

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2009/145265 A1

PCT

(43) 国際公開日
2009 年 12 月 3 日(03.12.2009)

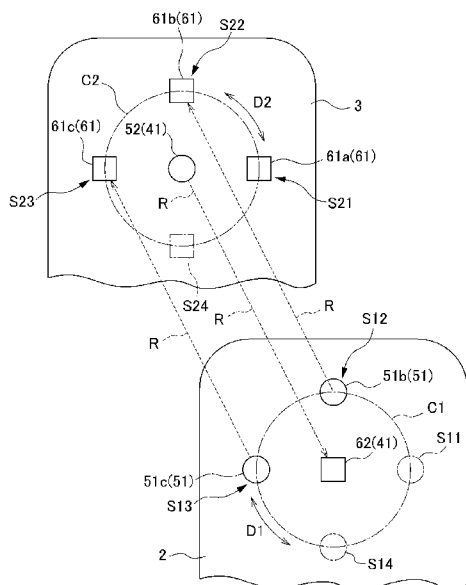
- (51) 国際特許分類:
G01B 11/26 (2006.01) G06F 1/16 (2006.01)
G01D 5/347 (2006.01) H04M 1/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/059791
- (22) 国際出願日: 2009 年 5 月 28 日(28.05.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-140334 2008 年 5 月 29 日(29.05.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 京セラ株式会社(KYOCERA Corporation) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐多 家 貴司(SATAKE, Kanji) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜市都筑区加賀原 2 丁目 1 番 1 号 京セラ株式会社 横浜事業所内 Kanagawa (JP). 池田 智義(IKEDA, Tomoyoshi) [JP/JP]; 〒2248502 神奈川県横浜市都筑区加賀原 2 丁目 1 番 1 号 京セラ株式会社 横浜事業所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 正林 真之, 外(SHOBAYASHI, Masayuki et al.); 〒1700013 東京都豊島区東池袋 1 丁目 2 5 番 8 号 タカセビル本館 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 電子機器

【図3】



(57) Abstract: Provided is an electronic device for detecting the relative rotational positions of two casing members optically without utilizing the difference in the reflecting efficiency between a plurality of reflecting portions. The electronic device comprises a first light emitting unit (51) for emitting a light (R), a first casing member (2) mounting the first light emitting unit (51), a first light receiving unit (61) for receiving the light (R), a second casing member (3) mounting the first light receiving unit (61) and so connected to the first casing member (2) as to rotate on a spindle (41), and a detecting unit for detecting the rotational position of the second casing member (3) relative to the first casing member (2), on the basis of the reception of the light (R) emitted from the first light emitting unit (51) in the first light receiving unit (61). The first light emitting unit (51) is arranged in the first casing member (2) and on a first circumference (C1) centering on the spindle (41), and the first light receiving unit (61) is arranged in the second casing member (3) and on a second circumference (C2) facing the first circumference (C1) and centering on the spindle (41).

(57) 要約: 複数の反射部における反射効率の違いを利用することなく、光学的に2つの筐体間の相対的な回転位置を検出する電子機器を提供する。光(R)を発光する第1発光部(51)と、第1発光部(51)が搭載される第1筐体(2)と、光(R)を受光する第1受光部(61)と、第1受光部(61)が搭載されるとともに第1筐体(2)に対して回転軸(41)を中心に回転可能に連結される第2筐体(3)と、第1受光部(61)における第1発光部(51)から発光された光(R)の受光の有無に基づいて、第1筐体(2)に対する第2筐体(3)の回転位置を検出する検出部と、を備える。第1発光部(51)は、第1筐体(2)において、回転軸(41)を中心とする第1の円周(C1)上に配置され、第1受光部(61)は、第2筐体(3)において、第1の円周(C1)に対向し且つ回転軸(41)を中心とする第2の円周(C2)上に配置される。

(51) から発光された光 (R) の受光の有無に基づいて、第1筐体 (2) に対する第2筐体 (3) の回転位置を検出する検出部と、を備える。第1発光部 (51) は、第1筐体 (2) において、回転軸 (41) を中心とする第1の円周 (C1) 上に配置され、第1受光部 (61) は、第2筐体 (3) において、第1の円周 (C1) に対向し且つ回転軸 (41) を中心とする第2の円周 (C2) 上に配置される。

WO 2009/145265 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、携帯電話機などの電子機器に関する。

背景技術

[0002] 従来、2つの筐体が連結されてなる携帯電話機などの電子機器において、一方の筐体に受発光部（発光部及び受光部）を設け、他方の筐体に反射効率がそれぞれ異なる複数の反射部を設けるとともに、反射部で反射した光のレベルを検出することにより、2つの筐体間の相対的な回転位置を検出する技術が知られている（例えば、下記特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-235722号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の技術では、複数の反射部における反射効率の違いを利用して2つの筐体間の相対的な回転位置を検出している。そのため、反射部において設定された反射効率が維持されている間においては所望の機能を発揮する。

しかしながら、複数の反射部のうちの一部の反射部が錆びたりする等して劣化した結果、その反射部の反射効率が低下した場合には、複数の反射部から反射された光のレベルの区別ができなくなる虞がある。その場合には、2つの筐体間の相対的な回転位置を正確に検出することはできない。

このような問題点は、携帯電話機以外の電子機器においても生じ得る。

[0005] 従って、本発明は、複数の反射部における反射効率の違いを利用することなく、光学的に2つの筐体間の相対的な回転位置を検出することができる電子機器を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明は、光を発光する第 1 発光部と、前記第 1 発光部が搭載される第 1 筐体と、光を受光する第 1 受光部と、前記第 1 受光部が搭載されるとともに前記第 1 筐体に対して回転軸を中心に回転可能に連結される第 2 筐体と、前記第 1 受光部における前記第 1 発光部から発光された光の受光の有無を検出することにより、前記第 1 筐体に対する前記第 2 筐体の回転位置を検出する検出部と、を備え、前記第 1 発光部は、前記第 1 筐体において、前記回転軸を中心とする第 1 の円周上に配置され、前記第 1 受光部は、前記第 2 筐体において、前記第 1 の円周に対向し且つ前記回転軸を中心とする第 2 の円周上に配置されている電子機器に関する。
- [0007] また、前記第 2 筐体は、前記第 1 筐体に対する前記第 2 筐体の回転角度が、予め設定された設定角度の倍数となる複数の回転位置において、前記第 1 筐体に保持され、前記第 1 発光部は、前記第 1 の円周上における前記設定角度の倍数となる複数の位置のうちの一部または全部に配置され、前記第 1 受光部は、前記第 2 の円周上における前記設定角度の倍数となる複数の位置のうちの一部または全部に配置され、また、前記第 1 受光部は、前記複数の回転位置のうち任意の回転位置における前記第 1 発光部の配置パターンと前記複数の回転位置のうち他の回転位置における前記第 1 発光部の配置パターンとが同じ配置パターンを取らないように、配置されていることが好ましい。
- [0008] また、360度を前記設定角度で除して得られる整数を整数Nとし、前記第 1 の円周上における前記設定角度の倍数となる位置に配置される前記第 1 発光部の個数を第 1 の個数Lとし、前記第 2 の円周上における前記設定角度の倍数となる位置に配置される前記第 1 受光部の個数を第 2 の個数Rとした場合に、前記整数N、前記第 1 の個数L及び前記第 2 の個数Rは、以下の式 1 及び式 2 に示す関係を満たすように設定されることが好ましい。
- 式 1 ; $L \leq R \leq N$
- 式 2 ; $N \leq L + R \leq 2N - 1$

[0009] また、前記整数 N 、前記第1の個数 L 及び前記第2の個数 R は、以下の式3に示す関係を更に満たすように設定されることが好ましい。

$$\text{式 3 ; } L + R \geq N + 1$$

[0010] また、前記第1発光部から発光された光を前記第1受光部で受光することにより、前記第1筐体から前記第2筐体へ信号が伝達されることが好ましい。

[0011] また、前記第2筐体における前記回転軸と重なる位置に搭載される第2発光部と、前記第1筐体における前記回転軸と重なる位置に搭載されるとともに前記第2発光部に対向して配置される第2受光部と、を更に備え、前記第2発光部から発光された光を前記第2受光部で受光することにより、前記第2筐体から前記第1筐体へ信号が伝達されることが好ましい。

[0012] また、本発明は、光を発光する第1発光部と、光を受光する第3受光部と、前記第1発光部及び前記第3受光部が搭載される第1筐体と、光を発光する第3発光部と、光を受光する第1受光部と、前記第3発光部及び前記第1受光部が搭載されるとともに前記第1筐体に対して回転軸を中心に回転可能に連結される第2筐体と、前記第1受光部における前記第1発光部から発光された光の受光の有無または前記第3受光部における前記第3発光部から発光された光の受光の有無を検出することにより、前記第1筐体に対する前記第2筐体の回転位置を検出するとともに前記第1筐体と前記第2筐体との間で信号の送受信を行う検出部と、を備え、前記第1発光部は、前記第1筐体において、前記回転軸を中心とする第1の円周上に配置され、前記第1受光部は、前記第2筐体において、前記第1の円周に対向し且つ前記回転軸を中心とする第2の円周上に配置され、前記第3発光部は、前記第2筐体において、前記回転軸を中心とする第3の円周上に配置され、前記第3受光部は、前記第1筐体において、前記第3の円周に対向し且つ前記回転軸を中心とする第4の円周上に配置されている電子機器に関する。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、複数の反射部における反射効率の違いを利用することな

く、光学的に２つの筐体間の相対的な回転位置を検出することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の第１実施形態である携帯電話機１について、操作部側筐体２と表示部側筐体３とを開いた状態で示す正面図である。

[図2]図１に示す携帯電話機１について、操作部側筐体２と表示部側筐体３とを閉じた状態で示す正面図である。

[図3]操作部側筐体２における第１発光部５１及び第２受光部６２の配置位置、並びに表示部側筐体３における第１受光部６１及び第２発光部５２の配置位置を模式的に示す図である。

[図4]仮想的に、第１の円周Ｃ１をその延在方向Ｄ１に沿って直線状に展開すると共に、第２の円周Ｃ２をその延在方向Ｄ２に沿って直線状に展開して示す図である。

[図5]閉状態（第１の回転位置）の携帯電話機１を模式的に示す図（図２対応図）である。

[図6]回転軸４１を中心に、表示部側筐体３を操作部側筐体２に対して反時計回りに９０度回転させた状態（第２の回転位置）を示す図である。

[図7]回転軸４１を中心に、表示部側筐体３を操作部側筐体２に対して１８０度回転させた状態（第３の回転位置）を示す図である。

[図8]回転軸４１を中心に、表示部側筐体３を操作部側筐体２に対して反時計回りに２７０度回転させた状態（第４の回転位置）を示す図である。

[図9]第１実施形態の携帯電話機の機能を示す機能ブロック図である。

[図10]処理部７０における機能ブロック図である。

[図11]本発明の第２実施形態の携帯電話機における光の送受信に係る構成を模式的に示す図（図３相当図）である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明を実施するための形態の一例について、図面を参照しながら説明する。図１は、本発明の第１実施形態である携帯電話機１について、操作部側筐体２と表示部側筐体３とを開いた状態で示す正面図である。図２は

、図 1 に示す携帯電話機 1 について、操作部側筐体 2 と表示部側筐体 3 とを閉じた状態で示す正面図である。

[0016] 図 1 及び図 2 に示すように、第 1 実施形態の携帯電話機 1 は、第 1 筐体である操作部側筐体 2 と、第 2 筐体である表示部側筐体 3 と、を備える。本実施形態の携帯電話機 1 は、いわゆる回転式（ターン式）の携帯電話機 1 であり、操作部側筐体 2 と表示部側筐体 3 との重ね合せ方向（図 1 及び図 2 の紙面を貫く方向）に延びる回転軸 4 1 を中心に、一方の筐体を回転させることが可能である。つまり、操作部側筐体 2 の上端部と表示部側筐体 3 の下端部とは、回転軸 4 1 を備える連結部 4 を介して、回転軸 4 1 を中心に回転可能に連結される。

[0017] 従って、本実施形態の携帯電話機 1 は、連結部 4 を介して連結された操作部側筐体 2 と表示部側筐体 3 とを相対的に動かすことが可能に構成される。詳述すると、携帯電話機 1 は、操作部側筐体 2 と表示部側筐体 3 とが開いた状態（開状態。図 1 参照）と、操作部側筐体 2 と表示部側筐体 3 とが閉じた状態（閉状態。図 2 参照）とに、変更可能に構成されている。閉状態とは、操作部側筐体 2 の前面 2 a と表示部側筐体 3 の背面 3 b（図 4 参照）とが互いに重なり合う状態である。閉状態以外の状態を開状態という。

[0018] 図 1 及び図 2 に示すように、操作部側筐体 2 の外面は、前面 2 a 側を形成するフロントケース 2 1 及び背面側を形成するリアケース（図示せず）により構成される。操作部側筐体 2 は、フロントケース 2 1 側に、操作キー群 1 1 と、携帯電話機 1 の使用者が通話時に発した音声が入力されるマイクとしての音声入力部 1 2 とが、それぞれ露出するように構成される。

[0019] 操作キー群 1 1 は、各種設定や電話帳機能やメール機能等の各種機能を作動させるための機能設定操作キー 1 3 と、電話番号の数字やメール等の文字等を入力するための入力操作キー 1 4 と、各種操作における決定や上下左右方向のスクロール等を行う決定操作キー 1 5 とにより構成される。

[0020] 操作キー群 1 1 を構成する各キーそれぞれには、操作部側筐体 2 と表示部側筐体 3 との開閉状態、各種モード、あるいは起動されているアプリケーション

ョン等の種類に応じて、所定の機能が割り当てられる（キー・アサイン）。そして、使用者が各キーを押圧することにより、各キーに割り当てられている機能に応じた動作が実行される。

[0021] 音声入力部 12 は、操作部側筐体 2 の長手方向における連結部 4 側と反対の外端部側に配置される。つまり、音声入力部 12 は、携帯電話機 1 の開状態において一方の外端部側に配置される。

[0022] 表示部側筐体 3 の外面は、前面 3a 側を形成するフロントケース 30 及び背面 3b（図 4 参照）側を形成するリアケース 32 により構成される。表示部側筐体 3 は、フロントケース 30 側に、各種情報を表示するためのメイン表示部 34a と、通話の相手側の音声を出力する音声出力部 31 とが、露出するように配置されて構成される。

[0023] 次に、操作部側筐体 2 及び表示部側筐体 3 における各発光部及び各受光部について、図 3 及び図 4 を用いて説明する。

図 3 は、操作部側筐体 2 における第 1 発光部 51 及び第 2 受光部 62 の配置位置、並びに表示部側筐体 3 における第 1 受光部 61 及び第 2 発光部 52 の配置位置を模式的に示す図である。図 4 は、仮想的に、第 1 の円周 C1 をその延在方向 D1 に沿って直線状に展開すると共に、第 2 の円周 C2 をその延在方向 D2 に沿って直線状に展開して示す図である。

[0024] 図 3 及び図 4 に示すように、操作部側筐体 2 には、第 1 発光部 51 及び第 2 受光部 62 が搭載されている。

第 1 発光部 51 は、光 R を発光する部位であり、例えば、電圧を加えると発光する半導体素子からなる。第 1 発光部 51 は、操作部側筐体 2 において、回転軸 41 を中心とする第 1 の円周 C1 上に配置されている。

第 2 受光部 62 は、光を受光する部位であり、例えば、光センサーからなる。第 2 受光部 62 は、操作部側筐体 2 において、回転軸 41 と重なる位置に配置されている。

[0025] 表示部側筐体 3 には、第 1 受光部 61 及び第 2 発光部 52 が搭載されている。

第1受光部61は、光を受光する部位であり、例えば、光センサーからなる。第1受光部61は、表示部側筐体3において、第2の円周C2上に配置されている。第2の円周C2は、回転軸41を中心とするとともに第1の円周C1に対向している。

第2発光部52は、光Rを発光する部位であり、例えば、電圧を加えると発光する半導体素子からなる。第2発光部52は、表示部側筐体3において、回転軸41と重なる位置に且つ第2受光部62に対向して配置されている。

[0026] 本実施形態においては、回転位置検出部（検出部）71（図6参照）を備えている。回転位置検出部71は、第1受光部61における第1発光部51から発光された光Rの受光の有無を検出することにより、操作部側筐体2に対する表示部側筐体3の回転位置を検出する。回転位置検出部71の詳細については、後述する。

[0027] 操作部側筐体2に対する表示部側筐体3の回転角度 θ が、予め設定された設定角度 ϕ の倍数となる複数の回転位置において、表示部側筐体3は、操作部側筐体2に保持されるように構成される。

設定角度 ϕ は、360度を整数で除した角度とすることが好ましい。設定角度 ϕ は、例えば、180度（ $=360\text{度}/2$ ）、120度（ $=360\text{度}/3$ ）、90度（ $=360\text{度}/4$ ）、72度（ $=360\text{度}/5$ ）、60度（ $=360\text{度}/6$ ）、45度（ $=360\text{度}/8$ ）、30度（ $=360\text{度}/12$ ）である。

本実施形態においては、設定角度 ϕ は90度である。従って、操作部側筐体2に対する表示部側筐体3の回転位置は、4箇所である（図5から図8参照）。

[0028] 回転角度 θ は、表示部側筐体3から操作部側筐体2を視た場合に、操作部側筐体2を基準として反時計回りの回転角度で示す。例えば、操作部側筐体2に対して表示部側筐体3が反時計回りに90度回転している場合（図6参照）には、回転角度 θ は90度である。操作部側筐体2に対して表示部側筐

体 3 が時計回りに 90 度回転している場合（図 8 参照）には、回転角度 θ は 270 度である。

[0029] 第 1 発光部 5 1 は、第 1 の円周 C 1 上における設定角度 ϕ の倍数となる複数の位置のうちの一部または全部に配置される。第 1 の円周 C 1 は、第 1 発光部 5 1 が位置する仮想的な円周である。第 1 の円周 C 1 においては、回転軸 4 1 から操作部側筐体 2 の上端部側（図 3 における上側）の位置を「第 2 の位置 S 1 2」という。回転軸 4 1 から操作部側筐体 2 の下端部側（図 3 における下側）の位置を「第 4 の位置 S 1 4」という。また、第 2 の位置 S 1 2 から時計回りに 90 度ずれた位置を「第 1 の位置 S 1 1」という。第 2 の位置 S 1 2 から反時計回りに 90 度ずれた位置を「第 3 の位置 S 1 3」という。

[0030] なお、各第 1 発光部について共通する説明を行う場合には、「第 1 発光部 5 1」の表現を用いる。一方、各第 1 発光部について個別に説明を行う場合には、「第 1 発光部 5 1 b」、「第 1 発光部 5 1 c」などの表現を用いる。

[0031] 本実施形態においては、第 2 の位置 S 1 2 に第 1 発光部 5 1 b が配置され、第 3 の位置 S 1 3 に第 1 発光部 5 1 c が配置される。複数の第 1 発光部 5 1 は隣接して配置される。

一方、第 1 の位置 S 1 1 及び第 4 の位置 S 1 4 には、第 1 発光部 5 1 は配置されていない。なお、図 3 においては、第 1 の位置 S 1 1 及び第 4 の位置 S 1 4 を 2 点鎖線で示す。

[0032] 第 1 受光部 6 1 は、第 2 の円周 C 2 上における設定角度 ϕ の倍数となる複数の位置のうちの一部または全部に配置されている。第 2 の円周 C 2 は、第 1 受光部 6 1 が位置する仮想的な円周である。第 2 の円周 C 2 においては、回転軸 4 1 から表示部側筐体 3 の上端部側（図 3 における上側）の位置を「第 2 の位置 S 2 2」という。回転軸 4 1 から表示部側筐体 3 の下端部側（図 3 における下側）の位置を「第 4 の位置 S 2 4」という。また、第 2 の位置 S 2 2 から時計回りに 90 度ずれた位置を「第 1 の位置 S 2 1」という。第 2 の位置 S 2 2 から反時計回りに 90 度ずれた位置を「第 3 の位置 S 2 3」

という。

[0033] なお、各第 1 受光部について共通する説明を行う場合には、「第 1 受光部 6 1」の表現を用いる。一方、各第 1 受光部について個別に説明を行う場合には、「第 1 受光部 6 1 a」、「第 1 受光部 6 1 b」、「第 1 受光部 6 1 c」などの表現を用いる。

[0034] 本実施形態においては、第 1 の位置 S 2 1 に第 1 受光部 6 1 a が配置され、第 2 の位置 S 2 2 に第 1 受光部 6 1 b が配置され、第 3 の位置 S 2 3 に第 1 受光部 6 1 c が配置される。複数の第 1 受光部 6 1 は隣接して配置される。

一方、第 4 の位置 S 2 4 には、第 1 受光部 6 1 は配置されていない。なお、図 3 においては、第 4 の位置 S 2 4 を 2 点鎖線で示す。

[0035] 操作部側筐体 2 のフロントケース 2 1 においては、第 1 の円周 C 1 における第 1 の位置 S 1 1、第 2 の位置 S 1 2、第 3 の位置 S 1 3 及び第 4 の位置 S 1 4 に対応する位置に、4 個の第 1 透孔 2 2 が設けられている。そのため、第 1 発光部 5 1 は、第 1 透孔 2 2 を介して操作部側筐体 2 の前面 2 a 側に露出する。

[0036] 表示部側筐体 3 のリアケース 3 2 には、第 2 の円周 C 2 における第 1 の位置 S 2 1、第 2 の位置 S 2 2、第 3 の位置 S 2 3 及び第 4 の位置 S 2 4 に対応する位置それぞれに、1 個ずつ、計 4 個の第 2 透孔 3 3 が設けられている。そのため、第 1 受光部 6 1 は、第 2 透孔 3 3 を介して表示部側筐体 3 の背面 3 b 側に露出する。

[0037] 本実施形態の携帯電話機 1 においては、第 1 発光部 5 1 から発光された光 R を第 1 受光部 6 1 で受光することにより、操作部側筐体 2 から表示部側筐体 3 へ信号が伝達される。

また、第 2 発光部 5 2 から発光された光 R を第 2 受光部 6 2 で受光することにより、表示部側筐体 3 から操作部側筐体 2 へ信号が伝達される。

[0038] 図 5 から図 8 に示すように、回転軸 4 1 を中心に表示部側筐体 3 を操作部側筐体 2 に対して回転させた場合に、操作部側筐体 2 に対する表示部側筐体

3の回転角度 θ が設定角度 ϕ の倍数となる位置において、表示部側筐体3は、操作部側筐体2に保持されるように構成されている。

[0039] 図5は、閉状態（第1の回転位置）の携帯電話機1を模式的に示す図（図2対応図である）である。図6は、回転軸41を中心に、表示部側筐体3を操作部側筐体2に対して反時計回りに90度回転させた状態（第2の回転位置）を示す図である。図7は、回転軸41を中心に、表示部側筐体3を操作部側筐体2に対して180度回転させた状態（第3の回転位置）を示す図である。図8は、回転軸41を中心に、表示部側筐体3を操作部側筐体2に対して反時計回りに270度回転させた状態（第4の回転位置）を示す図である。

[0040] 本実施形態においては、図5から図8に示すように、操作部側筐体2に対する表示部側筐体3の回転角度 θ が90度の倍数（0度、90度、180度、270度）となる回転位置において、表示部側筐体3は、操作部側筐体2に保持されるように構成されている。表示部側筐体3を操作部側筐体2に保持する構成は、特に制限されず、各種の保持手段を利用することができる。

[0041] そして、第1、第2、第3及び第4の（複数の）回転位置のうちの任意の回転位置における第1発光部51の配置パターンと、複数の回転位置のうちの他の回転位置における第1発光部51の配置パターンとが同じ配置パターンを取らないように、第1発光部51は配置されている。ここで、第1発光部51の配置パターンは、それぞれの回転位置になったときに、第1発光部51が、第2の円周C2上における設定角度 ϕ の倍数となる複数の位置（S21, S22, S23, S24）のうちのいずれの位置に対向しているかによって表現する。

[0042] 例えば、図3と、図5乃至図8とを参照すると、第1の回転位置においては、2つの第1発光部51b、51cがそれぞれ対向している第2の円周C2上の位置は、位置S22及びS23である。そこで、その配置パターンを、パターン（S22, S23）と表現する。同様に、第2の回転位置においては、第1発光部51の配置パターンは、パターン（S21, S22）であ

る。同様に、第3の回転位置においては、第1発光部51の配置パターンは、パターン(S24, S21)である。同様に、第4の回転位置においては、第1発光部51の配置パターンは、パターン(S23, S24)である。このように、それぞれの回転位置同士では、第1発光部51の配置パターンは全て異なっている。

[0043] 逆に、異なる回転位置における第1発光部51の配置パターンが同じ配置パターンを取る例としては、例えば、第1の回転位置及び第3の回転位置において、2つの第1発光部51がそれぞれ対向している第2の円周C2上の位置となる場合がある。即ち、前記の例としては、第1発光部51の配置パターンが、パターン(S22, S24)及びパターン(S24, S22)となり、第2の回転位置及び第4の回転位置において、第1発光部51の配置パターンが、パターン(S21, S23)及びパターン(S23, S21)となる場合がある。

[0044] 尚、パターン(S22, S24)とパターン(S24, S22)とは同じ配置パターンである。同様に、パターン(S21, S23)とパターン(S23, S21)とは同じ配置パターンである。これは、複数の第1発光部51b、51c同士が、実質的に同じ種類の第1発光部51であること、すなわち、互いに第1受光部61側においてどちらの第1発光部51から発光された光か区別できないことを前提としているためである。

[0045] 本発明においては、360度を設定角度 ϕ で除して得られる整数を整数Nとし、第1の円周C1上における設定角度 ϕ の倍数となる位置に配置される第1発光部51の個数を第1の個数Lとし、第2の円周C2上における設定角度 ϕ の倍数となる位置に配置される第1受光部61の個数を第2の個数Rとした場合に、整数N、第1の個数L及び第2の個数Rは、以下の式1及び式2に示す関係を満たすことが好ましい。

$$\text{式1 ; } L \leq R \leq N$$

$$\text{式2 ; } N \leq L + R \leq 2N - 1$$

[0046] 本実施形態においては、設定角度 ϕ が90度であるため、整数Nは360

度／90度＝4である。第1の円周C1上における第1発光部51の（第1の）個数Lは、2個である。第2の円周C2における第1受光部61の（第2の）個数Rは、3個である。これらの整数N（＝4）、第1の個数L（＝2）及び第2の個数R（＝3）を前記式1及び式2に代入すると、以下のよう、式1及び式2に示す関係を満たしていることがわかる。

$$\text{式1 ; } 2 \leq 3 \leq 4$$

$$\text{式2 ; } 4 \leq 2 + 3 \leq 2 \times 4 - 1$$

[0047] また、本発明においては、整数N、第1の個数L及び第2の個数Rは、以下の式3に示す関係を更に満たすことが好ましい。

$$\text{式3 ; } L + R \geq N + 1$$

[0048] 本実施形態においては、整数N（＝4）、第1の個数L（＝2）及び第2の個数R（＝3）を前記式3に代入すると、以下のよう、式3に示す関係を更に満たしていることがわかる。

$$\text{式3 ; } 2 + 3 \geq 4 + 1$$

[0049] 次に、操作部側筐体2に対して表示部側筐体3を回転させた場合における第1発光部51と第1受光部61との位置関係について、図5から図8を参照しながら説明する。

[0050] 図5に示すように、閉状態（第1の回転位置）においては、操作部側筐体2における第1の位置S11、第2の位置S12、第3の位置S13及び第4の位置S14それぞれは、表示部側筐体3における第1の位置S21、第2の位置S22、第3の位置S23及び第4の位置S24に対してそれぞれ互いに対向する。

[0051] また、操作部側筐体2における第2の位置S12に位置する第1発光部51bは、表示部側筐体3における第2の位置S22に位置する第1受光部61bに対向する。操作部側筐体2における第3の位置S13に位置する第1発光部51cは、表示部側筐体3における第3の位置S23に位置する第1受光部61cに対向する。

一方、操作部側筐体2における第1の位置S11には、第1発光部51が

存在しないため、表示部側筐体3における第1の位置S21に位置する第1受光部61aは、第1発光部51に対向しない。

- [0052] 本実施形態の携帯電話機1においては、図3から図5に示す閉状態（第1の回転位置）において、第2の位置S12に位置する第1発光部51bから発光された光Rは、第2の位置S22に位置する第1受光部61bに受光される。また、第3の位置S13に位置する第1発光部51cから発光された光Rは、第3の位置S23に位置する第1受光部61cに受光される。

また、表示部側筐体3における回転軸41と重なる位置に位置する第2発光部52から発光された光Rは、操作部側筐体2における回転軸41と重なる位置に位置する第2受光部62に受光される。

- [0053] このように、本実施形態においては、図3から図5に示す閉状態（第1の回転位置）において、対向する2組の第1発光部51と第1受光部61との間で、第1発光部51から発光された光Rは第1受光部61に受光される。これにより、光Rの伝搬経路は2個形成される。

また、対向する第2発光部52と第2受光部62との間で、第2発光部52から発光された光Rは第2受光部62に受光される。これにより、光Rの伝搬経路は1個形成される。

- [0054] 次に、回転軸41を中心に表示部側筐体3を操作部側筐体2に対して90度ごとに回転させた場合における、操作部側筐体2における2個の第1発光部51（51b, 51c）と表示部側筐体3における3個の第1受光部61（61a, 61b, 61c）との位置関係について、図6から図8を参照しながら説明する。

- [0055] 図6に示すように、回転軸41を中心に表示部側筐体3を操作部側筐体2に対して反時計周りに90度回転させた状態（第2の回転位置）においては、第1発光部51bと第1受光部61aとが一致する（重なる）とともに、第1発光部51cと第1受光部61bとが一致する（重なる）。

また、第2発光部52と第2受光部62とは、操作部側筐体2に対する表示部側筐体3の回転角度 θ に拘わらず、一致する（重なる）。

[0056] 従って、図6に示す第2の回転位置においては、対向する2組の第1発光部51（51b, 51c）と第1受光部61（61a, 61b）との間で、第1発光部51から発光された光Rは第1受光部61に受光される。これにより、光Rの伝搬経路は2個形成される。また、対向する第2発光部52と第2受光部62との間で、第2発光部52から発光された光Rは第2受光部62に受光される。これにより、光Rの伝搬経路は1個形成される。

[0057] 図7に示すように、回転軸41を中心に表示部側筐体3を操作部側筐体2に対して180度回転させた状態（第3の回転位置）においては、第1発光部51cと第1受光部61aとが一致する（重なる）。

また、前述の通り、第2発光部52と第2受光部62とは、操作部側筐体2に対する表示部側筐体3の回転角度 θ に拘わらず、一致する（重なる）。

一方、第1発光部51bは、第1受光部61と一致しない（重ならない）。

[0058] 従って、図7に示す第3の回転位置においては、対向する1組の第1発光部51（51c）と第1受光部61（61a）との間で、第1発光部51から発光された光Rは、第1受光部61に受光される。これにより、光Rの伝搬経路は1個形成される。また、対向する第2発光部52と第2受光部62との間で、第2発光部52から発光された光Rは、第2受光部62に受光される。これにより、光Rの伝搬経路は1個形成される。

[0059] 図8に示すように、回転軸41を中心に表示部側筐体3を操作部側筐体2に対して反時計周りに270度回転させた状態（第4の回転位置）においては、第1発光部51bと第1受光部61cとが一致する（重なる）。

また、前述の通り、第2発光部52と第2受光部62とは、操作部側筐体2に対する表示部側筐体3の回転角度 θ に拘わらず、一致する（重なる）。

一方、第1発光部51cは、第1受光部61と一致しない（重ならない）。

[0060] 従って、図8に示す第4の回転位置においては、対向する1組の第1発光部51（51b）と第1受光部61（61c）との間で、第1発光部51か

ら発光された光 R は、第 1 受光部 6 1 に受光される。これにより、光 R の伝搬経路は 1 個形成される。また、対向する第 2 発光部 5 2 と第 2 受光部 6 2 との間で、第 2 発光部 5 2 から発光された光 R は、第 2 受光部 6 2 に受光される。これにより、光 R の伝搬経路は 1 個形成される。

[0061] なお、図 5 から図 8 にそれぞれ示す第 1 から第 4 の回転位置に表示部側筐体 3 が配置されたときに、第 1 発光部 5 1 から発光された光 R は、第 1 受光部 6 1 に受光される。つまり、光 R の伝搬による信号の伝達が行われる。従って、一の信号伝達位置から他の信号伝達位置へ移動する途中では、信号の伝達が中断される。この場合、光信号の送受信が中断される前に、表示部側筐体 3 の位置の変更が行われていることを検出するために、検出精度の良いエンコーダーを用いたり、複数のセンサーの出力差分を比較することにより、表示部側筐体 3 の回転位置を検出することが好ましい。また、信号の伝達が中断された場合には、受信側から送信側に対して中断された信号を再送するように要求してもよい。

[0062] 次いで、第 1 実施形態の携帯電話機 1 における機能的な構成について、図 9 及び図 10 を参照しながら説明する。

図 9 は、第 1 実施形態の携帯電話機の機能を示す機能ブロック図である。
図 10 は、処理部 70 における機能ブロック図である。

[0063] 第 1 実施形態の携帯電話機は、図 9 に示すように、所定の情報を表示するメイン表示部 34 a と、所定の情報を表示するサブ表示部 36 a（図 1 及び図 2 において図示せず）と、外部の端末と通信を行う通信部 80 と、所定の処理を行う処理部 70 と、所定容量を有する充電電池 91 と、充電電池 91 から供給される電源電圧を所定の電圧に変換し且つ変換後の電圧を通信部 80 や処理部 70 等に供給する電源回路部 90 と、記憶部 100 と、を備える。

[0064] 通信部 80 は、所定の使用周波数帯により外部装置と通信を行うメインアンテナ 81 と、変調処理、復調処理等の信号処理を行う通信処理部 82 と、を備える。

[0065] メインアンテナ 81 は、所定の使用周波数帯（例えば、800MHz）で

外部装置（基地局）と通信を行う。

[0066] 通信処理部 82 は、メインアンテナ 81 によって受信した信号を復調処理し、処理後の信号を処理部 70 に供給する。また、通信処理部 82 は、処理部 70 から供給された信号を変調処理し、メインアンテナ 81 を介して外部装置（基地局）に送信する。

[0067] 電源回路部 90 は、充電電池 91 から供給される電源電圧を所定の電圧値に変圧し、変圧後の電源電圧を通信部 80 や処理部 70 等に供給する。

[0068] 記憶部 100 は、処理部 70 にて実行される多数のプログラム及びパラメータや各種テーブル等が記憶される。具体的には、記憶部 100 には、例えば、制御部 72（後述）によって制御される多数のアプリケーションプログラムなどの他、テーブル 110 が記憶されている。テーブル 110 には、例えば、第 1 受光部 61 における受光の有無のパターンと、操作部側筐体 2 に対する表示部側筐体 3 の回転位置と、の対応関係が示されている。また、テーブル 110 には、回転位置検出部 71（後述）によって検出される各回転位置と、各回転位置に対応する所定の動作と、の対応関係が示されている。

[0069] 処理部 70 は、所定の処理を行う。処理部 70 は、図 10 に示すように、回転位置検出部 71 と、制御部 72 と、を備える。回転位置検出部 71 は、操作部側筐体 2 に対する表示部側筐体 3 の回転位置を検出する。制御部 72 は、回転位置検出部 71 により検出された回転位置に対応する所定の動作を機能させる所定のアプリケーションを起動し、当該起動した所定のアプリケーションを制御する。

[0070] 次に、第 1 実施形態の携帯電話機 1 における、回転位置検出部 71 による操作部側筐体 2 に対する表示部側筐体 3 の回転位置の検出動作について説明する。

回転位置検出部 71 は、操作部側筐体 2 に対する表示部側筐体 3 の回転位置を以下のように検出する。

[0071] 例えば、図 5 に示すように、3 個の第 1 受光部 61 のうち第 1 受光部 61 b、61 c において第 1 発光部 51 からの光の受光を確認することができた

場合には、回転位置検出部 7 1 は、記憶部 1 0 0 のテーブル 1 1 0 を参照して、操作部側筐体 2 に対する表示部側筐体 3 の回転位置が「第 1 の位置」であると検出する。

[0072] また、図 6 に示すように、3 個の第 1 受光部 6 1 のうち第 1 受光部 6 1 a , 6 1 b において第 1 発光部 5 1 からの光の受光を確認することができた場合には、回転位置検出部 7 1 は、記憶部 1 0 0 のテーブル 1 1 0 を参照して、操作部側筐体 2 に対する表示部側筐体 3 の回転位置が「第 2 の位置」であると検出する。

[0073] また、図 7 に示すように、3 個の第 1 受光部 6 1 のうち第 1 受光部 6 1 a のみにおいて第 1 発光部 5 1 からの光の受光を確認することができた場合には、回転位置検出部 7 1 は、記憶部 1 0 0 のテーブル 1 1 0 を参照して、操作部側筐体 2 に対する表示部側筐体 3 の回転位置が「第 3 の位置」であると検出する。

[0074] また、図 8 に示すように、3 個の第 1 受光部 6 1 のうち第 1 受光部 6 1 c のみにおいて第 1 発光部 5 1 からの光の受光を確認することができた場合には、回転位置検出部 7 1 は、記憶部 1 0 0 のテーブル 1 1 0 を参照して、操作部側筐体 2 に対する表示部側筐体 3 の回転位置が「第 4 の位置」であると検出する。

[0075] そして、制御部 7 2 は、記憶部 1 0 0 のテーブル 1 1 0 を参照して、操作部側筐体 2 に対する表示部側筐体 3 の回転位置が「第 1 の回転位置」、「第 2 の回転位置」、「第 3 の回転位置」又は「第 4 の回転位置」のいずれであるかに応じて、所定の動作を機能させる所定のアプリケーションを起動し、当該起動した所定のアプリケーションを制御する機能を動作させる。

[0076] 以上の構成を有する第 1 実施形態の携帯電話機 1 によれば、以下に示す効果が奏される。

第 1 実施形態の携帯電話機 1 は、第 1 受光部 6 1 における第 1 発光部 5 1 から発光された光 R の受光の有無を検出することにより、操作部側筐体 2 に対する表示部側筐体 3 の回転位置を検出する回転位置検出部 7 1 を備えてい

る。また、第1発光部51は、操作部側筐体2において、第1の円周C1上に配置されている。第1受光部61は、表示部側筐体3において、第2の円周C2上に配置されている。

[0077] そのため、第1実施形態においては、複数の反射部における反射効率の違いを利用することなく、光学的に2つの筐体2、3間の相対的な回転位置を検出することができる。従って、反射部における反射効率の劣化などの影響を受けることがない。また、第1発光部51を第1の円周C1上に配置していると共に、第1受光部61を第2の円周C2上に配置しているため、複数の所望の回転位置の検出を容易に行うことができる。

[0078] また、操作部側筐体2に対する表示部側筐体3の回転角度 θ が、予め設定された設定角度 ϕ の倍数となる複数の位置において、表示部側筐体3は、操作部側筐体2に保持される。また、第1発光部51は、第1の円周C1上における設定角度 ϕ の倍数となる複数の位置（第1の位置S11、第2の位置S12、第3の位置S13及び第4の位置S14）のうちの一部または全部に配置されている。更に、第1受光部61は、第2の円周C2上における設定角度 ϕ の倍数となる複数の位置（第1の位置S21、第2の位置S22、第3の位置S23及び第4の位置S24）のうちの一部または全部に配置されている。そのため、第2の円周C2上における前記複数の位置に、第1受光部61が存在しない位置があったとしても、他の位置に第1受光部61が設けられていれば、回転位置を検出することができる。

[0079] また、前記整数N、前記第1の個数L及び前記第2の個数Rは、以下の式1及び式2に示す関係を満たしている。

$$\text{式1 ; } L \leq R \leq N$$

$$\text{式2 ; } N \leq L + R \leq 2N - 1$$

そのため、第1受光部61は、複数の第1発光部51のうちのいずれの第1発光部51から発光された光であるかを判別する必要がない。そして、第1受光部61が受光の有無を判別するだけで、操作部側筐体2に対する表示部側筐体3の回転位置を検出することが可能である。

[0080] また、前記整数 N 、前記第1の個数 L 及び前記第2の個数 R は、以下の式3に示す関係を更に満たしている。

$$\text{式 3 ; } L + R \geq N + 1$$

そのため、複数の第1受光部61のうちの少なくとも1個が第1発光部51から発光された光を受光する状態を必ず得ることができる。これにより、例えば、第1受光部61に受光される光を、回転位置の検出の目的の他に、操作部側筐体2から表示部側筐体3への信号として利用することができる。

[0081] また、第1発光部51から発光された光を第1受光部61で受光することにより、操作部側筐体2から表示部側筐体3へ信号が伝達される。このように、回転位置の検出用の光を、信号の伝達用に利用することで、光を伝達する構成を別途設ける場合に比べて、携帯電話機1全体の小型化を達成できる。

[0082] また、第1実施形態は、第2発光部52と第2受光部62とを更に備え、第2発光部52から発光された光を第2受光部62で受光することにより、表示部側筐体3から操作部側筐体2へ信号が伝達される。そのため、操作部側筐体2と表示部側筐体3との間で、光による双方向の信号のやり取りが可能となる。

[0083] 次に、本発明の第2実施形態について、図11を参照しながら説明する。図11は、本発明の第2実施形態の携帯電話機における光の送受信に係る構成を模式的に示す図（図3相当図）である。

[0084] 第2実施形態は、第1実施形態に比して、操作部側筐体2及び表示部側筐体3のいずれにも回転軸41を中心とする円周上に発光部及び受光部が設けられている点が主として異なる。具体的には、第2実施形態は、第1実施形態に比して、表示部側筐体3における第3の円周 $C3$ 上に第3発光部53が更に設けられていると共に、操作部側筐体2における第4の円周 $C4$ 上に第3受光部63が更に設けられている点が異なる。

[0085] 第2実施形態については、主として、第1実施形態とは異なる点を中心に説明する。第2実施形態について特に説明しない点については、第1実施形

態についての説明が適宜適用される。第2実施形態の説明において、第1実施形態様と同様の構成について同じ符号を付るか、又は符号に「'」を付す。

[0086] 詳細には、図11に示すように、第2実施形態は、操作部側筐体2'と、表示部側筐体3'と、回転位置検出部71'を含む処理部70'（図示せず）とを備える。

操作部側筐体2'には、光を発光する第1発光部51（51b, 51c）と、光を受光する第2受光部62と、光を受光する第3受光部63（63a, 63b, 63c）と、が搭載されている。

表示部側筐体3'には、光を発光する第3発光部53（53b, 53c）と、光を発光する第2発光部52と、光を受光する第1受光部61（61a, 61b, 61c）と、が搭載されている。

[0087] 第1発光部51は、操作部側筐体2において、回転軸41を中心とする第1の円周C1上に配置されている。

第2受光部62は、操作部側筐体2において、回転軸41と重なる位置に配置されている。

第1受光部61は、表示部側筐体3において、回転軸41を中心とするとともに第1の円周C1に対向する第2の円周C2上に配置されている。

[0088] 第3発光部53は、表示部側筐体3において、回転軸41を中心とする第3の円周C3上に配置されている。

第2発光部52は、表示部側筐体3において、回転軸41と重なる位置に且つ第2受光部62に対向して配置されている。

第3受光部63は、操作部側筐体2において、回転軸41を中心とするとともに第3の円周C3に対向する第4の円周C4上に配置されている。

[0089] 回転位置検出部71'は、第1受光部61における第1発光部51から発光された光の受光の有無または第3受光部63における第3発光部53から発光された光の受光の有無を検出することにより、操作部側筐体2に対する表示部側筐体3の回転位置を検出するとともに、操作部側筐体2と表示部側

筐体 3 との間で信号の送受信を行う。

回転位置検出部 7 1' を含む処理部 7 0' は、第 1 実施形態における処理部 7 0 と同様の構成を有し、同様の動作を行う。

[0090] 第 2 実施形態における第 3 発光部 5 3 及び第 3 受光部 6 3 について説明する。

第 3 発光部 5 3 は、第 3 の円周 C 3 上における設定角度 ϕ の倍数となる複数の位置のうちの一部または全部に配置される。第 3 の円周 C 3 は、第 3 発光部 5 3 が位置する仮想的な円周である。第 3 の円周 C 3 においては、回転軸 4 1 から表示部側筐体 3 の上端部側（図 1 1 における上側）の位置を「第 2 の位置 S 3 2」という。回転軸 4 1 から表示部側筐体 3 の下端部側（図 1 1 における下側）の位置を「第 4 の位置 S 3 4」という。また、第 2 の位置 S 3 2 から時計回りに 90 度ずれた位置を「第 1 の位置 S 3 1」という。第 2 の位置 S 3 2 から反時計回りに 90 度ずれた位置を「第 3 の位置 S 3 3」という。

[0091] 各第 3 発光部について共通する説明を行う場合には、「第 3 発光部 5 3」の表現を用いる。また、各第 3 発光部について個別に説明を行う場合には、「第 3 発光部 5 3 b」、「第 3 発光部 5 3 c」などの表現を用いる。

[0092] 第 2 実施形態においては、第 2 の位置 S 3 2 に第 3 発光部 5 3 b が配置される。第 3 の位置 S 3 3 に第 3 発光部 5 3 c が配置される。複数の第 3 発光部 5 3 は隣接して配置される。

一方、第 1 の位置 S 3 1 及び第 4 の位置 S 3 4 には、第 3 発光部 5 3 は配置されていない。なお、図 1 1 においては、第 1 の位置 S 3 1 及び第 4 の位置 S 3 4 を 2 点鎖線で示す。

[0093] 第 3 受光部 6 3 は、第 4 の円周 C 4 上における設定角度 ϕ の倍数となる複数の位置のうちの一部または全部に配置されている。第 4 の円周 C 4 は、第 3 受光部 6 3 が位置する仮想的な円周である。第 4 の円周 C 4 においては、回転軸 4 1 から操作部側筐体 2 の上端部側（図 1 1 における上側）の位置を「第 2 の位置 S 4 2」という。回転軸 4 1 から操作部側筐体 2 の下端部側（

図 1 1 における下側) の位置を「第 4 の位置 S 4 4」という。また、第 2 の位置 S 4 2 から時計回りに 90 度ずれた位置を「第 1 の位置 S 4 1」という。第 2 の位置 S 4 2 から反時計回りに 90 度ずれた位置を「第 3 の位置 S 4 3」という。

[0094] 各第 3 受光部について共通する説明を行う場合には、「第 3 受光部 6 3」の表現を用いる。また、各第 3 受光部について個別に説明を行う場合には、「第 3 受光部 6 3 a」、「第 3 受光部 6 3 b」、「第 3 受光部 6 3 c」などの表現を用いる。

[0095] 第 2 実施形態においては、第 1 の位置 S 4 1 に第 3 受光部 6 3 a が配置され、第 2 の位置 S 4 2 に第 3 受光部 6 3 b が配置され、第 3 の位置 S 4 3 に第 3 受光部 6 3 c が配置される。複数の第 3 受光部 6 3 は隣接して配置される。

一方、第 4 の位置 S 4 4 には、第 3 受光部 6 3 は配置されていない。なお、図 1 1 においては、第 4 の位置 S 4 4 を 2 点鎖線で示す。

[0096] 第 2 実施形態の携帯電話機 1 においては、第 1 発光部 5 1 から発光された光 R を第 1 受光部 6 1 で受光することにより、信号は、操作部側筐体 2 から表示部側筐体 3 へ伝達される。同様に、第 3 発光部 5 3 から発光された光 R を第 3 受光部 6 3 で受光することにより、信号は、表示部側筐体 3 から操作部側筐体 2 へ伝達される。

また、第 2 発光部 5 2 から発光された光 R を第 2 受光部 6 2 で受光することにより、信号は、表示部側筐体 3 から操作部側筐体 2 へ伝達される。

[0097] 第 2 実施形態の携帯電話機によれば、第 1 実施形態と同様の効果が奏される他、操作部側筐体 2 と表示部側筐体 3 との間で、光による双方向の信号のやり取りが一層容易となる。

[0098] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上述した実施形態に制限されるものではない。

例えば、第 1 実施形態においては、操作部側筐体 2 が第 1 筐体で（つまり、操作部側筐体 2 に第 1 発光部 5 1 が設けられ）、表示部側筐体 3 が第 2 筐

体である（つまり、表示部側筐体 3 に第 1 受光部 6 1 が設けられている）が、これに制限されない。反対に、操作部側筐体 2 が第 2 筐体で（つまり、操作部側筐体 2 に第 1 受光部 6 1 が設けられ）、表示部側筐体 3 が第 1 筐体であっても（つまり、表示部側筐体 3 に第 1 発光部 5 1 が設けられていても）よい。

[0099] また、第 1 発光部 5 1 又は第 1 受光部 6 1 に代えて、発光機能及び受光機能の両方を有する受発光素子を用いることができる。その場合には、操作部側筐体 2 における受発光素子から発光された光を表示部側筐体 3 における受発光素子に受光させると共に、表示部側筐体 3 における受発光素子から発光された光を操作部側筐体 2 における受発光素子に受光させることができる。なお、受発光素子を用いる場合に、受発光の干渉がない状態を確保するためには、発光に対する減算処理により干渉を排除する処理を行うことが好ましい。

[0100] 前記設定角度 ϕ は、第 1 及び第 2 実施形態においては 90 度であるが、これに制限されない。前記設定角度 ϕ は、例えば、180 度、120 度、72 度、60 度、45 度、30 度でもよい。

以下に、設定角度 ϕ が 180 度、120 度、72 度及び 60 度である場合における、前記式 1 及び式 2 の関係を満たす整数 N 、第 1 の個数 L 及び第 2 の個数 R の組み合わせの具体例について示す。

[0101] 設定角度 ϕ が 180 度である場合における前記式 1 及び式 2 の関係を満たす整数 N 、第 1 の個数 L 及び第 2 の個数 R の組み合わせは、次の通りである。

$$(N, L, R) = (2, 1, 1), (2, 1, 2)$$

[0102] 設定角度 ϕ が 120 度である場合における前記式 1 及び式 2 の関係を満たす整数 N 、第 1 の個数 L 及び第 2 の個数 R の組み合わせは、次の通りである。

$$(N, L, R) =$$

(3, 1, 2)、(3, 1, 3)、(3, 2, 2)、(3, 2, 3)

[0103] 設定角度 ϕ が90度である場合における前記式1及び式2の関係を満たす整数N、第1の個数L及び第2の個数Rの組み合わせは、次の通りである。

(N, L, R) =

(4, 1, 3)、(4, 1, 4)、

(4, 2, 2)、(4, 2, 3)、(4, 2, 4)、

(4, 3, 3)、(4, 3, 4)

[0104] 設定角度 ϕ が72度である場合における前記式1及び式2の関係を満たす整数N、第1の個数L及び第2の個数Rの組み合わせは、次の通りである。

(N, L, R) =

(5, 1, 4)、(5, 1, 5)、

(5, 2, 3)、(5, 2, 4)、(5, 2, 5)、

(5, 3, 3)、(5, 3, 4)、(5, 3, 5)、

(5, 4, 4)、(5, 4, 5)

[0105] 設定角度 ϕ が60度である場合における前記式1及び式2の関係を満たす整数N、第1の個数L及び第2の個数Rの組み合わせは、次の通りである。

(N, L, R) =

(6, 1, 5)、(6, 1, 6)、

(6, 2, 4)、(6, 2, 5)、(6, 2, 6)、

(6, 3, 3)、(6, 3, 4)、(6, 3, 5)、(6, 3, 6)、

(6, 4, 4)、(6, 4, 5)、(6, 4, 6)、

(6, 5, 5)、(6, 5, 6)

[0106] 設定角度 ϕ が90度である場合における第1発光部51、第1受光部61、第3発光部53及び第3受光部63の配置例（例1から例5）について、下記〔表1〕に示す。なお、〔表1〕において、「○」は、第1発光部51などが配置されていることを示す。「×」又は「—」は、第1発光部51などが配置されていないことを示す。

例えば、例1は、第1発光部51が位置S12のみに配置され、第1発光

部 5 1 が位置 S 1 1, S 1 3, S 1 4 には配置されておらず、また、第 1 受光部 6 1 が位置 S 2 1, S 2 2, S 2 3 に配置され、第 1 受光部 6 1 が位置 S 2 4 には配置されていない例（なお、第 3 発光部 5 3 及び第 3 受光部 6 3 は設けられていない）を示す。

[0107] [表1]

位置	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6
S 1 1	×	×	×	×	○	○
S 1 2	○	○	○	○	○	○
S 1 3	×	×	○	○	○	○
S 1 4	×	×	×	×	×	×
S 2 1	○	○	×	○	○	○
S 2 2	○	○	○	○	○	○
S 2 3	○	○	○	○	○	○
S 2 4	×	○	×	○	×	×
S 3 1	—	—	—	—	—	○
S 3 2	—	—	—	—	—	○
S 3 3	—	—	—	—	—	○
S 3 4	—	—	—	—	—	×
S 4 1	—	—	—	—	—	○
S 4 2	—	—	—	—	—	○
S 4 3	—	—	—	—	—	○
S 4 4	—	—	—	—	—	×

[0108] なお、各例において、第 2 発光部 5 2 及び第 2 受光部 6 2 を更に設けてもよく、あるいは、第 2 発光部 5 2 及び第 2 受光部 6 2 を設けなくてもよい。また、第 3 発光部 5 3 及び第 3 受光部 6 3 が設けられていない例において、第 3 発光部 5 3 及び第 3 受光部 6 3 を、第 1 発光部 5 1 及び第 1 受光部 6 1 の配置例と同様の配置位置で更に設けることができる。

[0109] 前記実施形態の携帯電話機 1 は、回転式（ターン式）であるが、本発明は、これに制限されない。例えば、本発明は、表示部側筐体 3 と操作部側筐体 2 とが、それらの幅方向に延びる回転軸を中心に回転（開閉）可能に連結される開閉式（ヒンジ式）に適用することができ、これにより、開閉式においても回転位置を検出することができる。

[0110] また、上述した実施形態では、回転軸 4 1 に第 2 発光部 5 2 及び第 2 受光部 6 2 を設ける例を示したが、これに代えて、例えば、回転軸 4 1 の中心部分に、操作部側筐体 2 から表示部側筐体 3 へ電気信号又は電源を供給する電気回路配線を設けてもよい。また、電気回路配線として、例えば、操作部側筐体 2 に設けられた電源に接続されるとともに回転軸 4 1 の中心に配置された操作部側電源配線と、回転軸 4 1 の中心に配置されるとともに操作部側電源配線に回転可能に接触する操作部側電源配線と、を備えてもよい。

[0111] 本発明の電子機器は、携帯電話機以外の電子機器に適用することができる。携帯電話機以外の電子機器としては、例えば、PHS（登録商標：Personal Handy phone System）、ポータブルゲーム機、ポータブルナビゲーション装置、PDA（Personal Digital Assistant）、ノートパソコン、操作部を備える EL ディスプレイ又は液晶ディスプレイが挙げられる。

請求の範囲

[請求項1]

光を発光する第1発光部と、
前記第1発光部が搭載される第1筐体と、
光を受光する第1受光部と、
前記第1受光部が搭載されるとともに前記第1筐体に対して回転軸を中心回転可能に連結される第2筐体と、
前記第1受光部における前記第1発光部から発光された光の受光の有無を検出することにより、前記第1筐体に対する前記第2筐体の回転位置を検出する検出部と、
を備え、
前記第1発光部は、前記第1筐体において、前記回転軸を中心とする第1の円周上に配置され、
前記第1受光部は、前記第2筐体において、前記第1の円周に対向し且つ前記回転軸を中心とする第2の円周上に配置されている電子機器。

[請求項2]

前記第2筐体は、前記第1筐体に対する前記第2筐体の回転角度が、予め設定された設定角度の倍数となる複数の回転位置において、前記第1筐体に保持され、
前記第1発光部は、前記第1の円周上における前記設定角度の倍数となる複数の位置のうちの一部または全部に配置され、
前記第1受光部は、前記第2の円周上における前記設定角度の倍数となる複数の位置のうちの一部または全部に配置され、
また、前記第1受光部は、前記複数の回転位置のうちの任意の回転位置における前記第1発光部の配置パターンと前記複数の回転位置のうちの他の回転位置における前記第1発光部の配置パターンとが同じ配置パターンを取らないように、配置されている
請求項1に記載の電子機器。

[請求項3]

360度を前記設定角度で除して得られる整数を整数Nとし、

前記第 1 の円周上における前記設定角度の倍数となる位置に配置される前記第 1 発光部の個数を第 1 の個数 L とし、

前記第 2 の円周上における前記設定角度の倍数となる位置に配置される前記第 1 受光部の個数を第 2 の個数 R とした場合に、

前記整数 N 、前記第 1 の個数 L 及び前記第 2 の個数 R は、以下の式 1 及び式 2 に示す関係を満たすように設定される

請求項 2 に記載の電子機器。

$$\text{式 1 ; } L \leq R \leq N$$

$$\text{式 2 ; } N \leq L + R \leq 2N - 1$$

[請求項 4] 前記整数 N 、前記第 1 の個数 L 及び前記第 2 の個数 R は、以下の式 3 に示す関係を更に満たすように設定される

請求項 3 に記載の電子機器。

$$\text{式 3 ; } L + R \geq N + 1$$

[請求項 5] 前記第 1 発光部から発光された光を前記第 1 受光部で受光することにより、前記第 1 筐体から前記第 2 筐体へ信号が伝達される

請求項 2 に記載の電子機器。

[請求項 6] 前記第 2 筐体における前記回転軸と重なる位置に搭載される第 2 発光部と、

前記第 1 筐体における前記回転軸と重なる位置に搭載されるとともに前記第 2 発光部に対向して配置される第 2 受光部と、

を更に備え、

前記第 2 発光部から発光された光を前記第 2 受光部で受光することにより、前記第 2 筐体から前記第 1 筐体へ信号が伝達される

請求項 1 に記載の電子機器。

[請求項 7] 光を発光する第 1 発光部と、

光を受光する第 3 受光部と、

前記第 1 発光部及び前記第 3 受光部が搭載される第 1 筐体と、

光を発光する第 3 発光部と、

光を受光する第 1 受光部と、

前記第 3 発光部及び前記第 1 受光部が搭載されるとともに前記第 1 筐体に対して回転軸を中心に回転可能に連結される第 2 筐体と、

前記第 1 受光部における前記第 1 発光部から発光された光の受光の有無または前記第 3 受光部における前記第 3 発光部から発光された光の受光の有無を検出することにより、前記第 1 筐体に対する前記第 2 筐体の回転位置を検出するとともに前記第 1 筐体と前記第 2 筐体との間で信号の送受信を行う検出部と、

を備え、

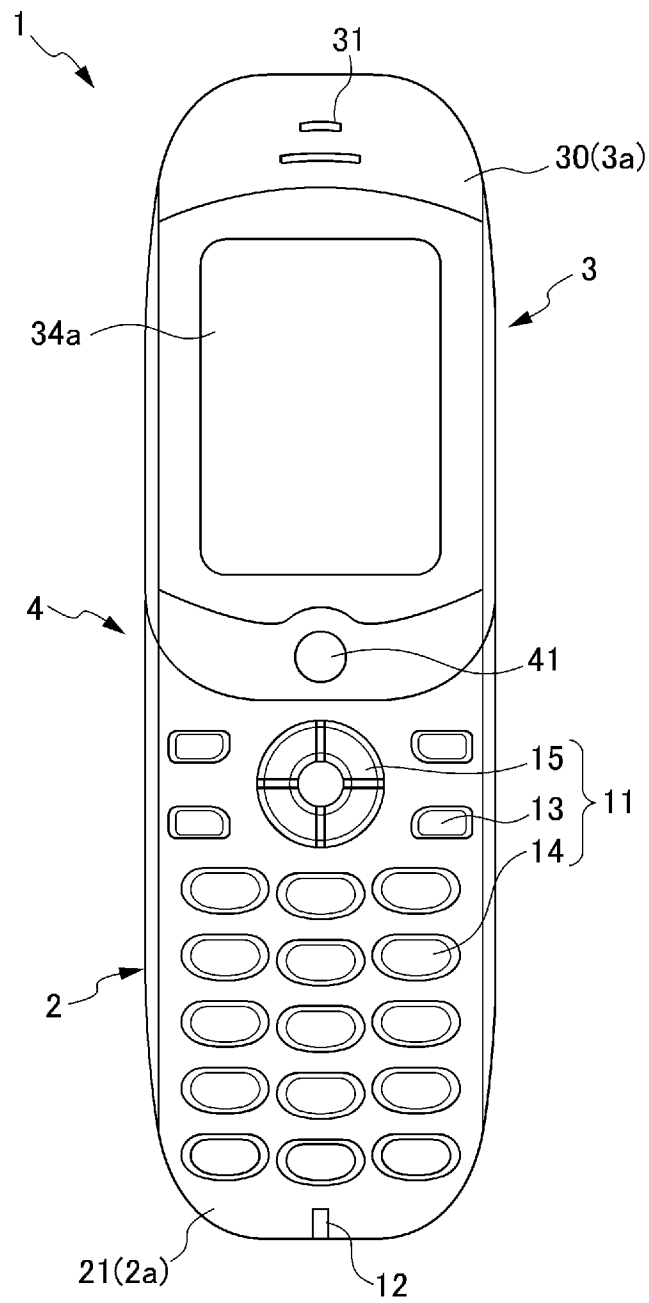
前記第 1 発光部は、前記第 1 筐体において、前記回転軸を中心とする第 1 の円周上に配置され、

前記第 1 受光部は、前記第 2 筐体において、前記第 1 の円周に対向し且つ前記回転軸を中心とする第 2 の円周上に配置され、

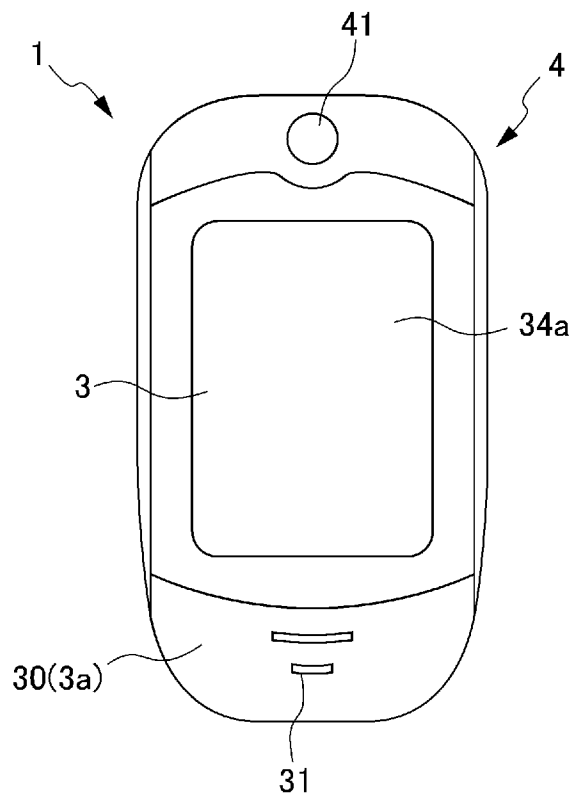
前記第 3 発光部は、前記第 2 筐体において、前記回転軸を中心とする第 3 の円周上に配置され、

前記第 3 受光部は、前記第 1 筐体において、前記第 3 の円周に対向し且つ前記回転軸を中心とする第 4 の円周上に配置されている電子機器。

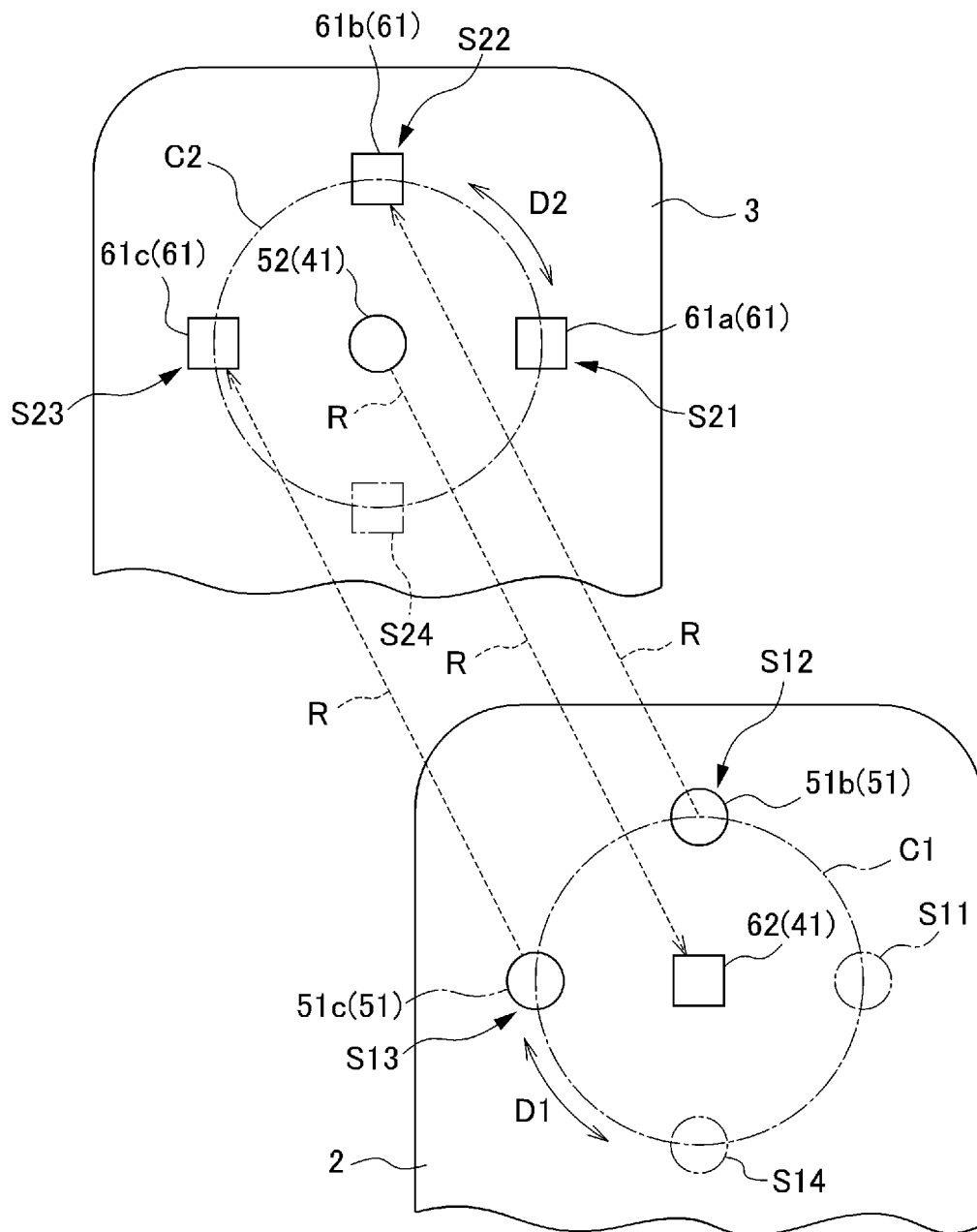
[図1]



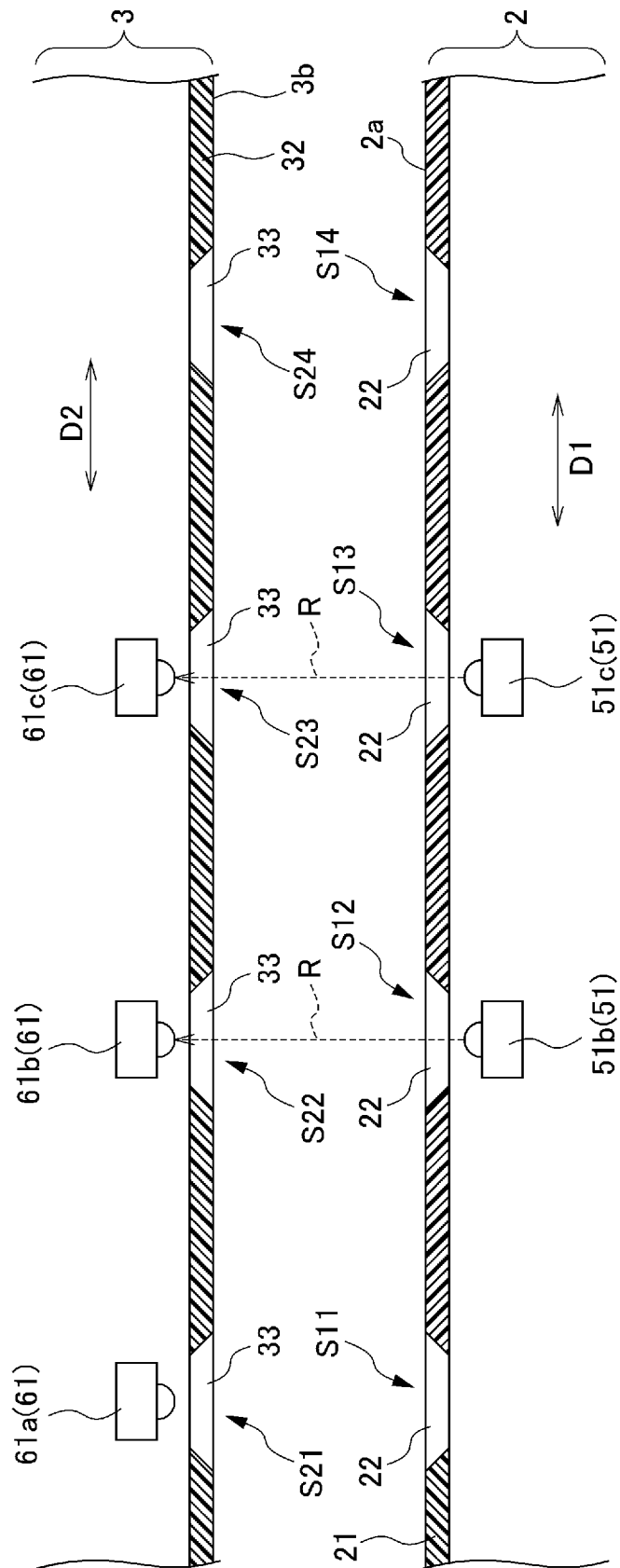
[図2]



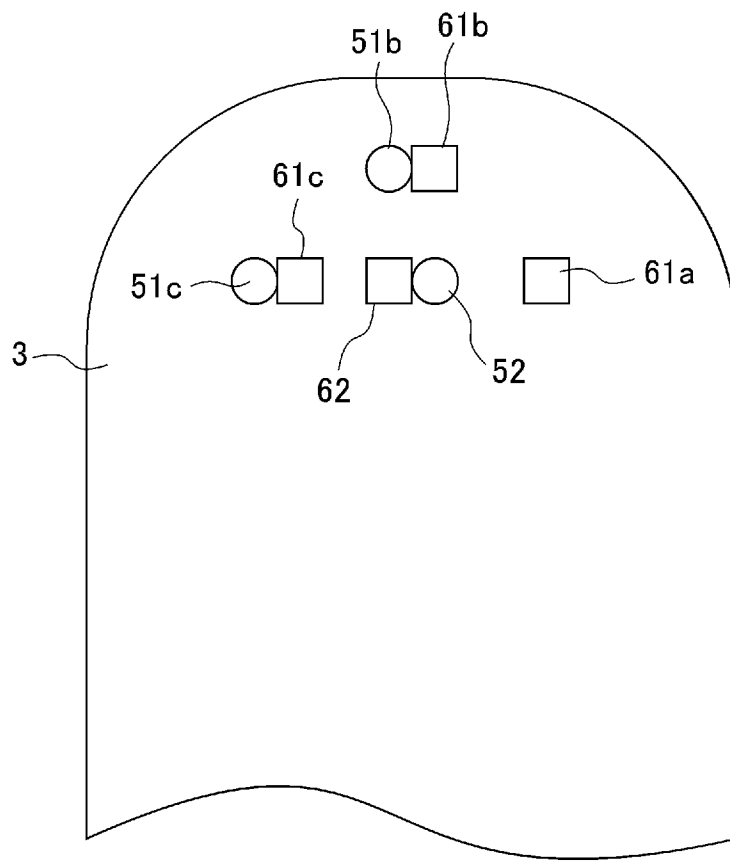
[図3]



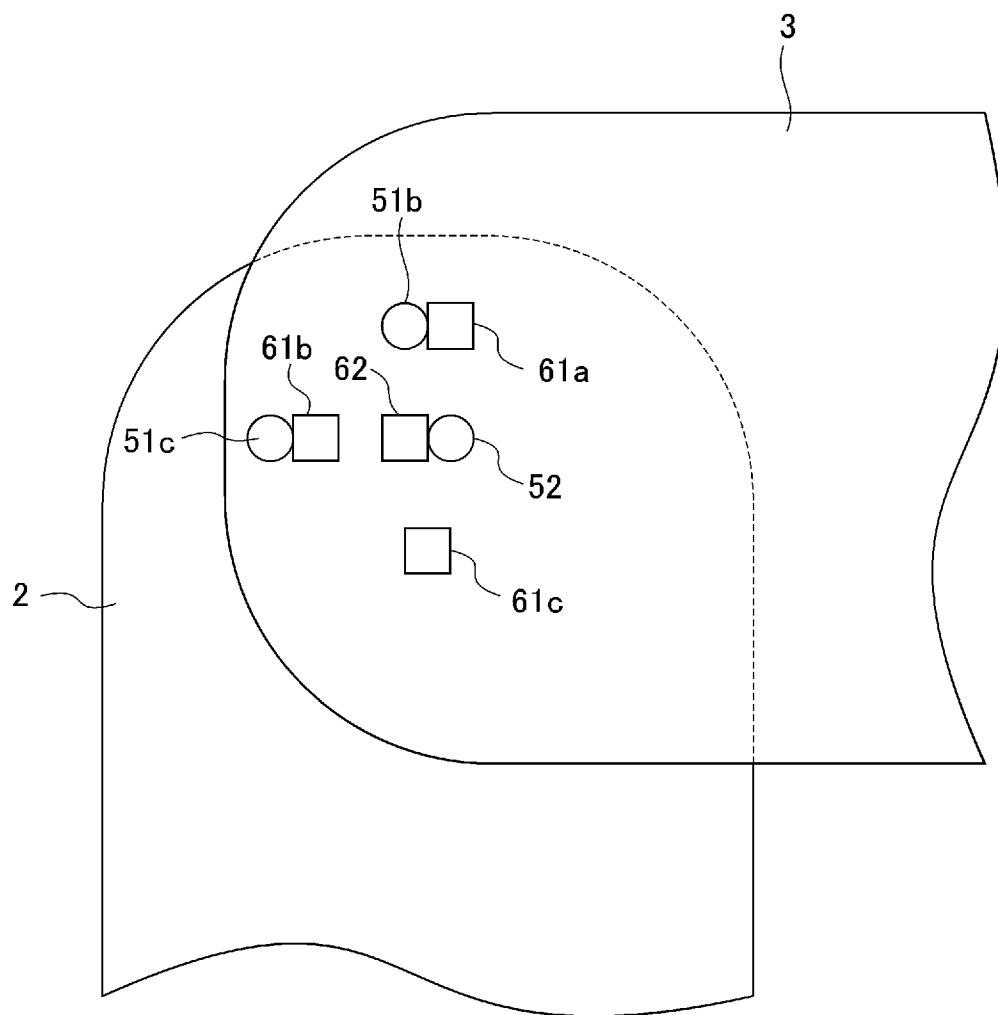
[図4]



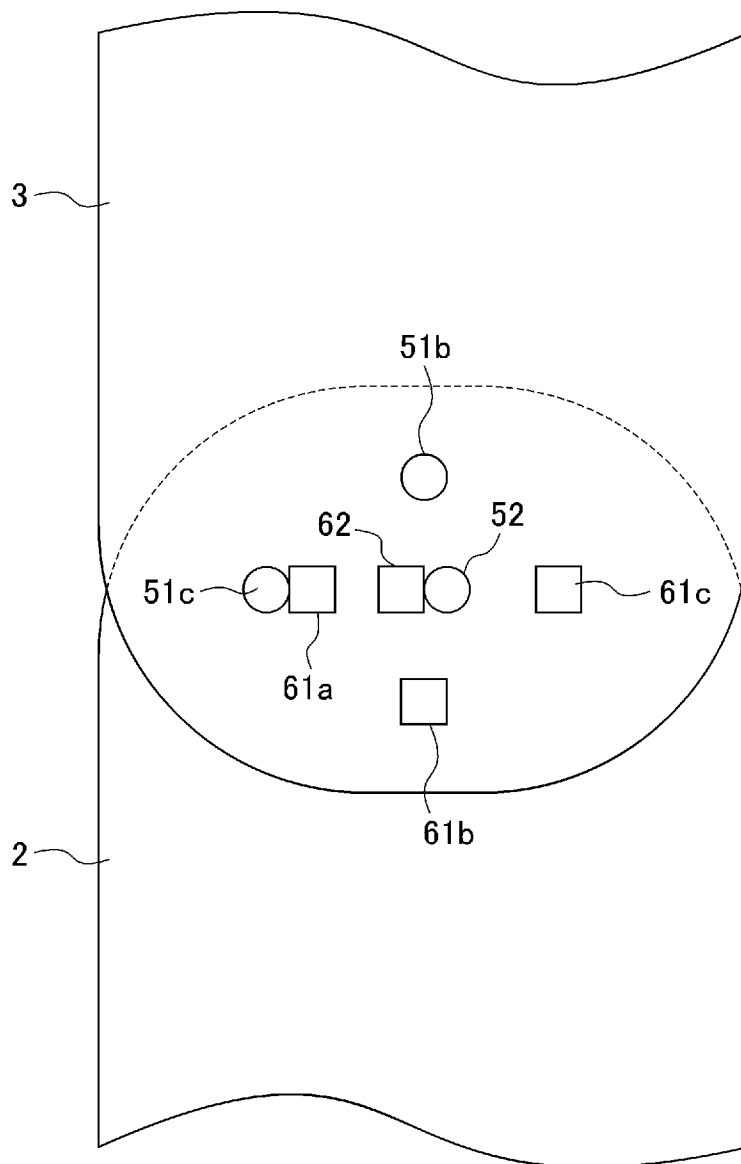
[図5]



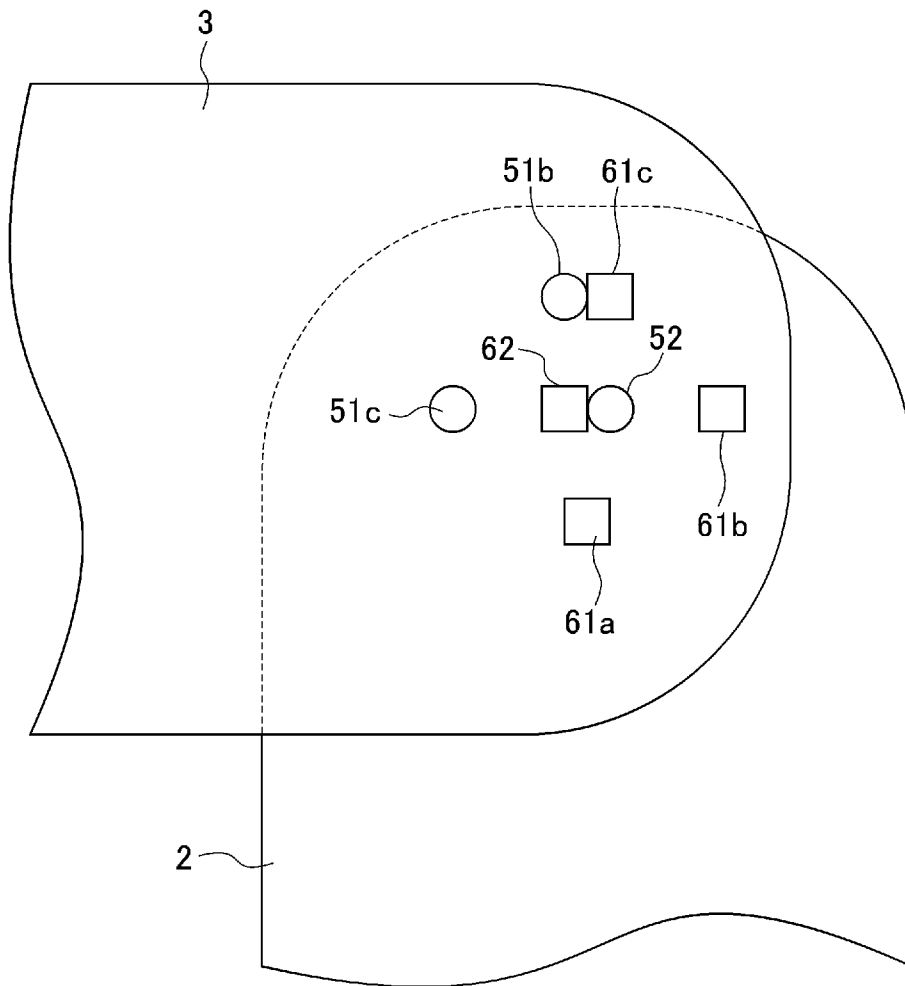
[図6]



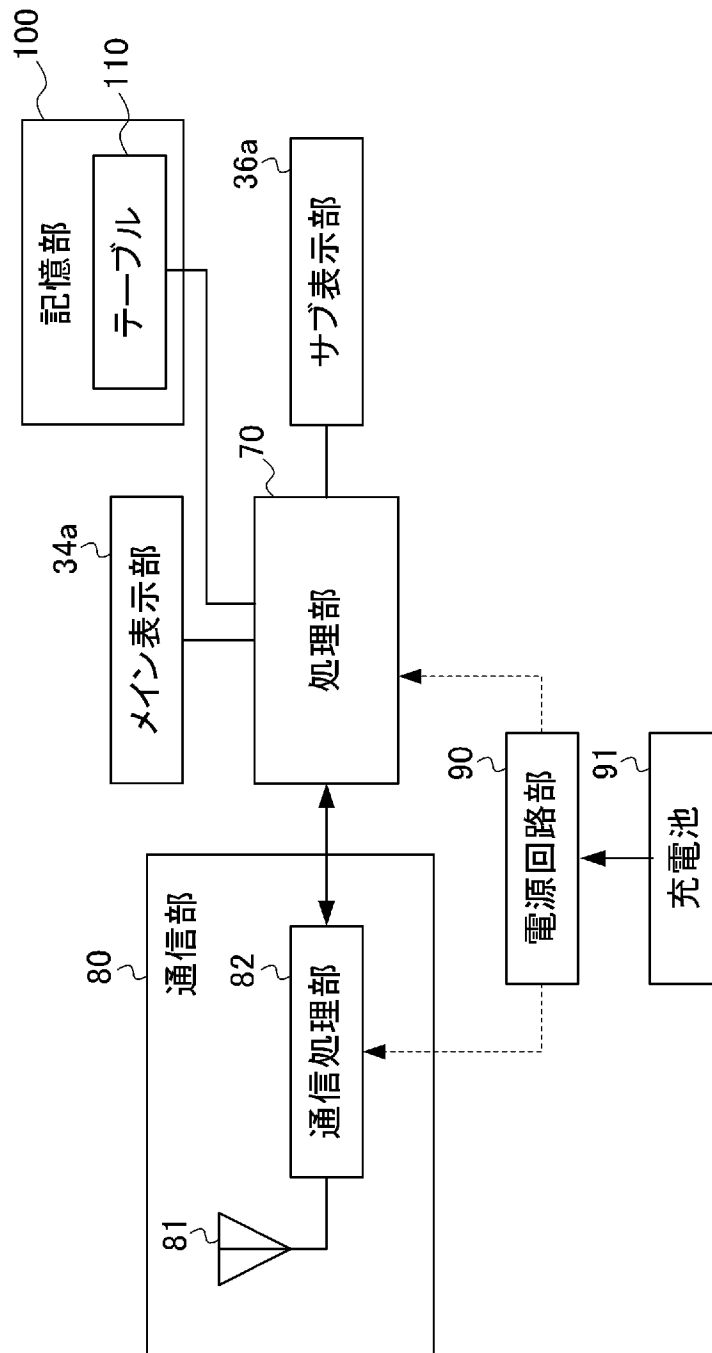
[図7]



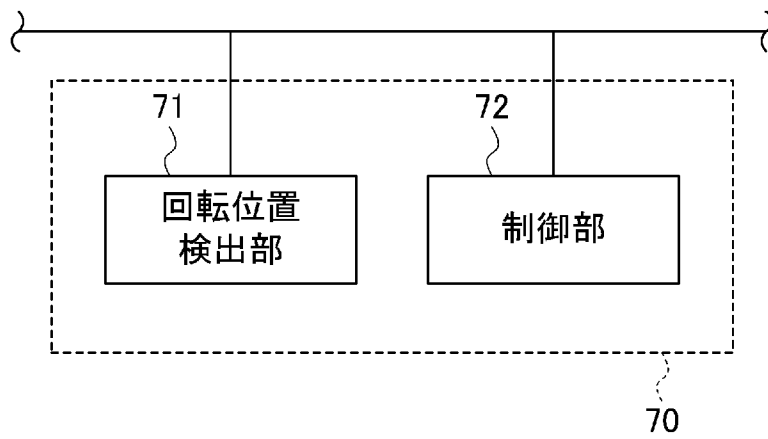
[図8]



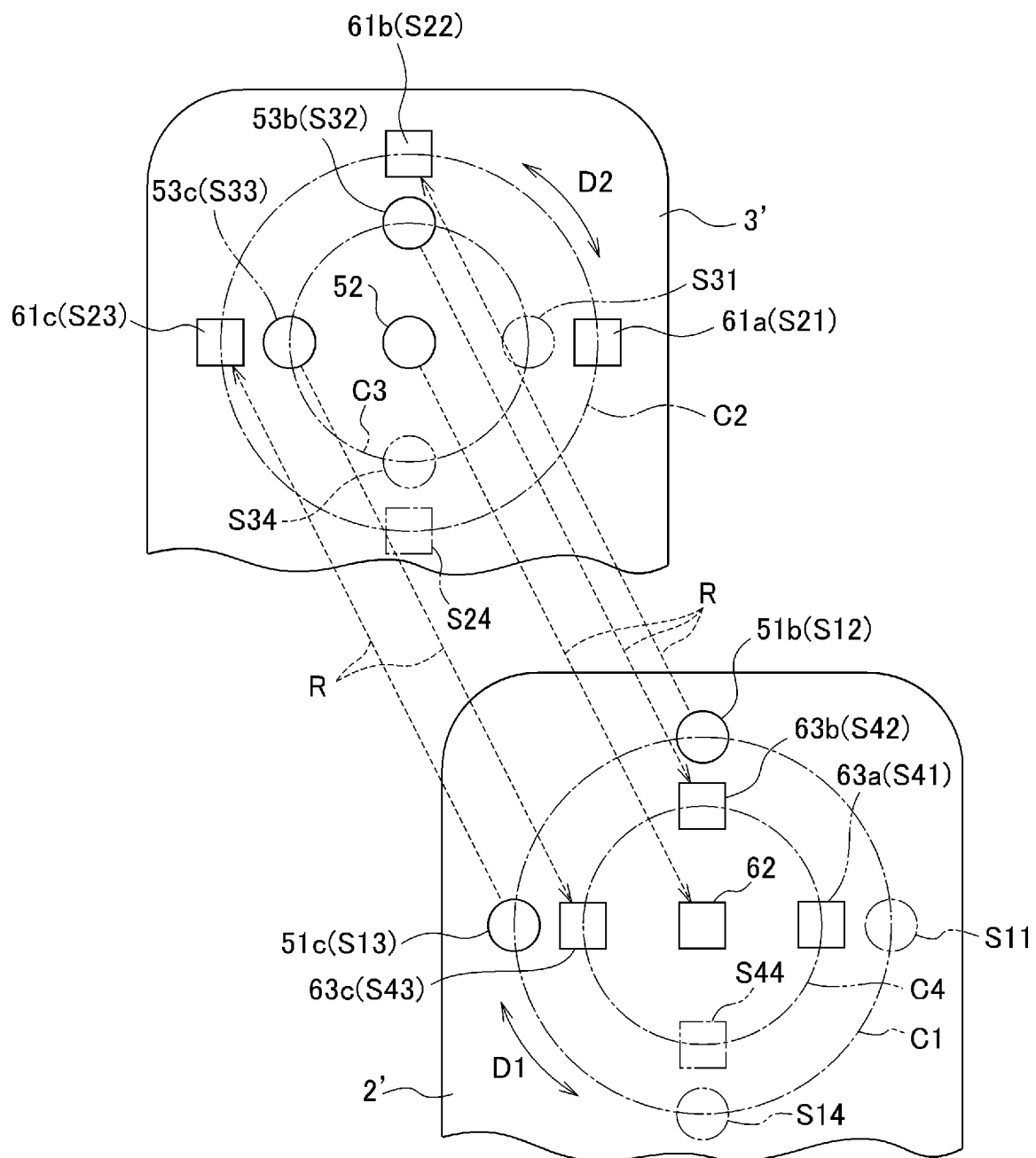
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/059791

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01B11/26(2006.01)i, G01D5/347(2006.01)i, G06F1/16(2006.01)i, H04M1/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01B11/00-11/30, G01D5/26-5/40, G06F1/00-1/32, H04M1/02-1/23

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2005-78322 A (Kyocera Corp.), 24 March, 2005 (24.03.05), Par. Nos. [0008] to [0025]; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-4, 6 5, 7
Y A	JP 2005-107074 A (Casio Computer Co., Ltd.), 21 April, 2005 (21.04.05), Par. No. [0041]; Figs. 3 to 4 (Family: none)	1-4, 6 5, 7
Y A	JP 2005-64843 A (Kyocera Corp.), 10 March, 2005 (10.03.05), Par. No. [0023]; Fig. 4 (Family: none)	6 1-5, 7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 June, 2009 (18.06.09)

Date of mailing of the international search report
30 June, 2009 (30.06.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/059791

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-107976 A (Kyocera Corp.), 21 April, 2005 (21.04.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2005-295228 A (Casio Computer Co., Ltd.), 20 October, 2005 (20.10.05), Full text; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01B11/26(2006.01)i, G01D5/347(2006.01)i, G06F1/16(2006.01)i, H04M1/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01B11/00-11/30, G01D5/26-5/40, G06F1/00-1/32, H04M1/02-1/23

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2005-78322 A（京セラ株式会社）2005.03.24, 段落【0008】-【0025】、第1-6図 （ファミリーなし）	1-4, 6 5, 7
Y A	JP 2005-107074 A（カシオ計算機株式会社）2005.04.21, 段落【0041】、第3-4図 （ファミリーなし）	1-4, 6 5, 7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 8 . 0 6 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 6 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

八島 剛

2 S

3 9 0 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2005-64843 A (京セラ株式会社) 2005. 03. 10, 段落【0023】、第4図 (ファミリーなし)	6 1-5, 7
A	JP 2005-107976 A (京セラ株式会社) 2005. 04. 21, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2005-295228 A (カシオ計算機株式会社) 2005. 10. 20, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7