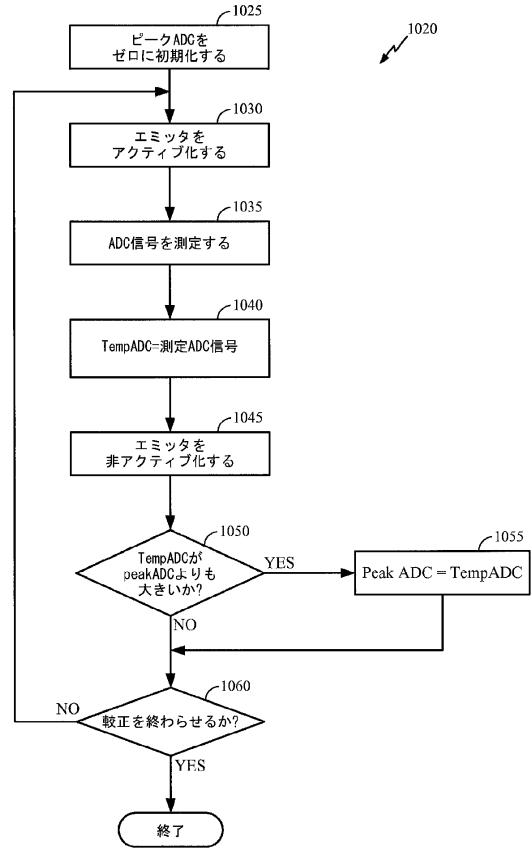
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 チェナ・バヤプレディー  
アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２１２１・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・５７７  
５
- (72)発明者 キュン・チョル・オー  
アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２１２１・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・５７７  
５

審査官 岸 智史

- (56)参考文献 特開昭５７－０９６２０３（ＪＰ，Ａ）  
特開昭６２－１７０８０２（ＪＰ，Ａ）  
特開２０１１－０４９４７３（ＪＰ，Ａ）  
特開２０１１－１１３９７５（ＪＰ，Ａ）  
特開２０１１－０６１３１６（ＪＰ，Ａ）  
特開２０１０－２８８２７４（ＪＰ，Ａ）  
特開２０１０－１５３４８４（ＪＰ，Ａ）  
特開昭５７－１０８７０２（ＪＰ，Ａ）  
特開昭６２－０３０９０３（ＪＰ，Ａ）  
特開昭６３－１１３３０１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

G 0 1 C      3 / 0 0 - 3 / 3 2  
G 0 1 B      1 1 / 0 0 - 1 1 / 3 0