

(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



(43) 国際公開日
2012 年 3 月 29 日(29.03.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/039155 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 5/225 (2006.01) H05K 5/03 (2006.01)
G03B 17/56 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/055790
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 11 日(11.03.2011)
- (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 2010-212030 2010 年 9 月 22 日(22.09.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立国際電気(HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC.) [JP/JP]; 〒1018980 東京都千代田区外神田四丁目 1 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 森 浩之(MORI Hiroyuki) [JP/JP]; 〒1878511 東京都小平市御幸町 3 2 番地 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP). 大黒 崇弘(DAIKOKU Takahiro) [JP/JP]; 〒1878511 東京都小平市御幸町 3 2 番地 株式会社日立国際電気内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: ポレール特許業務法人(POLAIRE I.P.C.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目 7 番 1 号 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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, 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 (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

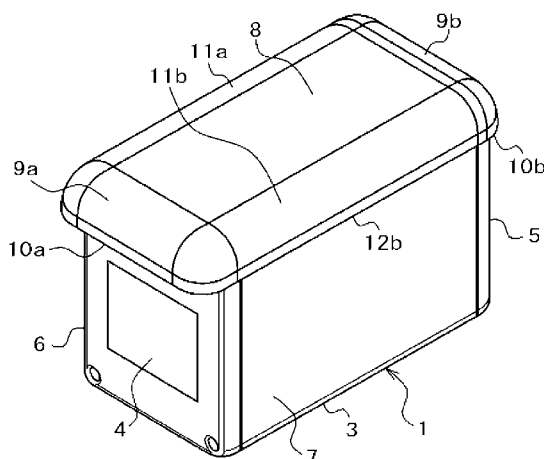
[続葉有]

(54) Title: COVER STRUCTURE FOR ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 電子機器のカバー構造

[図3]

図 3



(57) Abstract: Provided is a cover structure for an outdoor-use electronic device resistant to strong winds. An upper cover (8) is attached to somewhat hover over an electronic device (1) with a predetermined gap therebetween. Further, the entire peripheral edge, including front ends (10a, b) and left and right ends (12a, b), of the upper cover (8) is attached to project more outward than any side of the electronic device (1). When the wind blows from the front side of the electronic device (1), first, the wind collides with the front face (4) of the electronic device (1) and is dispersed in all directions. The wind dispersed to the upward direction passes through the gap between the electronic device (1) and the upper cover (8) and blows to the rearward of the electronic device (1). Also, when the wind blows from the side of the electronic device (1), the wind collides with the left side face (6) of the electronic device (1) and is dispersed in all directions. The wind dispersed to the upward direction passes through the gap between the electronic device (1) and the upper cover (8) and blows to the right side of the electronic device (1).

(57) 要約: 強風に耐え得る屋外電子機器のカバー構造を提供することを目的とする。上カバー8は、電子機器1に対して上方に所定の間隙を設けてやや覆いかぶさる様にして取り付けられる。さらに、上カバー8の前方端部10a, bおよび左右端部12a, bを含む上カバー8の縁全周は、電子機器1の全ての側面よりも外側に突出して取り付けられる。電子機器1の前方から風が吹き付けると、まず風は電子機器1の前面4に衝突して四方八方に分散される。この内、上方に分散された風は電子機器1と上カバー8との間隙を通して電子機器1の後方へと抜けていく。また、電子機器1の左方から風が吹き付けると、風は電子機器1の左側面6に衝突して四方八方に分散される。この内、上方に分散された風は電子機器1と上カバー8の間を通して電子機器1の右方へと抜けていく。



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：電子機器のカバー構造

技術分野

[0001] 本発明は、屋外等に設置される電子機器のカバー構造に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、屋外に電子機器を設置する場合が増加しているが、風に晒されることで安定的な動作の確保が難しい。以下に、図を用いて従来の屋外に設置される電子機器の様子について説明する。

[0003] 図1は一般的な電子機器の形状の一例を示す断面図である。図1において、1はカメラや測定器等の電子機器、2は電子機器上面、3は電子機器下面、4は電子機器前面、5は電子機器背面である。カメラや測定器等の電子機器1は、特に屋外等に設置される場合は、ハウジングと呼ばれる様なケースに入れて設置されるのが一般的であり、以降では、電子機器がケースに入っている場合はケースも電子機器の一部として説明する。

[0004] ここで、電子機器前面4および電子機器背面5の上下方向の高さを d_0 とし、電子機器上面2および電子機器下面の前後方向の長さを d_1 とし、 d_0 に対して d_1 の比率 d_0/d_1 が 0.5 の関係にあることとする。また、ハウジング上下面と前背面が接続した角の曲率半径 r に対してハウジング高さ d_0 の比率 r/d_0 が 0.042 の関係にあることとする。また、この電子機器1の形状に係る C_D 値を 1.40 として、以下詳細に説明する。なお、このデータは、非特許文献1から引用したものである。

[0005] まず、第1に、電子機器1に前方から風が吹きつけられると、風は電子機器前面4に衝突し四方八方に分散される。分散された風はそれぞれ、電子機器上面2、下面3および左右の側面に沿って後方へ流れる。その際、電子機器1は風の流れによって、空気が有する流体粘性による摩擦抗力が電子機器1の表面に働き、風と一緒に後方に押し流される力を受ける。

- [0006] 第2に、風が電子機器1の前面に衝突すると、電子機器1の前方では風の流が遅くなることで空気の圧力が周囲より上昇する（圧力上昇）。この圧力上昇により、電子機器1は上流から下流へ向かって押付力を受ける。さらに、風が電子機器1の後方に流れ去る際、電子機器1の後方では、風の流線が物体から離れて（剥離して）、いわゆる剥離領域（流れが逆になることから逆流領域とも言う）が発生することで空気の圧力が周囲より降下する（圧力降下）。この圧力降下により、電子機器1は後方へ引っ張られる吸引力を受ける。これら電子機器1前方の圧力上昇と後方の圧力降下が組み合わさり、圧力抗力として電子機器1に作用することにより、電子機器1は風の流と一緒に後方へ押し流される力を受ける。
- [0007] そして、これら摩擦抗力と圧力抗力が合わさることで、電子機器1は風によって後方へと押し流される抗力を受ける。
- [0008] ここで、電子機器1が受ける抗力を D 、流体である空気の密度を ρ 、風速を V 、抗力係数を C_D （Drag Coefficient）、風の流に垂直な電子機器1の面（上記の場合は前面4）の面積を A とすると、電子機器1が受ける抗力は次式で一般的に求めることができる。
- $$D = C_D \times A \times \rho / 2 \times V^2 \cdots (\text{式1})$$
- [0009] この式1から、電子機器1に吹き付けられる風速に関係なく電子機器1が受ける抗力 D を小さくするためには、風圧を受ける面積 A を小さくするか、抗力係数（以下、 C_D 値とする）を小さくする必要がある。
- [0010] 図2は、図1に示す電子機器における右側面側から見た風の流を示す断面図である。この断面図には、縦方向に複数の直線が引いてあり、ここから風の流を示す矢印が出ている。この矢印の向きはこの直線の地点における風の流れる方向を示しており、矢印の長さは風の強さを示している。この条件は、後に説明する図9、図13A、図13B、および図13Cにおいても同様とする。図2において、21a、bはそれぞれ電子機器1の上面2および下面3に沿って発生する逆流領域、24は電子機器1の後方に発生する逆流領域である。

[0011] 電子機器 1 の前方に風が当たると、風は電子機器前面 4 に衝突し四方八方に分散される。分散された風はそれぞれ、電子機器上面 2、下面 3 および左右の側面方向へと流れる。上面 2 に向かった風は、上面 2 の先端部分で剥離し、逆流領域 2 1 a が発生する。同様に、下面 3 に向かった風も、下面 3 の先端部分で剥離し、逆流領域 2 1 b が発生する。同様に左右の側面でも逆流領域が発生する。そして、上下面及び左右側面を通過した風は電子機器 1 の後方に抜け、電子機器 1 の後方で流れが剥離し、渦を巻くことで大きな逆流領域 2 4 が発生する。これらの逆流領域により電子機器 1 は後方へ引っ張られる圧力抗力を受ける。

[0012] なお、屋外等に設置される電子機器、特にカメラ装置において、日除けカバーがハウジングに固定され、ハウジングの前面ガラスから入射する光を適度に遮る構造が用いられている（特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0013] 特許文献 1：特開 2 0 0 4 - 2 8 2 4 5 3 号公報

非特許文献 1：青木俊之他（2006）. 第 8 章 管路内の流れおよび流体中の物体に働く力 「機械工学便覧基礎編 α 4 流体力学」 社団法人日本機械学会 α 4 - 8 3 頁 表 8・12 種々の柱状物体の抗力係数

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0014] 上記の様な電子機器の場合、屋外に設置される際には、常に風に晒されることとなるため、日光等の光や雨、雪等だけでなく、風の影響も受けることになる。近年、電子機器に強い風が吹きつけられると、煽られたり回転したり揺れたりして正常な運用ができなくなることがあり、特に、台風や海沿いまたは陸地の竜巻、空港等のダウンバースト等による強風下においての屋外機器の耐風圧に対する要求が高まっている。特に電子機器がカメラである場合は、画角がずれる等、適切な映像を取得できないといった弊害がある。ま

た、ポールの上部に取り付けられたり不安定な場所に設置されたりしている場合には、固定部分の破損等といった弊害もある。従来の電子機器のカバー構造では、風圧対策に重点を置いて検討されておらず、上記要求される耐風圧性能を満たすことができなかった。

- [0015] 本発明はこの様な問題を解決するためになされたもので、圧力抗力を低減して C_D 値を小さくすることで、電子機器が受ける抗力を低減し、強風に耐え得る屋外電子機器のカバー構造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

- [0016] 本発明の電子機器のカバー構造は、略立方体または略直方体形状の電子機器と、少なくとも1つの略正方形または略長形状で構成される屋根部と、前記屋根部の周囲の少なくとも1辺に設けられた湾曲部と、該湾曲部に接続される先端部とから構成されるカバーと、を備える電子機器のカバー構造であって、前記カバーは、前記電子機器との間に所定の間隙を設け、前記先端部が前記電子機器側を向く様に、前記先端部が前記電子機器のいずれかの面の対応する端部より外側に突出させて装着されることを特徴とする。
- [0017] また、上記電子機器のカバー構造は、前記カバーの湾曲部は、前記屋根部の全周囲に設けられ、前記カバーは、前記先端部が前記電子機器の面の各端部より外側に突出させて装着されることを特徴とする。
- [0018] また、上記電子機器のカバー構造は、前記カバーは、前記電子機器の前記カバーが装着された面と逆側の面にも装着されることを特徴とする。
- [0019] また、上記電子機器のカバー構造は、略立方体または略直方体形状の電子機器と、少なくとも1つの略正方形または略長形状で構成される屋根部と、略正方形または略長形状の左右の側面部および下面部と、前記屋根部と前記左右の側面部および前記左右の側面部と前記下面部とをそれぞれ接続する湾曲部とから構成されるカバーまたは筒状に構成されるカバーと、を備える電子機器のカバー構造であって、前記カバーは、前記電子機器の上下左右を覆う様に装着されることを特徴とする。
- [0020] また、上記電子機器のカバー構造は、前記電子機器の前記カバーが装着さ

れた面から前記屋根部までの前記間隙の距離（G）を前記電子機器の高さ（ d_0 ）で除算した第1の比率（間隙比率）とし、前記カバーは、前記第1の比率（間隙比率）が約0.25～約0.40の範囲から所定の値をとる様に電子機器に装着されることを特徴とする。

[0021] また、上記電子機器のカバー構造は、前記第1の比率（間隙比率）が約0.30であることを特徴とする。

[0022] また、上記電子機器のカバー構造は、前記電子機器の前記カバーが装着された面の水平位置から前記カバーの前記先端部の末端までの垂直方向の距離（L）を前記電子機器の高さ（ d_0 ）で除算した第2の比率（先端比率）とし、前記カバーは、前記第2の比率（先端比率）が約0.05～約0.40の範囲から所定の値をとる様に電子機器に装着されることを特徴とする。

[0023] また、上記電子機器のカバー構造は、前記第2の比率（先端比率）が0.00であることを特徴とする。

[0024] また、上記電子機器のカバー構造は、前記カバーは、さらに、前記第2の比率が0以上のときには、前記第1の比率が約0.10～約0.40の範囲から所定の値をとる様に電子機器に装着されることを特徴とする。

[0025] また、上記電子機器のカバー構造は、前記屋根部は、2以上の略正方形または略長形状で山型に構成され、前記電子機器の前記カバーが装着された面から前記屋根部までの前記間隙の距離（G）を前記電子機器の高さ（ d_0 ）で除算した第1の比率（間隙比率）とし、前記カバーは、前記電子機器の前記カバーが装着された面から前記屋根部の両端までの間隙の距離から前記電子機器の前記カバーが装着された面から前記屋根部の中央までの間隙の距離が、前記第1の比率（間隙比率）が約0.10～約0.40の範囲からそれぞれ所定の値をとる様に電子機器に装着されることを特徴とする

[0026] また、上記電子機器のカバー構造は、前記電子機器は、カメラであることを特徴とする。

発明の効果

[0027] したがって、本発明によれば、屋外等に設置される電子機器が風から受ける

抗力を低減し、強風に耐え得る屋外電子機器のカバー構造を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]一般的な電子機器の形状の一例を示す断面図である。

[図2]一般的な電子機器における右側面側から見た風の流れを示す断面図である。

[図3]本発明の一実施例である電子機器のカバー構造の斜視図である。

[図4]本発明の一実施例である電子機器のカバー構造を右側面側から見た断面図である。

[図5]本発明の一実施例である電子機器のカバー構造を前面側から見た断面図である。

[図6]本発明の一実施例である電子機器の上下カバー構造の斜視図である。

[図7]本発明の一実施例である電子機器の上下カバー構造を右側面側から見た断面図である。

[図8]本発明の一実施例である電子機器の上下カバー構造を前面側から見た断面図である。

[図9]本発明の一実施例である電子機器の上下カバー構造を右側面側から見た風の流れを示す断面図である。

[図10A]本発明における電子機器の上下カバー構造の先端比率 (L/d_0) と間隙比率 (G/d_0) について説明する断面図である。

[図10B]本発明における電子機器の上下カバー構造の先端比率 (L/d_0) と間隙比率 (G/d_0) について説明する断面図である。

[図10C]本発明における電子機器の上下カバー構造の先端比率 (L/d_0) と間隙比率 (G/d_0) について説明する断面図である。

[図11]本発明の一実施例である電子機器の上下カバー構造の間隙比率 (G/d_0) の値ごとの先端比率 (L/d_0) と抗力係数 (C_D 値) の関係を示すグラフである。

[図12A]本発明の一実施例である電子機器の上下カバー構造の先端比率 (L/d_0)

d 0) の値ごとの間隙比率 ($G/d 0$) と抗力係数 (C_D 値) の関係を示すグラフである。

[図12B] 本発明の一実施例である電子機器の上下カバー構造の先端比率 ($L/d 0$) の値ごとの間隙比率 ($G/d 0$) と抗力係数 (C_D 値) の関係を示すグラフである。

[図13A] 本発明の一実施例である電子機器の上下カバー構造の他の実施例における間隙比率 ($G/d 0$) の値ごとの右側面側から見た風の流れを示す断面図である。

[図13B] 本発明の一実施例である電子機器の上下カバー構造の他の実施例における間隙比率 ($G/d 0$) の値ごとの右側面側から見た風の流れを示す断面図である。

[図13C] 本発明の一実施例である電子機器の上下カバー構造の他の実施例における間隙比率 ($G/d 0$) の値ごとの右側面側から見た風の流れを示す断面図である。

[図14] 本発明の一実施例である電子機器の山型カバー構造の斜視図である。

[図15] 本発明の一実施例である電子機器の山型上下カバー構造の斜視図である。

[図16] 本発明の一実施例である電子機器の包囲カバー構造 (四角筒形) の斜視図である。

[図17] 本発明の一実施例である電子機器の包囲カバー構造 (円筒形) の斜視図である。

発明を実施するための形態

実施例 1

[0029] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。まず、図3、図4および図5を用いて、電子機器に上カバーが設けられた実施例について説明する。図3は本発明の一実施例である電子機器のカバー構造の斜視図である。以降、既に説明した部分と同じ部分については説明を省略する。

- [0030] 図3において、8は電子機器1に取り付ける上カバー、9aは上カバー8の前方湾曲部、9bは後方湾曲部、10aは前方端部、10bは後方端部、11aは上カバー8の左方湾曲部、11bは上カバー8の右方湾曲部、12aは上カバー8の左方端部（ここでは図示せず）、12bは上カバー8の右方端部である。
- [0031] 上カバー8は、縁の周囲の長さが電子機器1の上面2の周囲の長さより長く、電子機器1に対して、窪み面を下にして、上方に所定の間隙を設けてやや覆い被さる様にして取り付けられる。さらに、上カバー8の周囲はそれぞれ前後左右方向に流線形上に湾曲しており、上カバー8の前方端部10a、後方端部10bおよび左方端部12a、右方端部12bを含む湾曲部の縁全周は、電子機器1の全ての側面よりも外側に突出して取り付けられる。
- [0032] なお、ここでは電子機器1と上カバー8の接続・固定構造については特に図示していないが、例えば電子機器1の四つ角とそれに対応する上カバー8の位置にピンで止めて接続・固定する等、様々な方法があり、どの様な方法が用いられても良い。ただし、電子機器1と上カバー8の接地面積を小さくする等、できるだけ風の流れを阻害しない構造とするのが望ましい。
- [0033] 電子機器1の前方から風が吹き付けると、まず風は電子機器1の前面4に衝突して四方八方に分散される。この内、上方に分散された風は電子機器1の上面2と上カバー8との間隙を通して電子機器1の後方へと抜けていく。また、電子機器1の左方から風が吹き付けると、風は電子機器1の左側面6に衝突して四方八方に分散される。この内、上方に分散された風は電子機器1の上面2と上カバー8との間隙を通して電子機器1の右方へと抜けていく。
- [0034] 一方、下方に分散された風は電子機器1の下方へと流れ、下面3に沿って電子機器1の後方へと抜けていく。
- [0035] ここで、図4および図5を用いて、図3に示す本実施例における風の流れについて詳細に説明する。図4は本発明の一実施例である図3に示す電子機器のカバー構造を右側面側から見た断面図である。

- [0036] 図4において、18aは電子機器1の前面に受けた風が電子機器1と上カバー8との間隙へと誘導される間隙誘導領域、19aは間隙誘導領域18aから流れてきた風が後方へ流れる間隙流動領域、20aは間隙流動領域19aから流れてきた風が電子機器1の後方へ排出される間隙排出領域である。
- [0037] 電子機器1の前方から風が吹き付けると、まず風は電子機器1の前面4に衝突して四方八方に分散される。この内、上方に分散された風は、間隙誘導領域18aから電子機器1と上カバー8の間隙に誘導される。誘導された風は前方湾曲部9aの内側に衝突し、進路を変えて間隙流動領域19aに向かって流れる。このとき、前方湾曲部9aの内側は流線形状に湾曲しているため、間隙流動領域19aへと効率良く風を誘導することができる。流れた風は、間隙流動領域19aを通過してさらに後方へと流れ、後方湾曲部9bの内側に衝突し、進路を変えて間隙排出領域20aに向かって流れる。このとき、後方湾曲部9bもまた、内側が流線形状に湾曲しているため、間隙排出領域20aへと効率良く風を誘導することができる。そして、風は間隙排出領域20aから電子機器1の後方へ排出される。
- [0038] また、電子機器1の上部、特に前方端部10aより上に吹き付けた風は直進または前方湾曲部9aに衝突し、上カバー8の外側に沿って電子機器1の後方へと流れていく。
- [0039] 図5は本発明の一実施例である図3に示す電子機器のカバー構造を前面側から見た断面図である。図5において、21aは電子機器1の左側面に受けた風が電子機器1と上カバー8との間隙に誘導される間隙誘導領域、22aは間隙誘導領域21aから流れてきた風が右方へ流れる間隙流動領域、23aは間隙流動領域22aから流れてきた風が電子機器1の右方へ排出される間隙排出領域である。
- [0040] 電子機器1の左方から風が吹き付けると、風は電子機器1の左側面6に衝突して四方八方に分散される。この内、上方に分散された風は、間隙誘導領域21aから電子機器1と上カバー8の間隙に誘導される。誘導された風は前方湾曲部11aの内側に衝突し、進路を変えて間隙流動領域22aに向か

って流れる。このとき、前方湾曲部 1 1 a の内側は流線形状に湾曲しているため、間隙流動領域 2 2 a へと効率良く風を誘導することができる。流れた風は、間隙流動領域 2 2 a を通ってさらに後方へと流れ、後方湾曲部 1 1 b の内側に衝突し、進路を変えて間隙排出領域 2 3 a に向かって流れる。このとき、後方湾曲部 1 1 b もまた、内側が流線形状に湾曲しているため間隙排出領域 2 3 a へと効率良く風を誘導することができる。そして、風は間隙排出領域 2 3 a から電子機器 1 の後方へ排出される。

[0041] また、電子機器 1 の上部、特に左方端部 1 2 a より上に吹き付けた風は直進または前方湾曲部 1 1 a に衝突し、上カバー 8 の外側に沿って電子機器 1 の後方へと流れていく。

[0042] 上記実施例によれば、電子機器 1 のカバー 8 は、日除けの役割も果たしつつ、風により電子機器 1 が受ける抗力を低減することができる。

[0043] なお、本実施例では電子機器 1 の上部にカバーを設ける構造としたが、下部のみに設ける構造としても良い。

実施例 2

[0044] 次に、図 6、図 7、図 8 および図 9 を用いて、電子機器に上カバーおよび下カバーが設けられた実施例について、その構造および基本的な風の流れを説明する。図 6 は本発明の一実施例である電子機器の上下カバー構造の斜視図である。

[0045] 図 6 において、1 3 は電子機器 1 に取り付けの下カバー、1 4 a は下カバー 1 3 の前方湾曲部、1 4 b は下カバー 1 3 の後方湾曲部、1 5 a は下カバー 1 3 の前方端部、1 5 b は下カバー 1 3 の後方端部、1 6 a は下カバー 1 3 の左方湾曲部、1 6 b は下カバー 1 3 の右方湾曲部、1 7 a は下カバー 1 3 の左方端部、1 7 b は下カバー 1 3 の右方端部である。

[0046] 本実施例は、上記した実施例 1 と比べて、電子機器 1 に、上カバー 8 と同形状の下カバー 1 3 を、電子機器 1 に対する上カバー 8 の関係と同じ関係で設けた点で異なる。上カバー 8 の構成と、電子機器 1 と上カバー 8 との間隙に流れる風の流れについては実施例 1 と同じなので説明は省略する。また、

電子機器 1 とカバー 8 との接続・固定構造についても実施例 1 と同様の構造をとれば良いため説明は省略する。

[0047] 下カバー 13 は、縁の周囲の長さが電子機器 1 の下面 3 の周囲の長さより長く、電子機器 1 に対して、窪み面を上にして、下方に所定の間隙を設けてやや覆い被さる様にして取り付けられる。さらに、下カバー 13 の前方端部 15 a、後方端部 15 b および左方端部 17 a、右方端部 17 b を含む湾曲部の縁全周は、電子機器 1 の全ての側面それぞれよりも外側に突出した状態で取り付けられる。電子機器 1 と下カバー 13 の接続構造については上記した上カバーの場合と同様の構造が用いられる。

[0048] 電子機器 1 の前方から風が吹き付けると、まず風は電子機器 1 の前面 4 に衝突して四方八方に分散される。この内、上方に分散された風については、実施例 1 にて述べた通りである。一方、下方に分散された風は、電子機器 1 の下面 3 と下カバー 13 との間隙を通して電子機器 1 の後方へと抜けていく。また、電子機器 1 の左方から風が吹き付けると、風は電子機器 1 の左側面 6 に衝突して四方八方に分散される。この内、上方に分散された風については、実施例 1 にて述べた通りである。下方に分散された風は電子機器 1 の下面 3 と下カバー 13 との間隙を通して電子機器 1 の右方へと抜けていく。

[0049] 図 7 は本発明の一実施例である図 6 に示す電子機器の上下カバー構造を右側面側から見た断面図である。図 8 は本実施例の電子機器のカバー構造の前面側から見た断面図である。

[0050] 図 7 において、18 b は電子機器 1 前面に受けた風が電子機器 1 の上面 2 と上カバー 8 との間隙に誘導される間隙誘導領域、19 b は間隙誘導領域 18 b から流れてきた風が後方へ流れる間隙流動領域、20 b は間隙流動領域 19 b から流れてきた風が電子機器 1 の後方へ排出される間隙排出領域である。なお、電子機器 1 の下面 3 および下カバー 13 との関係についても上面 2 と上カバー 8 との関係と同様である。

[0051] 電子機器 1 の前方から風が吹き付けると、まず風は電子機器 1 の前面 4 に衝突して四方八方に分散される。この内、上方に分散された風については、

実施例 1 で述べた通りである。下方に分散された風については、間隙誘導領域 18 b から電子機器 1 と下カバー 13 の間隙に誘導される。誘導された風は前方湾曲部 14 a の内側に衝突し、進路を変えて間隙流動領域 19 b に向かって流れる。流れた風は、間隙流動領域 19 b を通ってさらに後方へと流れ、後方湾曲部 14 b の内側に衝突し、進路を変えて間隙排出領域 20 b に向かって流れる。そして、風は間隙排出領域 20 b から電子機器 1 の後方へ排出される。このときも、上カバー 8 の場合と同様に、前方湾曲部 14 a , 後方湾曲部 14 b の内側は丸みを帯びて流線形状であるため、間隙流動領域 19 a へと効率良く風を誘導することができる。

[0052] また、電子機器 1 の下方、特に前方端部 15 a より下に吹き付けた風は直進または前方湾曲部 14 a に衝突し、下カバー 13 の外側に沿って電子機器 1 の後方へと流れていく。

[0053] 図 8 は本発明の一実施例である図 6 に示す電子機器の上下カバー構造を前面側から見た断面図である。図 1 ～ 7 において説明した部分と同じ部分については説明を省略する。図 8 において、21 b は電子機器 1 の左側面に受けた風が電子機器 1 と下カバー 13 との間隙に誘導される間隙誘導領域、22 b は間隙誘導領域 21 b から流れてきた風が右方へ流れる間隙流動領域、23 b は間隙流動領域 22 b から流れてきた風が電子機器 1 の右方へ排出される間隙排出領域である。

[0054] 電子機器 1 の左方から風が吹き付けると、風は電子機器 1 の左側面 6 に衝突して四方八方に分散される。この内、上方に分散された風については実施例 1 で述べた通りである。下方に分散された風は、間隙誘導領域 21 b から電子機器 1 と下カバー 13 の間隙に誘導される。誘導された風は左方湾曲部 16 a の内側に衝突し、進路を変えて間隙流動領域 22 b に向かって流れる。流れた風は、間隙流動領域 22 b を通ってさらに後方へと流れ、右方湾曲部 16 b の内側に衝突し、進路を変えて間隙排出領域 23 b に向かって流れる。このときも、上カバー 8 の場合と同様に左方湾曲部 16 a , 右方湾曲部 16 b は、内側が流線形状に湾曲しているため、間隙排出領域 23 b へと効

率良く風を誘導することができる。そして、風は間隙排出領域 2 3 b から電子機器 1 の後方へ排出される。

[0055] また、電子機器 1 の下部、特に左方端部 1 7 a より下に吹き付けた風は直進または左方湾曲部 1 6 a に衝突し、下カバー 1 3 の外側に沿って電子機器 1 の右方へと流れていく。

[0056] ここで、図 9 を用いて、本実施例である電子機器 1 および上下カバー 9, 1 3 の周辺における風の流れについて詳細に説明する。図 9 は本発明の一実施例である図 6 に示す電子機器の上下カバー構造を右側面側から見た風の流れの一例を示す断面図である。

[0057] 図 9 において、2 6 a, b はそれぞれ上カバー 8 および下カバー 1 3 の外面に沿って発生する逆流領域、2 7 a, b は分断された逆流領域、2 8 は電子機器 1 の後方に渦巻き状に発生する逆流領域である。

[0058] 電子機器 1 の前方から風が吹き付けると、電子機器 1 の上方、特に前方端部 1 0 a より上に吹き付けた風、および、電子機器 1 の下方、特に前方端部 1 5 a より下に吹き付けた風は、一部は上カバー 8 の前方湾曲部 9 a および下カバー 1 3 の前方湾曲部 1 4 a にそれぞれ衝突し、その他はそのまま直進し、上カバー 8 および下カバー 1 3 の外面に沿って電子機器 1 の後方へとそれぞれ流れていく。また、電子機器 1 の前面 4 に吹き付けられ左右方向に分散した風は、電子機器 1 の左右の側面 6, 7 に沿って電子機器 1 の後方へとそれぞれ流れていく。

[0059] 上カバー 8 の外面に沿って流れた風は上カバー 8 に沿って剥離して逆流領域 2 6 a を発生させ、下カバー 1 3 の外面に沿って流れた風は下カバー 1 3 に沿って剥離して逆流領域 2 6 b を発生させる。そして、電子機器 1 の後方では、上カバー 8 および下カバー 1 3 の外面に沿って電子機器 1 の後方に抜けた風と電子機器 1 の左右の側面 6, 7 に沿って電子機器 1 の後方に抜けた風により、電子機器 1 の後方で流れが剥離し、渦を巻くことで、逆流領域が発生する。もし、電子機器 1 と上下カバー 8, 1 3 との間隙がない場合には、逆流領域 2 7 a と逆流領域 2 7 b と逆流領域 2 8 とが合わさった大きな逆

流領域が発生する。

[0060] しかし、本発明では、電子機器 1 と上下カバー 8, 13 との間隙があることによって、これらの間隙をそれぞれ流れる風によって、上記大きな逆流領域が分断されて小さくなり、電子機器 1 が受ける抗力が低減されている。その様子を、図 9 に沿って以下に説明する。

[0061] 電子機器 1 の前方から風が吹きつけられると、風は電子機器前面 4 に衝突し四方八方に分散される。分散された風はそれぞれ、電子機器前面 4 から四方八方へと流れ、電子機器上面 2 と上カバー 8 との間隙、下面 3 と下カバー 13 との間隙、および、電子機器の左右の側面 6, 7 に沿って後方へ流れる。電子機器 1 の上面 2 と上カバー 8 との間隙に流れた風および電子機器 1 の下面 3 と下カバー 13 との間隙に流れた風は、それぞれ間隙誘導領域 18 a, b、間隙流動領域 19 a, b および間隙排出領域 20 a, b を通って電子機器 1 の後方へ排出される。このとき、電子機器 1 と上下カバー 8, 13 との間隙を電子機器 1 の上面 2 および下面 3 に沿って後方へと流れる風は、それぞれ上面 2 および下面 3 の先端部分から上面 2 および下面 3 に沿って剥離して、逆流領域 21 a, b が発生する。

[0062] 上カバー 8 および下カバー 13 の外面に沿って流れた風によりできる電子機器 1 後方の大きな逆流領域は、電子機器上面 2 と上カバー 8 との間隙を通して間隙排出領域 20 a から排出される風と下面 3 と下カバー 13 の間隙との間隙を通して間隙排出領域 20 b から排出される風とによって、逆流領域 27 a, b と逆流領域 28 とに分断され、逆流領域が小さくなる。

[0063] なお、上述したこのような風の流れは、図 8 の様な電子機器 1 の左方から風が吹き付ける場合においても、ほぼ同様である。

[0064] 上記実施形態によれば、上カバー 8 に加え下カバー 13 を設けることで、実施例 1 よりも電子機器 1 を後方へ引っ張ろうとする圧力抗力を低減することができ、 C_D 値を低減することができる。

[0065] また、さらに上記実施形態によれば、上カバー 8 の外側と下カバー 13 の外側の風の流れの加速が抑制されることで、逆流領域 26 a, b が小さくな

り、圧力抗力を低減することができ、 C_D 値を低減することができる。

[0066] さらに、上カバー 8 の前方湾曲部 9 a, 後方湾曲部 9 b および下カバー 13 の前方湾曲部 14 a, 後方湾曲部 14 b を流線形状に湾曲させたことによっても、風の流れが剥離し始めるポイント（剥離点）が下流側に移動して逆流領域 26 a, b が小さくなり、圧力抗力が低減して C_D 値が低減され、電子機器 1 が受ける抗力を低減することができる。

[0067] 図 6 に示す上下カバーを備えた本実施例に記載した様な電子機器 1 に上下カバー 8, 13 を設けた構成の場合、電子機器の上下面から上下カバーまでのそれぞれの間隙の距離と、電子機器の上下面の水平位置から上下カバーの先端部までの垂直方向の距離によって C_D 値は変動する。ここで、図 10 A、図 10 B、および図 10 C を用いて、本発明における電子機器の上下カバー構造の先端比率 L/d_0 と間隙比率 G/d_0 の定義について説明する。

[0068] 先端位置 L は電子機器 1 の上面 2 の水平位置から上カバー 8 の前方端部 10 a または後方端部 10 b までの垂直方向の距離（下面 3 の水平位置から下カバー 13 の前方端部 15 a または後方端部 15 b までの垂直方向の距離も同様）を表す。先端比率 L/d_0 は、電子機器 1 の高さ d_0 に対する先端位置 L の比率を表し、先端位置 L を高さ d_0 で除算することで算出される。なお、上カバー 8 の前方端部 10 a および後方端部 10 b が電子機器 1 の上面 2 と同じ垂直位置（高さ）で同一水平面状にある場合を $L/d_0 = 0$ とし、 $L/d_0 = 0$ から電子機器 1 の中心方向を正方向、電子機器 1 の外側方向を負方向とする。 G は、電子機器 1 の上面 2 から上カバー 8 までの距離（下面 3 から下カバー 13 までの距離も同様）、すなわち間隙距離を表す。 G/d_0 は、電子機器 1 の高さ d_0 に対する間隙 G の比率を表し、間隙 G を高さ d_0 で除算することで算出される。なお、先端比率 L/d_0 および間隙比率 G/d_0 は、下面 3 と下カバー 13 との関係においても同様とする。以降、この定義の下、図 11、図 12 A、図 12 B、図 13 A、図 13 B、および図 13 C を用いて、 L/d_0 および G/d_0 の最適範囲および最適値について説明する。

[0069] まず、図 11 は、本発明の一実施例である電子機器の上下カバー構造の間隙比率 (G/d_0) の値ごとの先端比率 (L/d_0) と抗力係数 (C_D 値) の関係を示すグラフであり、 G/d_0 の値ごとの L/d_0 と C_D 値の関係の実験結果をグラフに表した。ここでは、 C_D 値は 0.9 (従来比約 35% 減) を基準とし、 C_D 値が 0.9 以下となる G/d_0 と L/d_0 の範囲および最適値について説明する。

[0070] 上述した様に、上下カバー 8, 13 が不在状態の電子機器 1 の C_D 値は 1.40 である。

一方、上下カバー 8, 13 がある状態の電子機器 1 は、例えば $G/d_0 = 0.10$ とした場合、 $L/d_0 =$ 約 0.05 ~ 約 0.40 のときに C_D 値は 0.90 以下となり、 $L/d_0 =$ 約 0.00 のときに C_D 値は 0.6 (従来比約 57% 減) と、最も低くなる。

また、 $G/d_0 = 0.20$ とした場合、 $L/d_0 =$ 約 0.08 ~ 約 0.40 のときに C_D 値は 0.90 以下となり、 $L/d_0 =$ 約 0.00 のときに C_D 値は 0.49 (従来比 65 約% 減) 最も低くなる。

また、 $G/d_0 = 0.30$ とした場合、 $L/d_0 =$ 約 0.20 ~ 約 0.40 のときに C_D 値は 0.90 以下となり、 $L/d_0 =$ 約 0.10 のときに C_D 値は 0.40 (従来比約 71% 減) と最も低くなる。

また、 $G/d_0 = 0.40$ とした場合、 $L/d_0 =$ 約 0.30 ~ 約 0.40 のときに C_D 値は 0.90 以下となり、 $L/d_0 =$ 約 0.20 のときに C_D 値は 0.34 (従来比約 76% 減) と最も低くなる。

[0071] 以上の結果から、特に $L/d_0 =$ 約 0.05 ~ 約 0.40 のときに、 G/d_0 が測定したどの様な値であっても、上下カバー 8, 13 がある状態の電子機器 1 の C_D 値は 0.90 以下となり、上下カバー 8, 13 が不在場合に比べて C_D 値を 35% 以上低減することができる。また、例えば $G/d_0 = 0.40$ で $L/d_0 =$ 約 0.20 のときに、 C_D 値は最小値の 0.34 となり、上下カバー 8, 13 が不在場合に比べて約 76% 低減することができる。

[0072] 次に、図 12 A のグラフおよび図 12 B のグラフは、本発明の一実施例で

ある電子機器の上下カバー構造の先端比率 (L/d_0) の値ごとの間隙比率 (G/d_0) と抗力係数 (C_D 値) の関係を示すグラフであり、 L/d_0 の値ごとの G/d_0 と C_D 値の関係の実験結果をグラフに表した。ここでは、 C_D 値は 0.75 (従来比約 46% 減) を基準とし、 C_D 値が 0.75 以下となる G/d_0 と L/d_0 の範囲および最適値について説明する。

[0073] 例えば $L/d_0 = -0.10$ とした場合、 $G/d_0 =$ 約 0.23 ~ 約 0.40 のときに C_D 値は 0.75 以下となり、 $G/d_0 =$ 約 0.35 のときに C_D 値は 0.40 (従来比約 71% 減) と最も低くなる。

また、 $L/d_0 = -0.06$ とした場合、 $G/d_0 =$ 約 0.16 ~ 約 0.40 のときに C_D 値は 0.75 以下となり、 $L/d_0 =$ 約 0.30 のときに C_D 値は 0.40 (従来比約 71% 減) と最も低くなる。

また、 $L/d_0 = -0.04$ とした場合、 $G/d_0 =$ 約 0.11 ~ 約 0.40 のときに C_D 値は 0.75 以下となり、 $L/d_0 =$ 約 0.30 のときに C_D 値は 0.41 (従来比約 70% 減) と最も低くなる。

また、 $L/d_0 = 0.00$ とした場合、 $G/d_0 =$ 約 0.08 ~ 約 0.40 のときに C_D 値は 0.75 以下となり、 $G/d_0 =$ 約 0.30 のときに C_D 値は 0.43 (従来比約 69% 減) と最も低くなる。

また、 $L/d_0 = 0.08$ とした場合、 $G/d_0 =$ 約 0.06 ~ 約 0.40 のときに C_D 値は 0.75 以下となり、 $L/d_0 =$ 約 0.30 のときに C_D 値は 0.49 (従来比約 65% 減) と最も低くなる。

また、 $L/d_0 = 0.24$ とした場合、 $G/d_0 =$ 約 0.08 ~ 約 0.40 のときに C_D 値は 0.75 以下となり、 $L/d_0 =$ 約 0.30 のときに C_D 値は 0.57 (従来比約 59% 減) と最も低くなる。

また、 $L/d_0 = 0.40$ とした場合、 $G/d_0 =$ 約 0.15 ~ 約 0.40 のときに C_D 値は 0.75 以下となり、 $L/d_0 =$ 約 0.30 のときに C_D 値は 0.63 (従来比約 55% 減) と最も低くなる。

[0074] 以上の結果から、特に $G/d_0 =$ 約 0.23 ~ 約 0.40 のときに、 G/d_0 が測定したどの様な値であっても、上下カバー 8, 13 がある状態の電

子機器 1 の C_D 値は 0.75 以下となり、上下カバー 8, 13 がない場合に比べて C_D 値を 46% 以上低減することができる。

[0075] ここで、図 12A と図 12B のグラフから、 $L/d_0 < 0$ の場合と $L/d_0 \geq 0$ の場合とでは、それぞれ特性が異なることがわかる。以下に $L/d_0 < 0$ の場合と $L/d_0 \geq 0$ の場合とに分けて、それぞれ C_D 値が安定的に低くなる G/d_0 と L/d_0 の範囲について説明する。

[0076] まず、図 12A のグラフを用いて、 $L/d_0 < 0$ の場合、すなわち上カバー 8 の前方端部 10a および下カバー 13 の前方端部 15a が電子機器 1 の上面 2 および下面 3 と同じ位置が電子機器 1 の外側方向（負方向）に浮いている場合について説明する。

図 12A のグラフを見ると、 $L/d_0 < 0$ の場合、 $G/d_0 = \text{約 } 0.25 \sim \text{約 } 0.40$ のときに特性が緩やかになり、 C_D 値を 0.6（従来比約 57% 減）以下に、 C_D 値の変動が少なく安定的に低減できる。

[0077] 次に、図 12B のグラフを用いて $L/d_0 \geq 0$ の場合、すなわち上カバー 8 の前方端部 10a および下カバー 13 の前方端部 15a が電子機器 1 の上面 2 および下面 3 よりも電子機器 1 の中心方向（正方向）にせり出している場合について説明する。

図 12B のグラフを見ると、 $L/d_0 \geq 0$ の場合、 $G/d_0 = \text{約 } 0.10 \sim \text{約 } 0.40$ のときに特性が緩やかになり、 C_D 値を 0.9（従来比約 35% 減）以下に、 C_D 値の変動が少なく安定的に低減できる。

[0078] 以上、図 11、図 12A、および図 12B から読み取れる結果を纏めると、特に $L/d_0 = \text{約 } -0.05 \sim 0.40$ であれば、 G/d_0 がいかなる値においても上下カバー 8, 13 がない場合に比べて C_D 値をより安定的に低減することができる。また、 $L/d_0 = 0.00$ であれば、 $G/d_0 = \text{約 } 0.10 \sim 0.40$ におけるいかなる値においても C_D 値を 0.6（従来比約 57% 減）以下に安定的に低減することができる。また、特に $G/d_0 = \text{約 } 0.25 \sim 0.40$ であれば、 L/d_0 がいかなる値においても上下カバー 8, 13 がない場合に比べて C_D 値をより安定的に低減することができる。また、

特に、 $G/d_0 = 0.30$ であれば、ほぼすべての L/d_0 の値において C_D 値のほぼ最小値となり、最も安定的に C_D 値を低減することができる。

[0079] なお、ここでは、上下カバー 8、13 がある状態の電子機器 1 について、 L/d_0 が 0.40 より大きい場合および G/d_0 が 0.40 より大きい場合について図示していないが、 G/d_0 は 0.40 より大きくても C_D 値低減の効果は得られ、また、 L/d_0 は上下カバーどちらか一方の場合は 0.40 より大きくても、上下カバー共にある場合には 0.50 未満であれば C_D 値低減の効果は得られるが、それぞれ 0.40 より大きい値をとる場合には、実用上、他の性能を圧迫する等、効果的ではないため記載していない。

[0080] ただし、電子機器 1 が例えばカメラであった場合、その前面 4 にはガラス面が設けられ、ガラス面を介して光を取り込むことになるため、 L/d_0 の値が大きすぎると上カバー 8 の前方端部 10a および下カバー 13 の前方端部 15a がカメラの画角に写り込んでしまう。そのため、この場合は L/d_0 は大き過ぎない値（例えば $L/d_0 \leq 0.40$ の範囲）で設定するのが望ましい。

[0081] 次に、図 13A、図 13B、および図 13C を用いて、 G/d_0 の値の違いによる風の流れと逆流領域の発生の違いについて説明する。図 13A、図 13B、および図 13C は本発明の一実施例である電子機器の上下カバー構造の他の実施例における間隙比率（ G/d_0 ）の値ごとの右側面側から見た風の流れを示す断面図であり、 L/d_0 の値を例えば 0.14 に固定したときの（図 13A） $G/d_0 = 0.10$ 、（図 13B） $G/d_0 = 0.30$ 、（図 13C） $G/d_0 = 0.40$ におけるデータである。ここでの各構成と基本的な風の流れは図 9 に示す場合と同様であるため、説明は省略する。

[0082] 図 13A は $G/d_0 = 0.10$ の場合、すなわち電子機器 1 と上下カバー 8、13 との間隙が狭い場合の風の流れを示す断面図である。電子機器 1 と上下カバー 8、13 との間隙が狭いため、間隙に流れる風の量が少なく、上下カバー 8、13 の外側を流れる風の量が多くなる。電子機器 1 と上下カバー 8、13 との間隙に流れる風により、電子機器 1 の上下面 2、3 に沿って

逆流領域 21 a, b がわずかに発生し、また、上下カバー 8, 13 の前方湾曲部 9 a, 14 a および後方湾曲部 9 b, 14 b の内側にそれぞれ逆流領域がわずかに発生する。また、上下カバー 8, 13 の外面を沿って流れる風により、上下カバー 8, 13 の外面に沿って逆流領域 26 a, b が大きく発生する。つまり、電子機器 1 と上下カバー 8, 13 との間隙に発生する逆流領域は少ないが、上下カバー 8, 13 の外面に沿って発生する逆流領域 26 a, b が大きくなる。

[0083] 図 13 B は $G/d_0 = 0.30$ の場合、すなわち電子機器 1 と上下カバー 8, 13 との間隙が中くらいの場合の風の流れを示す断面図である。電子機器 1 と上下カバー 8, 13 との間隙が狭くも広くもなくバランスがとれているため、間隙に流れる風の量と上下カバー 8, 13 の外側を流れる風の量のバランスが良い。電子機器 1 と上下カバー 8, 13 との間隙に流れる風により、電子機器 1 の上下面 2, 3 に沿って逆流領域 21 a, b が発生し、また、上下カバー 8, 13 の天井面と前方湾曲部 9 a, 14 a および後方湾曲部 9 b, 14 b の内側にそれぞれ逆流領域が発生する。また、上下カバー 8, 13 の外面を沿って流れる風により、上下カバー 8, 13 の外面に沿って逆流領域 26 a, b がわずかに発生する。つまり、電子機器 1 と上下カバー 8, 13 との間隙のバランスが取れていれば、電子機器 1 と上下カバー 8, 13 との間隙に発生する逆流領域も、上下カバー 8, 13 の外面に沿って発生する逆流領域 26 a, b も小さく、カバーの内外での逆流領域が合計で小さくなる。

[0084] 図 13 C は $G/d_0 = 0.40$ の場合、すなわち電子機器 1 と上下カバー 8, 13 との間隙が広い場合の風の流れを示す断面図である。電子機器 1 と上下カバー 8, 13 との間隙が広い場合、間隙に流れる風の量が多く、電子機器 1 と上下カバー 8, 13 との間隙に流れる風により、電子機器 1 の上下面 2, 3 に沿って逆流領域 21 a, b が大きく発生し、また、上下カバー 8, 13 の天井面と前方湾曲部 9 a, 14 a および後方湾曲部 9 b, 14 b の内側にそれぞれ逆流領域が大きく発生する。また、上下カバー 8, 13 の外

面を沿って流れる風により、上下カバー 8, 13 の外面に沿って逆流領域 26 a, b がわずかに発生する。つまり、上下カバー 8, 13 の外面に沿って発生する逆流領域 26 a, b は少ないが、電子機器 1 と上下カバー 8, 13 との間隙に発生する逆流領域が大きくなる。

[0085] すなわち、ここでは、電子機器 1 と上下カバー 8, 13 との間隙は、広すぎず、狭すぎない程度（本実施例の場合 $G/d_0 = 0.30$ ）に設定することが望ましい。

[0086] 総括すると、電子機器とカバーとの間隙を狭くすることとカバーの先端の長さを長くすることは、間隙に流れ込む風の量を少なくしてカバーの外側へ流れる風の量を多くすることである。一方、電子機器とカバーとの間隙を広くすることとカバーの先端の長さを短くすることは、間隙に流れ込む風の量を多くしてカバーの外側へ流れる風の量を少なくすることである。間隙に流れ込む風の量とカバーの外側へ流れる風の量は、どちらかに偏るのではなく、バランスが大切であり、バランスが良くなる様に電子機器とカバーとの間隙の長さおよびカバーの先端の長さを設定することが重要である。

[0087] なお、ここでは L/d_0 の値を 0.14 に固定して説明したが、上下カバーの先端同士がくっつく $L/d_0 = 0.5$ より小さな値であれば、他の値においても同様の効果を得ることができる。また、ここでは上下カバーが共に装着された場合を説明したが、上カバーのみまたは下カバーのみ装着されている場合でも効果があることは言うまでもない。

[0088] 以上のことから、本実施例によれば、電子機器とカバーとの間隙の幅とカバーの先端の長さを適切に設定することで、カバーがない場合に比べて C_d 値を大幅に低減することが出来、ひいては電子機器が受ける抗力を大幅に低減することが出来る。

[0089] また、電子機器が受ける抗力が低減されることで、電子機器が風に煽られることが少なくなり、電子機器の正常な運用状態を継続することが可能となる。

[0090] また、電子機器が受ける抗力が低減されることで、電子機器自体の耐久性

が向上する。さらに、電子機器が受ける抗力が低減されることで、電子機器が固定されているポール等の土台への負荷も軽減され、電子機器のみならず土台の耐久性が向上する。

- [0091] また、例えば電子機器がカメラである場合には、雲台と呼ばれる水平方向（パン）と垂直方向（チルト）に向きを旋回させる装置に取り付けられ、撮像方向を自由に動かして撮像することがあるが、このとき、カメラが受ける抗力が大きいと、旋回動作の際に大きなパワーが必要となり、多くの消費電力量が必要である。本発明のカバー構造を適用すれば、電子機器が受ける抗力が低減されることで、カメラが受ける抗力が小さくなり、旋回動作の際に小さなパワーで済み、省電力化することが出来る。さらに、雲台のパワーが少なく済むことで、雲台を小型化でき、カメラと雲台の装置全体としてコストを少なくすることができる。また、カメラが風に煽られて画角がずれることも少なくなり、良好な撮像動作を保つことが出来る。

実施例 3

- [0092] 図 1 4 は、本発明の一実施例である電子機器の山型カバー構造の斜視図である。上記実施例 1 とは上カバー 8' の形状が異なり、本実施例では上カバー 8' が、左湾曲部 11a' と右湾曲部 11b' からそれぞれ中央に向かって山型になっている。なお、本実施例では実施例 1 の上カバー 8 の構成と対応する部分に“'”を付けてある。また、上カバー 8' の構成と、電子機器 1 と上カバー 8 との間隙に流れる風の流れについては実施例 1 と大体同様であるため省略する。また、電子機器 1 とカバー 8 との接続構造についても実施例 1 と同様の構造をとれば良いため説明は省略する。
- [0093] 上カバー 8' が山型であることで、先端比率 L/d_0 の値の変化による C_D 値の変化は、実施例 2 に記載したデータと変わらないが、間隙比率 G/d_0 の値については考慮が必要である。この場合、 G/d_0 は図 1 2 A および図 1 2 B において C_D 値が低減される値の範囲で左右の端部および中央の山頂部の高さを設定すれば良い。 $L/d_0 < 0$ とした場合、例えば、 G/d_0 は約 0.25 ~ 約 0.40 の範囲で高さを設定すれば良く、左右の端部は G/d

$0 = 0.25$ で中央の山頂部は $G/d0 = 0.40$ 等といった山型を形成すれば良い。また、 $L/d0 \geq 0$ とした場合、例えば、 $G/d0$ は約 $0.10 \sim 0.40$ の範囲で高さを設定すれば良く、例えば左右の端部は $G/d0 = 0.10$ で中央の山頂部は $G/d0 = 0.40$ とすれば良い。また、 $L/d0$ の値に関係なく山型を形成したい場合は、例えば、 $G/d0$ は約 $0.25 \sim 0.40$ の範囲で高さを設定すれば良く、例えば左右の端部は $G/d0 = 0.25$ 、中央の山頂部は $G/d0 = 0.40$ 等といった山型を形成すれば良い。

[0094] 本実施例によれば、上カバー 8' が山型になっていることで、上カバー 8' の上に落ちてきた雪やゴミ等が集積することなく滑り落ちる。これにより、電子機器が風により受ける抗力と雪やゴミ等の集積により受ける負荷の双方を同時に軽減することができる。

[0095] また、上カバー 8' の左右の端部と中央の山頂部の高さの差を大きくすれば、山の傾斜が急となって雪やゴミ等が良く滑り落ちて集積しにくくなり、差を小さくすれば $G/d0$ の C_D 値低減の効果のより高い範囲の値を選択できることとなって風により受ける抗力をより低減することができるため、環境に応じてより適した形状で運用することができる。

実施例 4

[0096] 図 15 は本発明の一実施例である電子機器の山型上下カバー構造の斜視図である。本実施例は、実施例 2 とは下カバー 13' および下カバー 13' が山型である点で異なり、実施例 3 とは上カバー 8' と同形状の下カバー 13' を、電子機器 1 に対する上カバー 8' の関係と同じ関係で設けた点で異なる。なお、本実施例では実施例 2 の上下カバー 8, 13 の構成と対応する部分に “'” を付けてある。また、下カバー 13' の構成と、電子機器 1 と下カバー 13' との間隙に流れる風の流れについては実施例 2 と大体同様であるため省略する。また、電子機器 1 とカバー 8 との接続構造についても実施例 1 と同様の構造をとれば良いため説明は省略する。なお、ここでは、下カバー 13' は上カバー 8' と同じ山型構造となっているが、実施例 2 と同様

に山型でない構造をとっても良い。

[0097] 本実施例によれば、実施例 3 の様に電子機器が風により受ける抗力と雪やゴミ等の集積により受ける負荷の双方を同時に軽減することができ、さらに下カバーがあることで、電子機器が風により受ける抗力を実施例 3 に比べてより低減することができる。

[0098] なお、上述してきた実施形態では、例として前方から後方へ風が吹き付ける場合と左方から風が吹き付ける場合について説明したが、本カバーは前後左右対称の形状であるため、後方から前方へ風が吹き付ける場合や右方から風が吹き付ける場合においても同様の作用効果をもたらすことができる。

実施例 5

[0099] 図 16 および図 17 を用いて、電子機器の上下左右方向を覆う様に包囲する包囲カバーを備える構造について説明する。図 16 は本発明の一実施例である電子機器の包囲カバー構造（四角筒形）の斜視図、図 17 は本発明の一実施例である電子機器の包囲カバー構造（円筒形）の斜視図である。

[0100] 図 16、図 17 において、29 は電子機器 1 の上下左右の 4 方を覆う包囲カバー、30a は包囲カバー 29 の前方湾曲部、30b は包囲カバー 29 の後方湾曲部、31a は包囲カバー 29 の前方端部であり、図示していないが 31a と同様に包囲カバー 29 の後方端部が設けられている。本実施例は、電子機器 1 に上下左右の 4 方を覆う包囲カバーを設けた点で、上述した実施例と異なる。なお、電子機器 1 とカバー 8 との接続構造については、実施例 1 と同様の構造または応用した構造をとれば良い。なお、図 16 と図 17 とでは、包囲カバーの形状が四角筒形と円筒形で異なるが、基本的な間隙での風の流れは同じであり、包囲カバーの外側の風の流れが多少異なる。

[0101] 本実施例においては、図 16 における包囲カバー 29 の上下左右の外側には、実施例 2 の上下カバー 8、13 の上下の外側とほぼ同様にして風が流れ、図 17 における包囲カバー 29 の外側では、前方端部 31a より外側に吹き付けた風は、前方湾曲部 30a および包囲カバー 29 の外面に沿って後方へと流れる。また、電子機器 1 の上下面 2、3 および左右側面 4、5 と包囲

カバー 29 との間隙にも、実施例 2 の電子機器 1 の上面 2 と上下カバー 8, 13 との間隙とほぼ同様にして風が流れる。

[0102] すなわち、本実施例の電子機器 1 および包囲カバー 29 を水平に切断した断面における風の流れおよび前後方向に垂直に切断した断面における風の流れは、図 9 における風の流れとほぼ同様になる。

[0103] なお、上下側と左右側では重力等の影響により風の流れに若干の違いが生じるかもしれないが、基本的には無視できる程度であるため、ここではほぼ同様と見なす。

[0104] また、本実施例においても、先端比率 L/d_0 の値と間隙比率 G/d_0 の値は、図 11、図 12A、および図 12B に示す実施例 2 の場合と同様にして値を設定することで、カバーがない場合に比べて C_D 値を大幅に低減することができ、ひいては電子機器が受ける抗力を大幅に低減することができる。

[0105] 本実施例によれば、上下方向だけでなく左右方向もカバーで覆われていることで、例えば列車や車等に設置するという様な、前後方向から風が吹き付ける場合に、より効果的に電子機器が受ける抗力を低減することができる。

[0106] また、上下からの物理的衝撃だけでなく左右からの物理的衝撃に対する電子機器への影響も低減することができる。

[0107] また、例えば、包囲カバー 29 の上面を実施例 4 の様に山型の構造としても良く、この場合、間隙比率 G/d_0 の値は、実施例 3 の様に効果の出る任意の範囲で設定すれば良い。これにより、実施例 3 の様に電子機器が風により受ける抗力と雪やゴミ等の集積により受ける負荷の双方を同時に軽減することができる。

[0108] 上述してきた実施例における電子機器のカバー構造の説明では、カメラを想定した場合の効果を一部説明したが、カメラの他にも屋外または屋内に設置される電子機器または電子機器ではない機器等に用いることももちろん可能であり、その構成及び動作とその内容についても本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々に変形して実施できる。

[0109] また、上述してきた実施例における電子機器のカバー構造の説明では、間

隙比率 G/d_0 および先端比率 L/d_0 において C_0 値を低減する値およびその範囲として、例えば約 0.30 等としてきたが、ここで約とはプラスマイナス 0.025 程度であれば、その効果に大きな影響はない。

[0110] また、間隙比率および先端比率は電子機器の高さを基準にして求めたが、基準は電子機器の高さのみに限定されることはなく、他にも電子機器の横の長さや幅等、電子機器またはその他のどの様な部分を基準に比率を求めても良いことは言うまでもない。

[0111] 要するに本発明は、上記各実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記各実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、各実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

符号の説明

[0112] 1 : 電子機器、2 : 電子機器上面、3 : 電子機器下面、4 : 電子機器前面、5 : 電子機器背面、6 : 電子機器左側面、7 : 電子機器右側面、8 : 上カバー、9a : 上カバーの前方湾曲部、9b : 上カバーの後方湾曲部、10a : 上カバーの前方端部、10b : 上カバーの後方端部、11a : 上カバーの左湾曲部、11b : 上カバーの右湾曲部、12a : 上カバーの左方端部、12b : 上カバーの右方端部、13 : 下カバー、14a : 下カバーの前方湾曲部、14b : 下カバーの後方湾曲部、15a : 下カバーの前方端部、15b : 下カバーの後方端部、16a : 下カバーの左湾曲部、16b : 下カバーの右湾曲部、17a : 下カバーの左方端部、17b : 下カバーの右方端部、18a, b, 21a, b : 間隙誘導領域、19a, b, 22a, b : 間隙流動領域、20a, b, 23a, b : 間隙排出領域、24a, b, 25, 26a, b, 27a, b, 28 : 逆流領域、29 : 包囲カバー、30a : 包囲カバーの前方湾曲部、30b : 包囲カバーの後方湾曲部、31a : 包囲カバーの前方端部。

請求の範囲

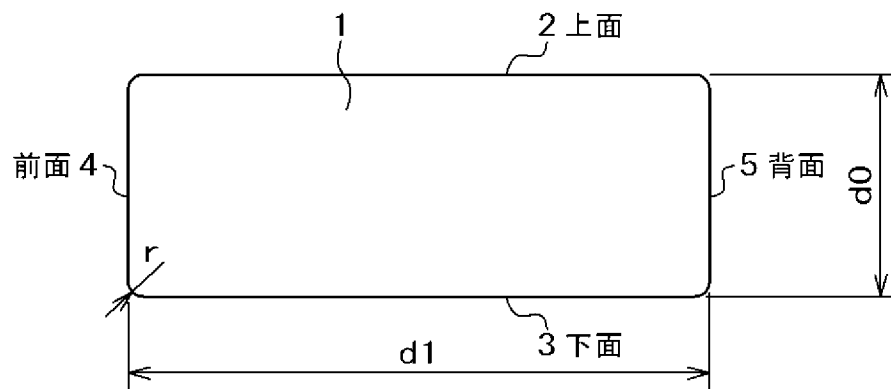
- [請求項1] 略立方体または略直方体形状の電子機器と、少なくとも1つの略正方形または略長方形形状で構成される屋根部と、前記屋根部の周囲の少なくとも1辺に設けられた湾曲部と、該湾曲部に接続される先端部とから構成されるカバーと、を備える電子機器のカバー構造であって、前記カバーは、前記電子機器との間に所定の間隙を設け、前記先端部が前記電子機器側を向く様に、前記先端部が前記電子機器のいずれかの面の対応する端部より外側に突出させて装着されることを特徴とする電子機器のカバー構造。
- [請求項2] 前記カバーの湾曲部は、前記屋根部の全周囲に設けられ、前記カバーは、前記先端部が前記電子機器の面の各端部より外側に突出させて装着されることを特徴とする請求項1に記載の電子機器のカバー構造。
- [請求項3] 前記カバーは、前記電子機器の前記カバーが装着された面と逆側の面にも装着されることを特徴とする請求項1乃至2に記載の電子機器のカバー構造。
- [請求項4] 略立方体または略直方体形状の電子機器と、少なくとも1つの略正方形または略長方形形状で構成される屋根部と、略正方形または略長方形形状の左右の側面部および下面部と、前記屋根部と前記左右の側面部および前記左右の側面部と前記下面部とをそれぞれ接続する湾曲部とから構成されるカバーまたは筒状に構成されるカバーと、を備える電子機器のカバー構造であって、前記カバーは、前記電子機器の上下左右を覆う様に装着されることを特徴とする電子機器のカバー構造。
- [請求項5] 前記電子機器の前記カバーが装着された面から前記屋根部までの前記間隙の距離を前記電子機器の高さで除算した値を第1の比率とし、前記カバーは、前記第1の比率が約0.25～約0.40の範囲から所定の値をとる様に電子機器に装着されることを特徴とする請求項1乃至4に記載の電子機器のカバー構造。
- [請求項6] 前記第1の比率が約0.30であることを特徴とする請求項5に記載

の電子機器のカバー構造。

- [請求項7] 前記電子機器の前記カバーが装着された面の水平位置から前記カバーの前記先端部の末端までの垂直方向の距離を前記電子機器の高さで除算した値を第2の比率とし、前記カバーは、前記第2の比率が約0.05～約0.40の範囲から所定の値をとる様に電子機器に装着されることを特徴とする請求項1乃至5に記載の電子機器のカバー構造。
- [請求項8] 前記第2の比率が0.00であることを特徴とする請求項7に記載の電子機器のカバー構造。
- [請求項9] 前記電子機器の前記カバーが装着された面の水平位置から前記カバーの前記先端部の末端までの垂直方向の距離を前記電子機器の高さで除算した値を第2の比率とし、前記カバーは、さらに、前記第2の比率が0以上のときには、前記第1の比率で約0.10～約0.40の範囲から所定の値をとる様に電子機器に装着されることを特徴とする請求項5に記載の電子機器のカバー構造。
- [請求項10] 前記屋根部は、2以上の略正方形または略長形状で山型に構成され、前記電子機器の前記カバーが装着された面から前記屋根部までの前記間隙の距離を前記電子機器の高さで除算した値を第1の比率とし、前記カバーは、前記電子機器の前記カバーが装着された面から前記屋根部の両端までの間隙の距離と前記電子機器の前記カバーが装着された面から前記屋根部の中央までの間隙の距離およびその間の間隙の距離が、前記第1の比率が約0.10～約0.40の範囲からそれぞれ所定の値をとる様に電子機器に装着されることを特徴とする請求項1乃至4または請求項7乃至8に記載の電子機器のカバー構造。
- [請求項11] 前記電子機器は、カメラであることを特徴とする請求項1乃至10に記載の電子機器のカバー構造。

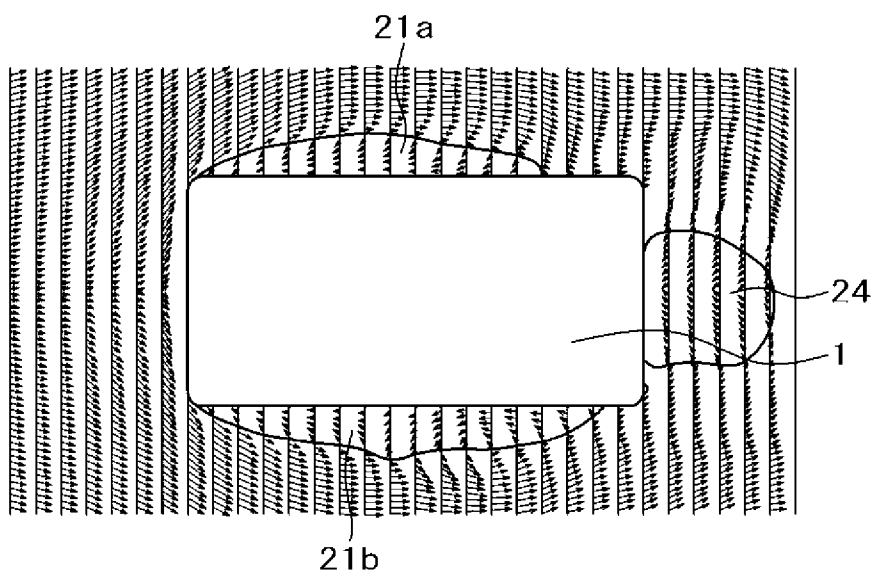
[図1]

図 1



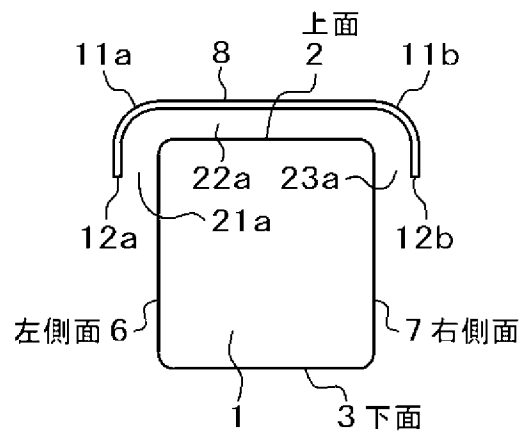
[図2]

図 2



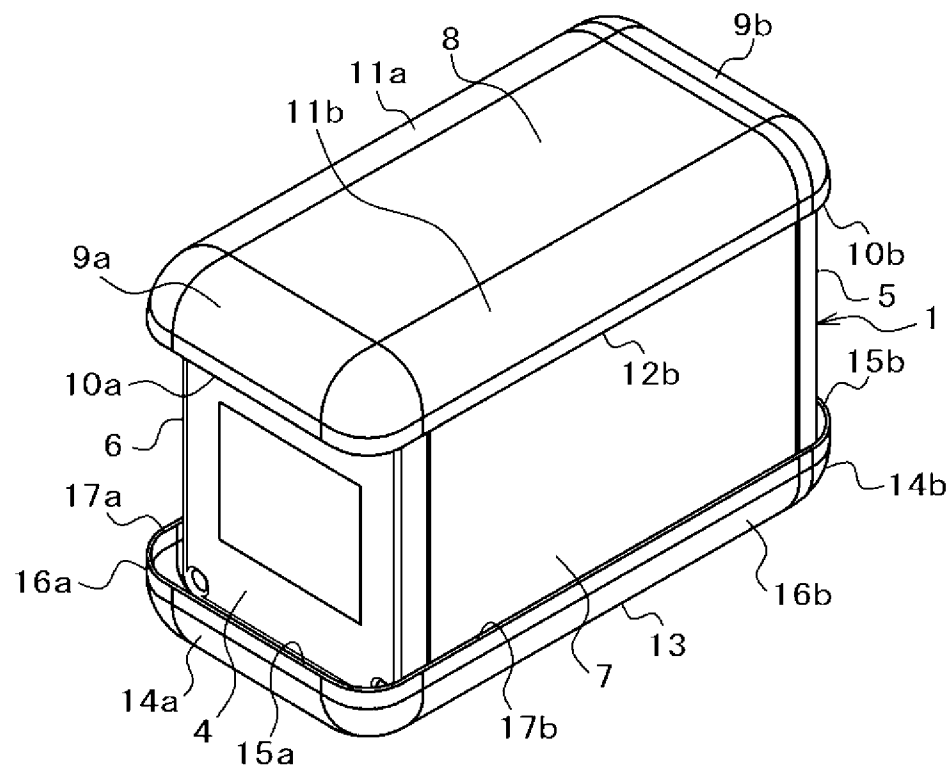
[図5]

図 5



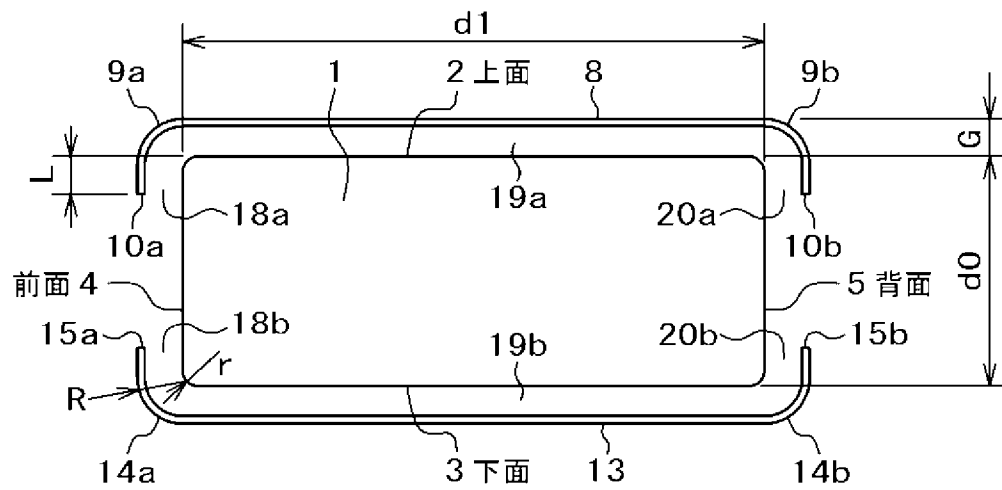
[図6]

図 6



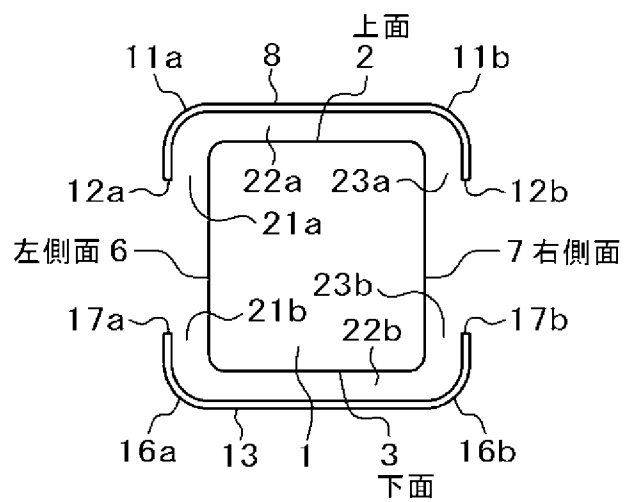
[図7]

図 7



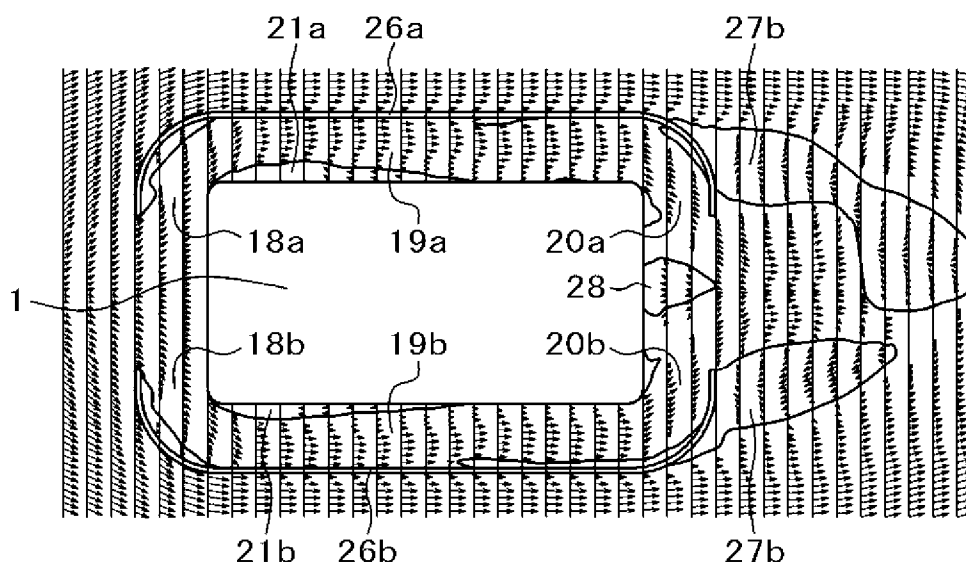
[図8]

図 8



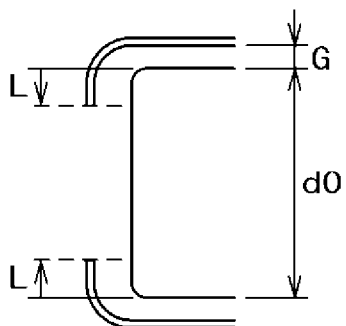
[図9]

図 9



[図10A]

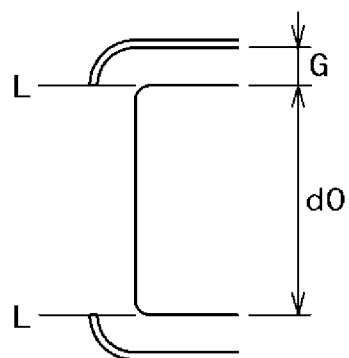
図 10 A



$$L/d0 > 0$$

[図10B]

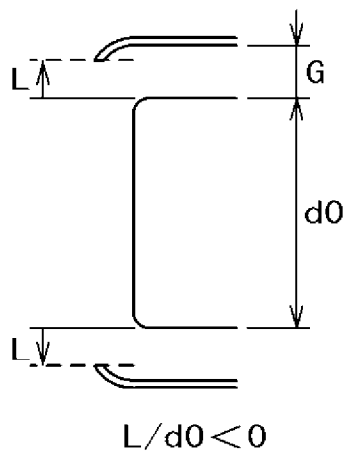
図 10 B



$$L/d0 = 0$$

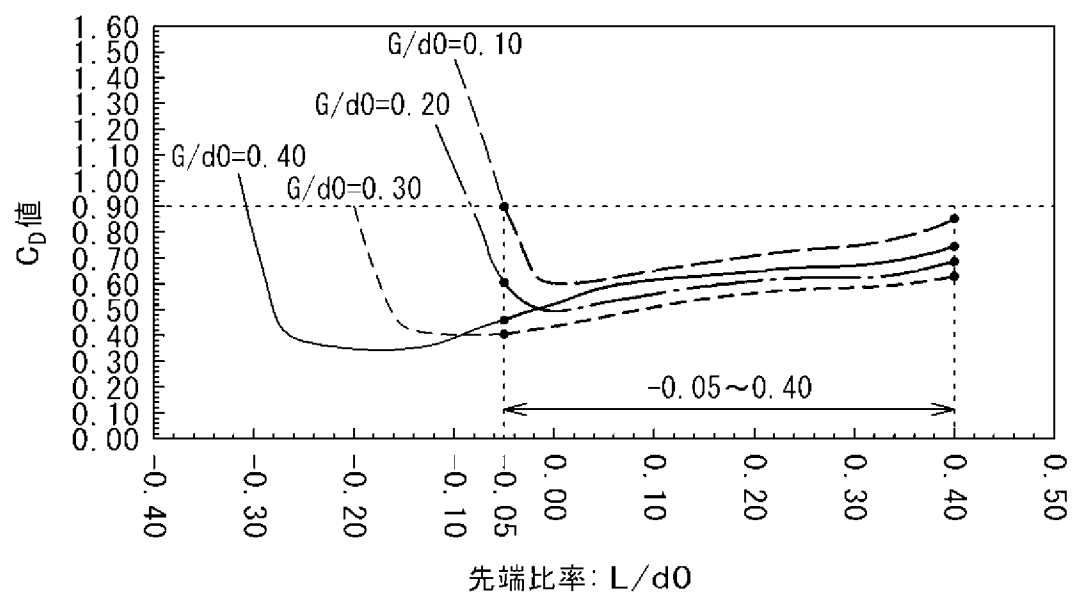
[図10C]

図 10 C



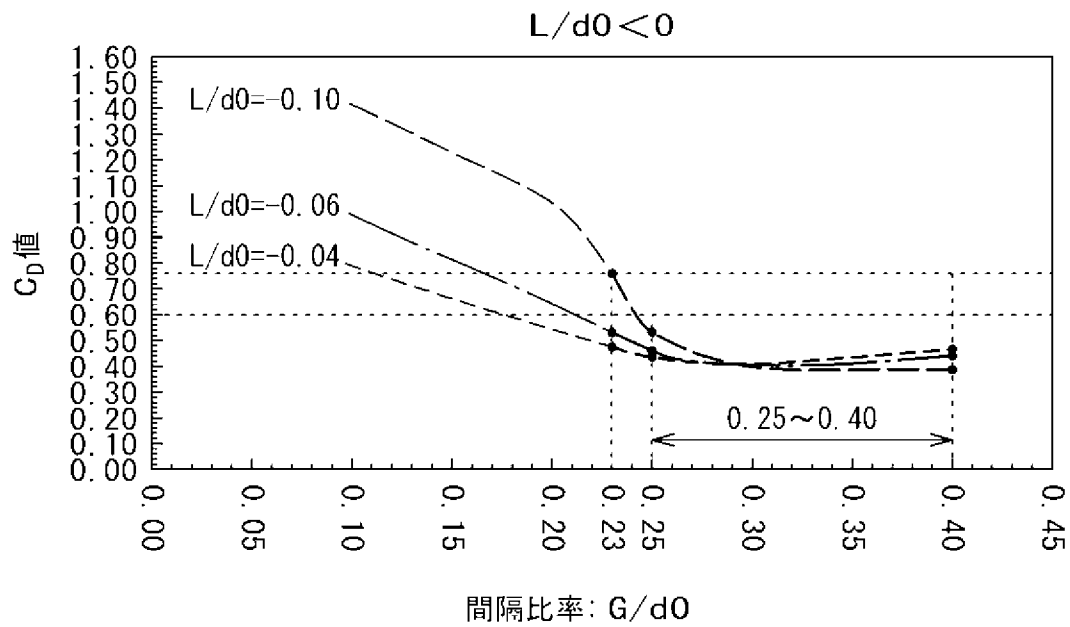
[図11]

図 1 1



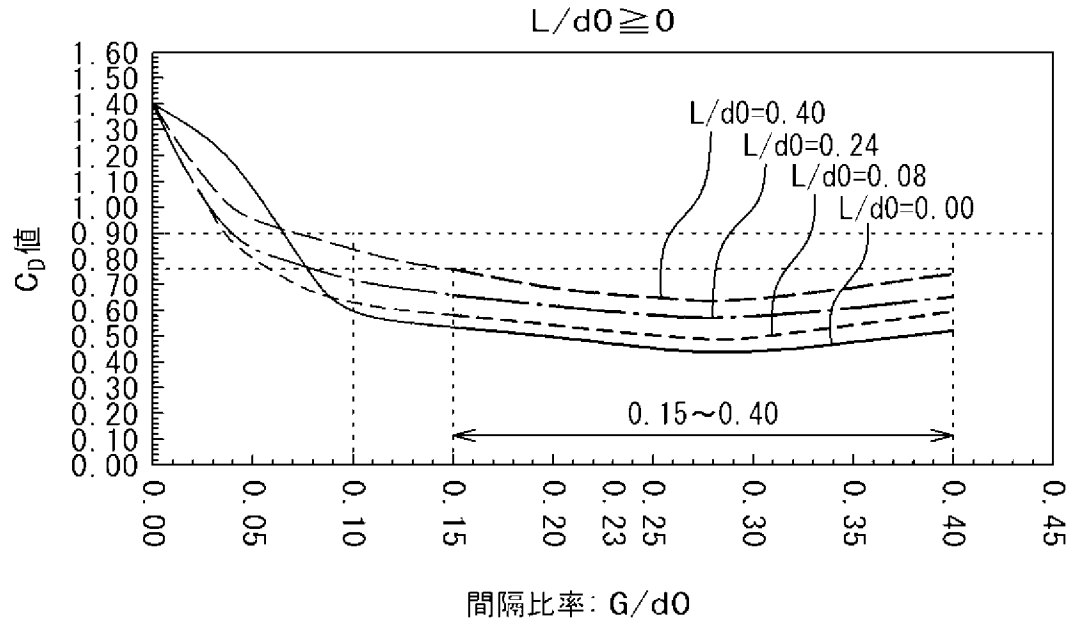
[図12A]

図 1 2 A



[図12B]

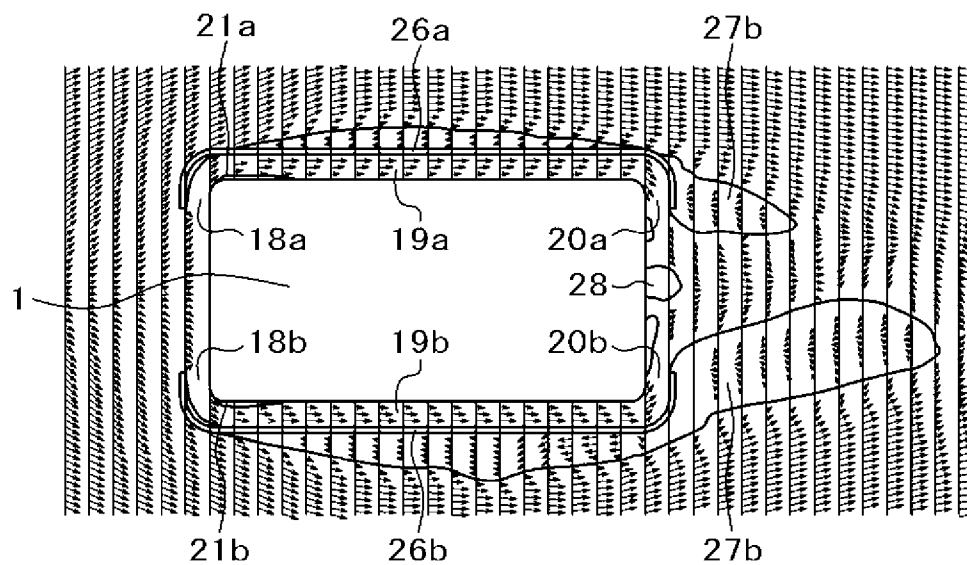
図 1 2 B



[図13A]

図 1 3 A

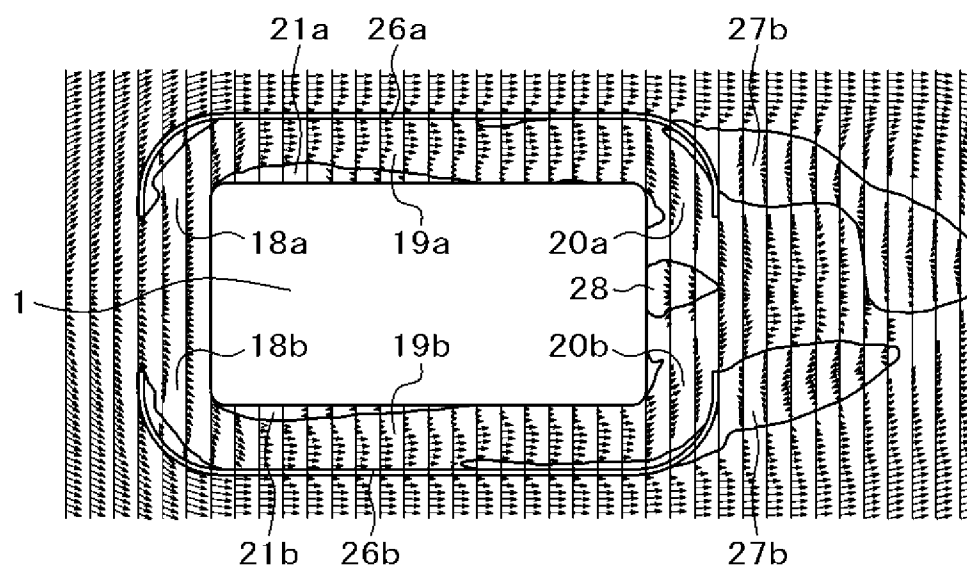
$$G/d0=0.10$$



[図13B]

図 1 3 B

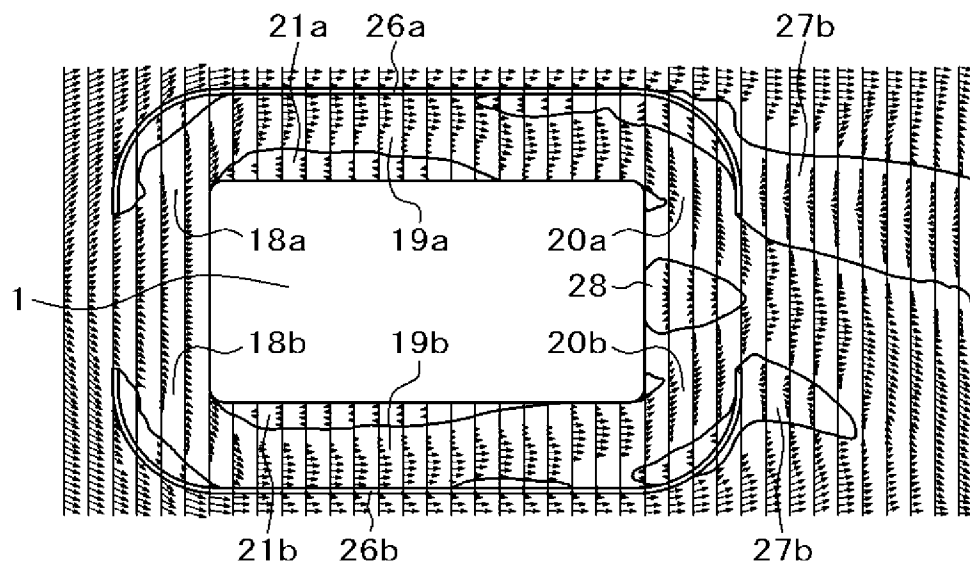
$$G/d0=0.30$$



[図13C]

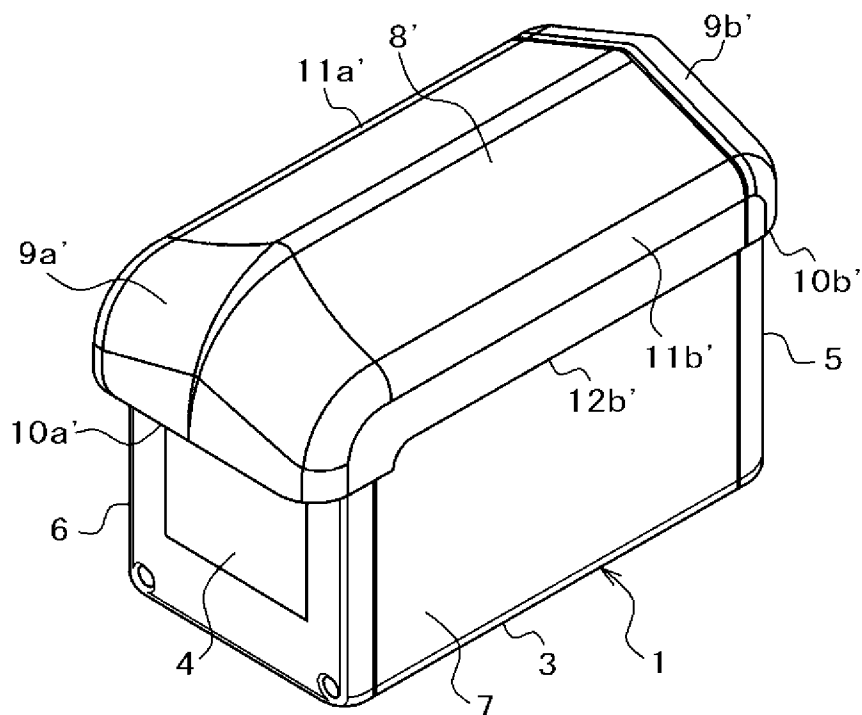
図 1 3 C

$$G/d0=0.40$$



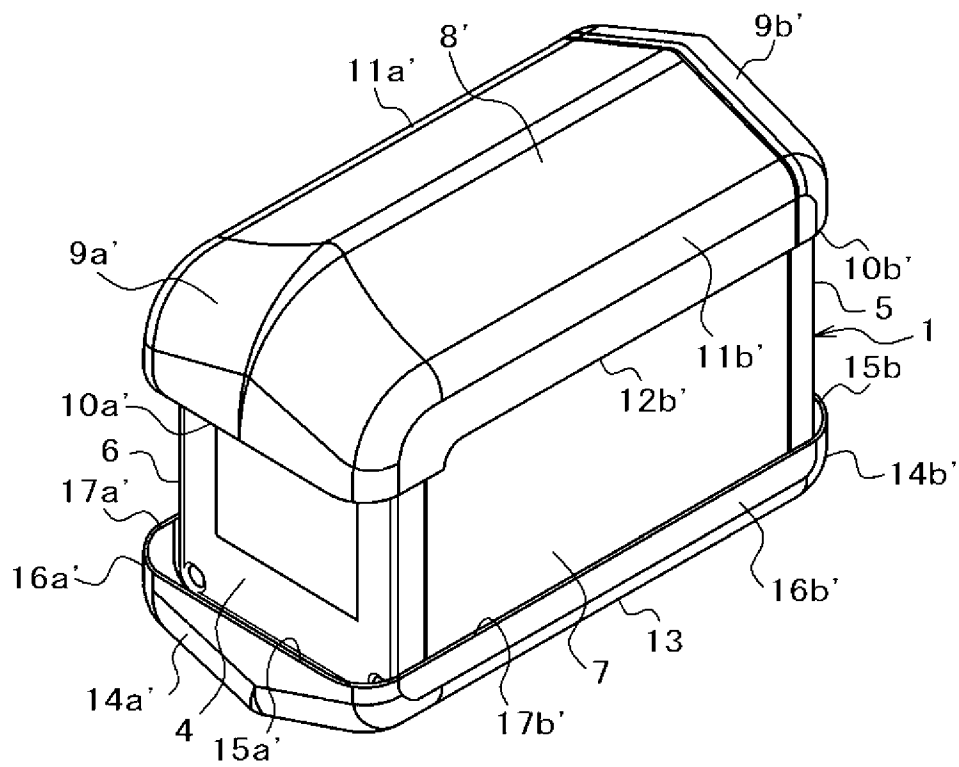
[図14]

図 1 4



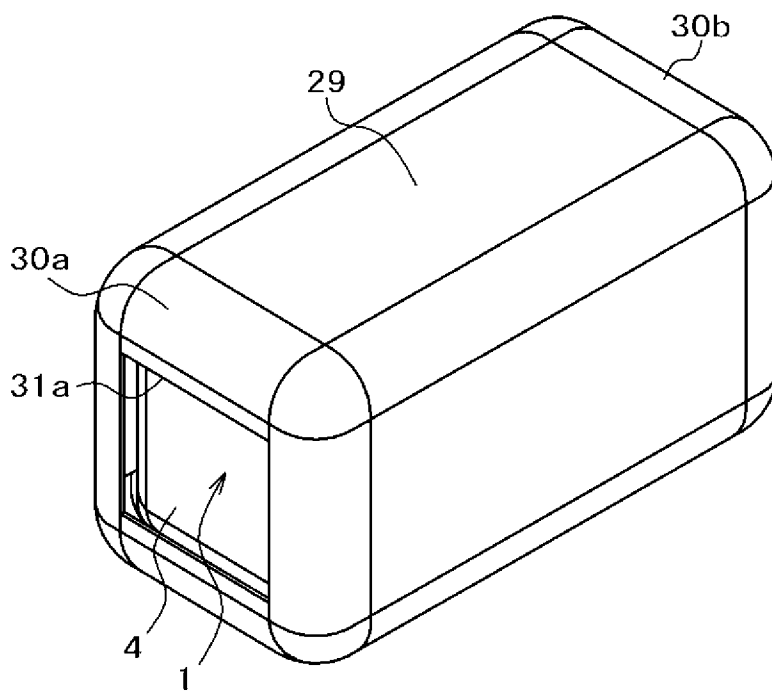
[図15]

図 15



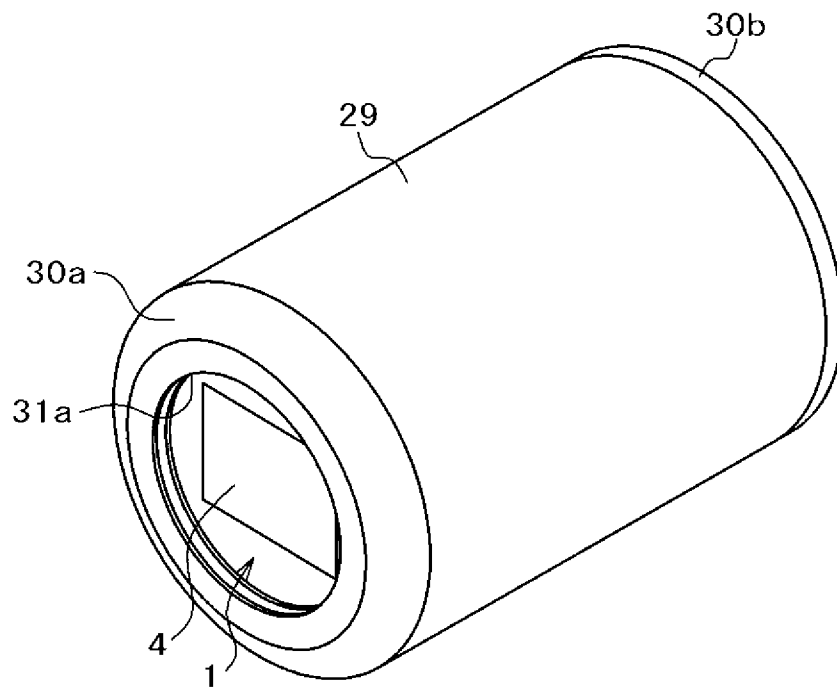
[図16]

図 16



[図17]

図 17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/055790

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N5/225(2006.01)i, G03B17/56(2006.01)i, H05K5/03(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)

H04N5/225, G03B17/56, H05K5/03

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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.
X A	JP 10-210331 A (Ikegami Tsushinki Co., Ltd.), 07 August 1998 (07.08.1998), paragraphs [0012] to [0019]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1, 11 2-10
X A	JP 2004-248153 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 02 September 2004 (02.09.2004), paragraphs [0019] to [0022]; fig. 5 to 7 (Family: none)	4, 11 1-3, 5-10
A	JP 10-341370 A (Yokogawa Electric Corp.), 22 December 1998 (22.12.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

☒ 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
30 March, 2011 (30.03.11)Date of mailing of the international search report
12 April, 2011 (12.04.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/055790

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 11-075094 A (Mitsubishi Electric Corp.), 16 March 1999 (16.03.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2006-140712 A (Fujinon Corp.), 01 June 2006 (01.06.2006), entire text; all drawings & US 2006/0098118 A1 & EP 1657484 A1	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N5/225(2006.01)i, G03B17/56(2006.01)i, H05K5/03(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. H04N5/225, G03B17/56, H05K5/03

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 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
X A	JP 10-210331 A（池上通信機株式会社） 1998.08.07, 段落【0012】 - 【0019】，第 1-5 図（ファミリーなし）	1, 11 2-10
X A	JP 2004-248153 A（三洋電機株式会社） 2004.09.02, 段落【0019】 - 【0022】，第 5-7 図（ファミリーなし）	4, 11 1-3, 5-10
A	JP 10-341370 A（横河電機株式会社） 1998.12.22, 全文全図（ファミリーなし）	1-11

☒ 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

3 0 . 0 3 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 4 . 2 0 1 1

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

藤原 敬利

5 P

3 3 5 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 8 1

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
A	JP 11-075094 A (三菱電機株式会社) 1999.03.16, 全文全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2006-140712 A (フジノン株式会社) 2006.06.01, 全文全図 & US 2006/0098118 A1 & EP 1657484 A1	1-11