

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年11月1日 (01.11.2001)

PCT

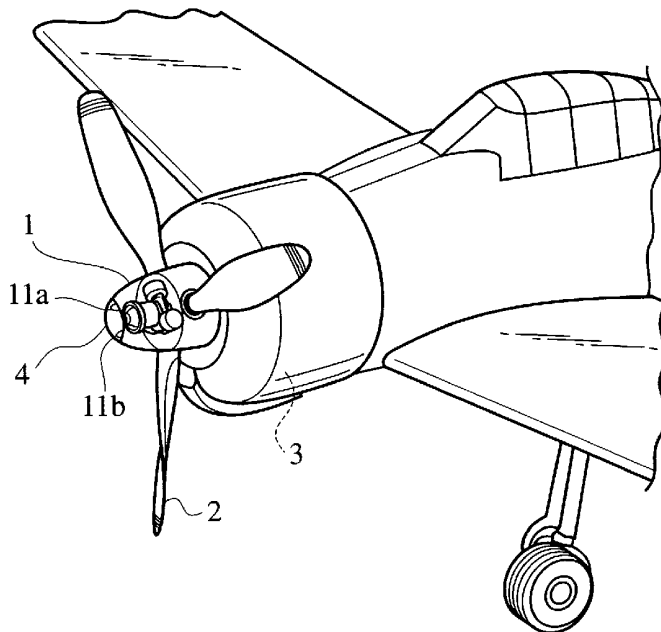
(10) 国際公開番号
WO 01/80635 A1

- (51) 国際特許分類: A01M 29/00, B64C 11/14, G02B 3/00, H01L 33/00, F21V 5/04
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 玉置 智 (TAMAOKI, Satoshi) [JP/JP]; 〒982-0807 宮城県仙台市太白区八木山南4丁目7番地5号 Miyagi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/03462
- (22) 国際出願日: 2001年4月23日 (23.04.2001)
- (74) 代理人: 三好秀和(MIYOSHI, Hidekazu); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9階 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (30) 優先権データ: 特願2000-120832 2000年4月21日 (21.04.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ラボ・スフィア株式会社 (LABOSPHERE INSTITUTE) [JP/JP]; 〒982-0807 宮城県仙台市太白区八木山南3丁目16番地5号 Miyagi (JP).
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM,

[続葉有]

(54) Title: THREATENING DEVICE

(54) 発明の名称: 威嚇装置



(57) Abstract: A threatening device, comprising a first light emitter (11a), a second light emitter (11b), ... disposed near the tip part of a spinner cover of a propeller (2); the first light emitter (11a) further comprising a shell type first bulk lens and a semiconductor light emitter stored in the recessed part of the first bulk lens and the second light emitter (11b) further comprising a shell type second bulk lens and a semiconductor light emitter stored in the recessed part of the second bulk lens, wherein the first light emitter (11a) and second light emitter (11b) are formed, as a hard strike preventing attachment (4), to be allowed to be attached onto and detached from the spinner cover (1).

[続葉有]



WO 01/80635 A1



AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類：
— 国際調査報告書

(57) 要約:

プロペラ（2）のスピナ覆（1）の先端部近傍に、第1発光体（11a）、第2発光体（11b）、……が配置されている。砲弾型の第1バルク型レンズと、この第1バルク型レンズの凹部に収納された半導体発光素子とで第1発光体（11a）が、砲弾型の第2バルク型レンズと、この第2バルク型レンズの凹部に収納された半導体発光素子とで第2発光体（11b）が構成されている。第1発光体（11a）及び第2発光体（11b）は、バードストライク防止用アタッチメント（4）として、スピナ覆（1）に対して着脱可能なように構成されている。

明 細 書

威嚇装置

技術分野

本発明は、半導体発光素子の応用技術に係り、特に哺乳類又は鳥類等の動物と人間の共存・共生を維持しつつ、動物による被害を防止する動物威嚇装置に関する。

背景技術

「バードストライク」とは、航空機と鳥の衝突を示す用語である。国内でのバードストライクは、年間約千件あると報告されている。エンジンが鳥を吸い込んで故障するなど、航空会社には、毎年、五億円程度の損害があるとされている。鳥の航空機への衝突やエンジンへの巻き込みは、航空機の損傷はもとより、海外ではこれらが原因となり墜落事故の発生も報告されている。例えば、米・アラスカ州の米空軍基地では1995年、離陸した輸送機に雁の群れが衝突、エンジン2基が壊れ、乗組員24人が死亡する事故が起きている。

このようにバードストライクはそのほとんどが離陸滑走中など空港近隣で発生していることから滑走路付近に飛来する鳥（特に大型で動きの鈍い鳶など）に対する対策が重要と考えられ、多くの試みが行われてきた。従来、

バードストライクの防止策として、旅客機のエンジン中央部に、目玉マークを塗装していた。この目玉マークは、エンジンが作動すると、くるくる回る目玉のように見え、鳥が驚いて近づかなくなることが期待されていた。

又、農家においては、雀が集団になって田を襲って稲穂をついばみ、又、鳩等が畑に撒いた種子をついばみ、収穫物に大きな被害を与えている。又、都市やその近郊においては鳩、百舌、鳥等が集団で生息し、家屋の屋根やベランダ或いは洗濯物に糞を付着させ、快適な日常生活に支障を与えている。このような鳥害や鳥の糞害に対しては種々な威嚇装置が提案されている。例えば、上述した目玉模様を付した風船をぶら下げるようにしたもの、爆発音を発生させるようにしたもの、鳥が嫌がる光を発生させるようにしたもの、鳥が嫌がる光と音を発生させるようにしたもの等が試みられている。

更に野良猫の進入を防ぐため、ペットボトルに水を入れて配置する試みもされているが、その効果は疑問視されている。

発光ダイオード（LED）等の半導体発光素子は電気エネルギーを直接光エネルギーに変換するため、ハロゲンランプ等の白熱球や蛍光灯に比し、高効率で、しかも発光に際して発熱を伴わない特徴を有する。白熱球においては、電気エネルギーを一旦熱エネルギーに変換し、その発熱に伴う輻射を利用しているのであり、その変換効率は原理的に低く、その光への変換効率が1%を越え

ることではない。蛍光灯においては電気エネルギーは、放電エネルギーに変換されており、こちらも同様に、その変換効率は低い。一方、LEDにおいては、変換効率が20%以上程度が可能で、白熱球や蛍光灯に比し約100倍以上の変換効率が容易に達成出来る。更に、LED等の半導体発光素子は半永久的とも考え得る長寿命で、且つ蛍光灯の光のようにちらつきの問題もない。

発明の開示

従来のバードストライクの防止策として、旅客機のエンジン中央部に塗装した目玉マークは、航空会社の15年間以上の実績から、一向に効果がないことが判明した。しかも、目玉マークの塗装は、通常の2倍の塗装費用がかかる。

鳥類等、或いは霊長類等の動物はその種類により知能程度が異なる。しかし、程度の差はあるものの、その種類に応じた学習能力がある。従って、従来強力な鳥追い案山子と言われたものでも、出せばなしにしていると、いずれ慣れが生じて効果が落ちて行く問題がある。特に鳥は観察能力に優れたものがあり、短期間で鳥追いの効果が無くなってしまふ。

このように、現在のところ、現実には、有効な野生動物等に対する威嚇装置は知られていない。

一方、上記のように、LEDは優れた特性を有するものの、LEDの応用は各種機器のコントロールパネルの

表示ランプや、電光掲示板等の表示装置等の極く限られた範囲に限定されている。これはLEDの輝度は極めて高いにもかかわらず、LED1個の光の出射面積が 1 m^2 程度の小さな面積であるため、十分な光束が得られないことに起因している。

本発明は上記課題を解決するためになされたものである。従って、本発明の目的は、雁、雀、鳥等の野生の鳥類、狸、猪、猿、鹿、熊、狐等の野生動物、野良猫、鼠等の小動物等が人間の活動・生活を妨害しないように、動物の飛来や接近を有効に防止出来る威嚇装置を提供することである。

本発明の他の目的は、充分明るい半導体発光素子を用いた発光体を利用して、新規な動物に対する威嚇装置を提供することである。

本発明の他の目的は、充分明るい半導体発光素子を用いた発光体を利用して、鳥類や猿等の比較的知能レベルの高い動物の学習能力を超えた動画を表示し、動物に対する脅し効果を永続的に保証出来るようにした安価な威嚇装置を提供することである。

上記目的を達成するため、本発明の第1の特徴は、バルク型レンズと、このバルク型レンズの背面側から設けられた井戸型の凹部に収納された半導体発光素子とから構成された威嚇装置としたことを要旨とする。そして、更に、バルク型レンズの外周部の外径が、井戸型の凹部

の内径の3倍以上、10倍以下であることを特徴とする。この威嚇装置の威嚇の対象は、鼠、狸、猪、猿、鹿、熊、狐等の哺乳類、及び鳶、雀、鳩、百舌、鳥、雁等の鳥類を含む動物である。

バルク型レンズのレンズ媒体は、頂部、背面及び外周部を有する。レンズ媒体の内部に設けられた、凹部の天井部が第1のレンズ面、レンズ媒体の頂部が第2のレンズ面、凹部の内部が半導体発光素子の収納部として機能する。即ち、第1のレンズ面が入射面、第2のレンズ面が出射面として機能する。「バルク型」とは、砲弾型、卵型、繭型、蒲鉾型等を意味する。光軸方向に垂直な断面の形状は、真円、楕円、三角形、四角形、多角形等が可能である。バルク型のレンズ媒体の外周部は、円柱、角柱の円周部のような光軸に平行な面でも良く、光軸に対してテーパを有していてもかまわない。

バルク型のレンズ媒体は、入射面と出射面とを接続する光伝送部として機能するので、光の波長に対して透明な材料である必要がある。「透明な材料」としては、アクリル樹脂等の透明樹脂（透明プラスチック材料）、石英ガラス、ソーダ石灰ガラス、ホウケイ酸ガラス、鉛ガラス等の種々のガラス材料等が使用可能である。或いは、酸化亜鉛（ZnO）、硫化亜鉛（ZnS）、炭化珪素（SiC）等の結晶性材料を用いてもかまわない。又、可とう性、屈曲性や伸縮性のある透明ゴムのような材料でもかまわない。

半導体発光素子としては、LEDや半導体レーザー等の発光に際して、顕著な発熱作用を伴わない半導体素子が好ましい。半導体発光素子を用いれば、本発明の第1の特徴に係るバルク型レンズの凹部（収納部）の内部に、半導体発光素子を収納した場合において、その発熱作用によって、バルク型レンズに熱的影響を与えることがない。更に、半導体発光素子の数を多数必要とすることなく、所望の照度を簡単に得ることが出来る。この照度は従来公知のレンズ等の光学系では達成不可能な照度である。即ち、従来の技術常識では予測出来ない照度を、簡単且つ小型な構成で実現出来るものである。従来の「両凸レンズ」、「平凸レンズ」、「メニスカス凸レンズ」、「両凹レンズ」、「平凹レンズ」、「メニスカス凹レンズ」等の薄型レンズでは、直径が無限大の大型なレンズを用いなければ、本発明のバルク型レンズに等価な機能を達成出来ない。このため野生動物を威嚇するに十分な光束が得られる。

本発明の第1の特徴において、レンズ媒体の外周部の外径が、収納部（井戸型の凹部）の内径の3倍以上、10倍以下であることが好ましい。外径と内径との比を大きくすることは、レンズ媒体の収納部（井戸型の凹部）の側壁部の肉厚を十分に厚くすることに等価である。側壁部の肉厚を十分に厚くすることにより、実開昭62-92504号公報に開示された前面レンズのようなテーパ形の周面に反射膜を設けた構造を使わずに光源の迷光

成分を有効に集光出来る。「迷光成分」とは、光源の出力光の発散特性により、収納部の天井部（主入射面）以外に入射する出力光の成分を意味する。レンズ媒体の外周部に反射鏡を用いることは必須ではないので、この外周部に突起部や溝等を設けて、バルク型レンズの保持やその位置の駆動・制御に利用することが可能である。即ち、レンズ媒体の外周部に突起部や溝等の他の形状や構造を付加しても、レンズとしての集光特性に致命的な影響を与えることはない。

本発明の第2の特徴は、回転体の先端部近傍に配置されたバルク型レンズと、このバルク型レンズの背面側から設けられた井戸型の凹部に収納された半導体発光素子とから構成された威嚇装置としたことである。

ここで、「回転体」とは、航空機の場合であれば、プロペラのスピナ、スピナ覆（スピナカバー）、或いは、ターボファンエンジンのファンブレード等が該当する。航空機以外でも風車のシャフト等でも、所定の回転軸の周りを回転するものならかまわない。「バルク型」とは、第1の特徴で定義した砲弾型、卵型、繭型、蒲鉾型等を意味する。このバルク型レンズは、井戸型の凹部の天井部を入射面とし、入射面と出射面（半球状の頂部）とを接続する光伝送部とを少なくとも有する。つまり、井戸型の凹部は、上記入射面とこの入射面に連続して形成された円筒型の側壁部とから構成されていることになる。

「半導体発光素子」としては、LEDや半導体レーザ等の発光に際して、低消費電力で、顕著な発熱作用を伴わない光源が好ましい。

本発明の第2の特徴によれば、輝度の高い発光体が強力な光を出射することにより、鳥が驚いて近づかなくなるように出来、バードストライク等が有効に防止出来る。LEDとしては砲弾型（弾丸型）等に樹脂封止体でモールドされたLED、ディスク等の表面実装型LED等市販の種々の構造のLEDが使用出来る。又、裸のLEDチップを、井戸型の凹部に収納して、樹脂封止体でモールドしても良い。特に複数のLEDチップをバルク型レンズの凹部に収納すれば、極めて明るい発光体が構成出来る。より好ましくは、複数のLEDチップのそれぞれを、チップの主表面に垂直方向に積層したスタック構造を採用すれば良い。ここで、「主表面」とは平行平板の互いに対向する平面で、端部の側面を除く意である。即ち、「主表面」とは、表面及び裏面のいずれかである。主表面に垂直方向に積層された複数のLEDチップの合成が全体の出力となるので、極めて明るい発光体が実現出来る。

バルク型レンズの材料としては第1の特徴で述べた種々の透明の固体材料が使用出来る。バードストライク防止用に航空機に用いるには、耐摩耗性に優れた石英材料等が好ましい。

本発明の第3の特徴は、所定の中心軸の周りに複数個配置されたバルク型レンズと、このバルク型レンズの背面側から設けられた井戸型の凹部に収納された半導体発光素子とから構成され、逐次、半導体発光素子を点灯／消灯することにより、動画を表示する威嚇装置としたことである。

ここで、「バルク型レンズ」及び「半導体発光素子」は第1の特徴で定義した通りである。本発明の第3の特徴においては、電氣的に、逐次、半導体発光素子を点灯／消灯することにより、回転する楕円リング、回転する目玉や、回転する多条放射螺旋等の「動画」を表示するように出来る。従って、ファンブレードを用いないターボジェットエンジン等にも適用可能である。ここで、「動画」とは具体的なビデオ画像が現実感があるので好ましい。しかし、安価にするためには、「動画」は、このような具体的なビデオ画像である必要はなく、単にダイナミックに（即ち時間と共に）変化する蛇模様等の単純なパターンやシンボル等がかまわない。又、必ずしも、回転変化でなく、波の移動のような、一方向への変化の繰り返し等でも良い。

本発明の第3の特徴によれば、輝度の高い発光体が、画像が動くようにして点滅するので、鳥や猿等の比較的知能レベルの高い動物が驚いて近づかなくなる

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 の実施例に係る威嚇装置を示す模式的な鳥瞰図である

図 2 は、図 1 に示したバードストライク防止用アタッチメントの詳細を示す模式的な一部断面図である。

図 3 は、本発明の第 1 の実施例に係る発光体を示す模式的な断面図である。

図 4 は、図 3 の詳細を説明する模式的な断面図である。

図 5 A は、本発明の第 2 の実施例に係る威嚇装置を示す模式的な平面図である

図 5 B は、図 5 A の特定の螺旋に着目した時間変化を示す平面図である

図 6 は、本発明の第 3 の実施例に係る威嚇装置を示す模式的な鳥瞰図である

図 7 A は、本発明の第 3 の実施例に係る発光体を示す模式的な断面図である。

図 7 B は、図 7 A の発光体を背面方向から見た図である。

図 8 A は、本発明の第 3 の実施例の変形例に係る発光体の井戸型の凹部に着目した模式的な断面図である。

図 8 B は、図 8 A の発光体を背面方向から見た図である。

図 9 A は、本発明の他の実施例に係る威嚇装置を示す模式的な平面図である

図 9 B は、図 9 A の IX B - IX B 方向に沿った断面図である。

発明を実施するための最良の形態

次に、図面を参照して、本発明の第1～第3の実施例を説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。但し、図面は模式的なものであり、厚みと平面寸法との関係、各層の厚みの比率等は現実のものとは異なることに留意すべきである。従って、具体的な厚みや寸法は以下の説明を参酌して判断すべきものである。又図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

(第1の実施例)

図1は、本発明の第1の実施例に係る威嚇装置を飛行機のプロペラ2のスピナ覆1に取り付けた構造を示す模式的な鳥瞰図である。図1に示すように、第1の実施例に係る威嚇装置は、回転体であるスピナ覆1の先端部近傍に配置された複数の砲弾型のバルク型レンズと、このバルク型レンズの背面側から設けられた井戸型の凹部に、それぞれ収納された半導体発光素子とから構成されている。プロペラ2はエンジン部3により駆動される。第1バルク型レンズと、この第1バルク型レンズの凹部に収納された第1半導体発光素子とで第1発光体11aが、第2バルク型レンズと、この第2バルク型レンズの凹部に収納された第2半導体発光素子とで第2発光体11b

が構成されている。第1発光体11a及び第2発光体11bは、バードストライク防止用アタッチメント4として、スピナ覆1に対して着脱可能なように構成されている。具体的には、図示を省略したボルト等を用いて、バードストライク防止用アタッチメント4をスピナ覆1に固定すれば良い。ここでは、第1及び第2半導体発光素子は、それぞれ第1及び第2LEDである。

図2は、図1に示したバードストライク防止用アタッチメント4の詳細を示す模式的な一部断面図である。即ち、第1発光体11a及び第2発光体11bの部分のみを断面図として示している。第1発光体11aは、第1LED22aと、この第1LED22aを駆動する電池241a, 242aと、第1LED22aを収納する井戸型の凹部を内部に有した第1のバルク型レンズ21aとを備えている。同様に、第2発光体11bは、第2LED22bと、この第2LED22bを駆動する電池241b, 242bと、第2LED22bを収納する井戸型の凹部を内部に有した第2のバルク型レンズ21bとを備えている。更に、第1LED22aを駆動する電池241a, 242aと、電池241a, 242aからの電源供給を制御する制御回路、及び第2LED22bを駆動する電池241b, 242bと、電池241b, 242bからの電源供給を制御する制御回路とを備えている。制御回路は、半導体圧力センサを有し、半導体圧力センサにより飛行機の高度を測定する。従って、離陸後、

鳥類の飛来しない一定の高度以上になれば、自動的に第1 LED 22 a 及び第2 LED 22 b を消灯する。又、着陸態勢に入り、一定の高度以下になれば自動的に、第1 LED 22 a 及び第2 LED 22 b を点灯するように構成されている。制御回路は半導体モノリシックICの形で構成され、ベース基台 201 a、201 b の内部に収納されている。電池 241 a、242 a は電池ケース 23 a 中に、電池 241 b、242 b は電池ケース 23 b 中に収納されている。これらの電池は、図示を省略した絶縁膜により、高速回転に耐えられるように固定されている。なお、共通の電池ケースをバードストライク防止用アタッチメント 4 の中心軸上に配置し、電池に大きな遠心力が作用しないようにしても良い。

第1 LED 22 a、第2 LED 22 b、……は市販の樹脂モールドされたLEDであり、その頂部は、所定の曲率半径を有した凸面形状で形成されている。凸面形状の頂部を除けば、樹脂モールドされたLEDは、例えば、直径（外径）2～8 mm ϕ の円柱形状である。又、第1のバルク型レンズ 11 a、第2のバルク型レンズ 11 b、……は、第1 LED 22 a、第2 LED 22 b、……を収納出来るように、井戸型の凹部を有している。井戸型の凹部の側壁部は、樹脂モールドされたLEDを収納出来るように、直径（内径）2.5～9 mm ϕ の円筒形状となっている。図示を省略しているが、第1 LED 22 a、第2 LED 22 b、……と第1のバルク型レ

レンズ 1 1 a , 第 2 のバルク型レンズ 1 1 b , ……とを固定するために、第 1 L E D 2 2 a , 第 2 L E D 2 2 b , ……と第 1 のバルク型レンズ 1 1 a , 第 2 のバルク型レンズ 1 1 b , ……の収納部との間には、厚さ 0 . 2 5 ~ 0 . 5 m m 程度のスペーサ若しくは接着剤が挿入されている。このスペーサ若しくは接着剤は、第 1 L E D 2 2 a , 第 2 L E D 2 2 b , ……の主発光部を除く位置に配置すれば良い。第 1 のバルク型レンズ 1 1 a , 第 2 のバルク型レンズ 1 1 b , ……の円柱形状部分の直径（外径）は、例えば、6 ~ 6 0 m m ϕ 程度に選ばば良い。第 1 のバルク型レンズ 1 1 a , 第 2 のバルク型レンズ 1 1 b , ……の頂部は、所定の曲率半径を有した凸面形状で形成されており、この第 1 のバルク型レンズ 1 1 a , 第 2 のバルク型レンズ 1 1 b , ……は第 1 L E D 2 2 a , 第 2 L E D 2 2 b , ……から発せられる光を効率良く集光して、外部に出射可能なようになっている。

一般の可視光 L E D（樹脂モールドされた L E D）においては、樹脂封止体の頂部の凸形状湾曲面以外の所から出る光は、いわゆる迷光成分となり、動物を威嚇する光ビームには寄与しない。しかし、本発明の第 1 の実施例においては、第 1 L E D 2 2 a , 第 2 L E D 2 2 b , ……が第 1 のバルク型レンズ 1 1 a , 第 2 のバルク型レンズ 1 1 b , ……の井戸型の凹部にほぼ完全に閉じこめられているので、これらの迷光成分が有効に動物を

威嚇する光に寄与出来るようになる。即ち、井戸型の凹部の入射面（天井部）以外の内壁面も、有効な光の入射部として機能し得るのである。又、第1 LED 22a, 第2 LED 22b, ……と井戸型の凹部との間にはそれぞれの界面で反射した光の成分が多重反射し、迷光成分となっている。従来公知のレンズ等の光学系では、これらの迷光成分は、光ビームに寄与出来るように取り出すことは出来ない。しかし、これらの迷光成分も、第1の実施例においては、井戸型の凹部の内部に閉じこめられているので、最終的には、動物を威嚇する光ビームに寄与出来る成分となり得る。この結果、樹脂封止体の形状等の光の取り出し効率や、光学系相互の反射成分等に依存せず、ほぼ、内部量子効率とほぼ等しい効率で、潜在的なLEDチップの光エネルギーを有効に取り出すことが可能となる。このようにして、第1の実施例に係る光学的構造によれば、市販されている樹脂モールドされたLEDの数を多数必要とすることなく、野生動物を驚かすに十分な光束を確保し、且つ所望の照度を簡単に得ることが出来る。この照度は従来公知の、同一幾何学的サイズのレンズ等の光学系では達成不可能な照度である。

電池ケース 23a, 23b, ……は、内部に電池 241a, 242a, 241b, 242b, ……を収納出来る筒状の中空円柱体、若しくはこれに類似な形状で形成されている。電池ケース 23a, 23b, ……には、ステンレス鋼、アルミニウム合金等の材料や、アク

リル樹脂やプラスチック材料等で形成することが出来る。図 2 に示すように、第 1 L E D 2 2 a , 第 2 L E D 2 2 b , ……は、ベース基台（ステム）2 0 1 a , 2 0 1 b , ……に設けられた支持台（ダイパッド）の上にマウントされている。ベース基台（ステム）2 0 1 a , 2 0 1 b , ……は、外周部をステンレス、真鍮や銅等の金属で覆われたセラミックス等の絶縁体で構成しても良く、第 1 L E D 2 2 a , 第 2 L E D 2 2 b , ……の一部として、第 1 L E D 2 2 a , 第 2 L E D 2 2 b , ……と同一の材料で構成しても良い。又、図 2 では、第 1 L E D 2 2 a , 第 2 L E D 2 2 b , ……とベース基台（ステム）2 0 1 a , 2 0 1 b , ……との間に、段差がある構造を示しているが、第 1 L E D 2 2 a , 第 2 L E D 2 2 b , ……とベース基台（ステム）2 0 1 a , 2 0 1 b , ……とを同一の外径で構成し、両者の間の段差を無くしても良い。

なお、本発明の第 1 の実施例に係るバードストライク防止用アタッチメント 4 に用いる第 1 L E D 2 2 a , 第 2 L E D 2 2 b , ……としては、種々の色（波長）の L E D が使用可能である。特に野生動物の警戒若しくは嫌悪する色を選べば良い。

図 2 に示すように、電池 2 4 1 a , 2 4 2 a , 2 4 1 b , 2 4 2 b , ……は、バードストライク防止用アタッチメント 4 の機能性を高め、且つ適度な照度と動作時間を得るために、単 3 形～単 5 形の乾電池等の内から適

宜選定して構成することが可能である。或いはディスクタイプのリチウム電池やマン雁リチウム電池等も使用可能である。充電可能な小型の他の種類のバッテリーで構成しても良く、専用の電池を用意しても良い。

このように構成される本発明の第1の実施例に係るバードストライク防止用アタッチメント4によれば、第1 LED 22a, 第2 LED 22b, ……からの光を効率良く集光する第1のバルク型レンズ11a, 第2のバルク型レンズ11b, ……を備え、野生動物を驚かすのに十分な輝度及び照度を得ることが出来る。更に、このバードストライク防止用アタッチメント4は、第1 LED 22a, 第2 LED 22b, ……を使用しているので、電力消費が少なく、照明持続時間を長くすることが出来る。例えば、白熱電球を使用する場合に比べて、数十倍から数百倍も長い照明持続時間を得ることが出来る。又、このバードストライク防止用アタッチメント4は、簡易な構造なので、製作が容易で、製作コストも削減することが出来る。

窒化ガリウム (GaN) 系半導体材料のエピタキシャル成長基板として絶縁性サファイア基板が用いられている。このような絶縁性基板を用いたLEDでは、アノード電極及びカソード電極はともにエピタキシャル成長層の表面側から取り出される。又、サファイア基板は青色LEDの波長に対して透明であるため、青色LEDを搭載するパッケージに透明材料を用いる等の所定の光学的

設計をすれば、青色LEDからの発光は基板の裏面方向からも取り出すことが可能である。このような場合、図3に示すように、砲弾型のバルク型レンズ34の後面に、背面鏡33を配置するのが好ましい。図3では、背面鏡33は、砲弾型のバルク型レンズ34の側面のほぼ全面を被覆しているが、砲弾型のバルク型レンズ34の側面の一部のみ被覆するように形成してもかまわないし、側面部への形成は省略しても良い。背面鏡33は、Al、真鍮、ステンレス等の金属を図3に示す形状に旋盤・フライス盤等を用いて研削加工、若しくはプレス加工機等により成型加工し、その後、その表面を研磨して構成すれば良い。更に、これらの表面にニッケル(Ni)鍍金や金(Au)鍍金を施せば反射率が向上するので好ましい。安価、且つ簡便な方法としては、Al薄膜等の反射率の高い金属薄膜を接着した構造でもかまわない。或いは、熱可塑性樹脂を押出成形若しくは射出成形により図3に示す形状に加工し、この表面にAl箔等の反射率の高い金属薄膜や誘電体多層膜を真空蒸着やスパッタリングで堆積した構造、若しくは高反射性ポリエステル白色フィルム等を接着した構造でもかまわない。更に、砲弾型のバルク型レンズ34の後面に反射率の高い金属薄膜や誘電体多層膜を真空蒸着やスパッタリングで直接堆積した構造や、反射率の高い金属薄膜を鍍金により形成した構造やこれらの複合膜でもかまわない。

図3においては、複数のダイオードチップ41, 42,

4 3 , のそれぞれを、チップの主表面に垂直方向に積層し、それぞれの出力光の光軸を一致させている。図 4 は、複数のダイオードチップ 4 1 , 4 2 , 4 3 , の積層状態を詳細に説明する図である。簡単化のため 3 層の積層で示しているが、4 層以上の多層で良いことは勿論である。図 4 において、第 1 層のダイオードチップ（第 1 層 L E D）4 1 は、サファイア基板 4 1 1 の上に積層された n 型半導体層 4 1 2、活性層 4 1 3、p 型半導体層 4 1 4 から構成されている。サファイア基板 4 1 1 は、接着剤 4 0 2 により、支持台 4 4（図 3 参照）に固定されている。アノード電極 4 1 5 は、透明電極とすれば、p 型半導体層 4 1 4 の上面のほぼ全面に形成することが出来る。具体的には、アノード電極 4 1 5 の中央部は、活性層 4 1 3 の発光に対して透明な電極層で構成すれば良い。アノード電極 4 1 5 の額縁状の周辺部は、ボンディング用に $0.5 \mu\text{m}$ 乃至 $2 \mu\text{m}$ 程度の比較的厚い金（A u）薄膜等で構成されている。カソード電極 4 1 6 は特に透明である必要はない。アノード電極 4 1 5 の額縁状の周辺部に銅（C u）箔からなる T A B リード（ビームリード）4 1 7 が接続されている。カソード電極 4 1 6 も同様に、銅箔からなる T A B リード（ビームリード）4 1 8 が接続されている。第 2 層のダイオードチップ（第 2 層 L E D）4 2 は、サファイア基板 4 2 1 の上に積層された n 型半導体層 4 2 2、活性層 4 2 3、p 型半導体層 4 2 4 から構成されている。サフ

ァイア基板 4 2 1 は、透明接着剤 4 0 5 により、第 1 層のダイオードチップ 4 1 の上に固定されている。アノード電極 4 2 5 の中央部は、活性層 4 2 3 の発光に対して透明な電極層で構成され、アノード電極 4 2 5 の額縁状の周辺部は、ボンディング用に $0.5 \mu\text{m}$ 乃至 $2 \mu\text{m}$ 程度の比較的厚い金 (Au) 薄膜等で構成されている。カソード電極 4 2 6 は特に透明である必要はない。アノード電極 4 2 5 の額縁状の周辺部に銅 (Cu) 箔からなる TAB リード (ビームリード) 4 2 7 が接続されている。カソード電極 4 2 6 も同様に、銅箔からなる TAB リード (ビームリード) 4 2 8 が接続されている。同様に第 3 層のダイオードチップ (第 3 層 LED) 4 3 は、サファイア基板 4 3 1 の上に積層された n 型半導体層 4 3 2、活性層 4 3 3、p 型半導体層 4 3 4 から構成されている。サファイア基板 4 3 1 は、透明接着剤 4 0 6 により、第 2 層のダイオードチップ 4 2 の上に固定されている。アノード電極 4 3 5 の中央部は、活性層 4 3 3 の発光に対して透明な電極層で構成され、アノード電極 4 3 5 の額縁状の周辺部は、ボンディング用に $0.5 \mu\text{m}$ 乃至 $2 \mu\text{m}$ 程度の比較的厚い金 (Au) 薄膜等で構成されている。カソード電極 4 3 6 は透明である必要はない。アノード電極 4 3 5 の額縁状の周辺部に銅 (Cu) 箔からなる TAB リード (ビームリード) 4 3 7 が接続されている。カソード電極 4 3 6 も同様に、銅箔からなる TAB リード (ビームリード) 4 3 8 が接続されている。TAB リ

ード（ビームリード）417，427，437，418，428，438とボンディングパッド415，425，435，416，426，436との接続は、熱圧着ボンディング、超音波ボンディング、金（Au）バンプ、半田等の通常TABボンディングで用いられている手法を用いれば良い。又、TABリード（ビームリード）417，427，437は、端子403に導電性の接着剤や半田等により接続されている。TABリード（ビームリード）418，428，438は、端子404に導電性の接着剤や半田等により接続されている。複数のダイオードチップ41，42，43は樹脂封止体408でモールドされている。

図4に示す端子403は、図3に示す第2のピン32に、端子404は、第1のピン31に接続されている。端子403及び端子404は、補強具45を経由して、背面鏡33に設けられた貫通穴から外部に引き出されている。バルク型レンズ34の凹部に充填される樹脂35も透明材料を用いれば、複数のダイオードチップ41，42，43からの発光は裏面方向（図3において右方向）にも進む。この複数のダイオードチップ41，42，43から右方向（裏方向）に出力する光は、背面鏡33で反射され、複数のダイオードチップ61，42，43の表面から左方向に出力される。結局、複数のダイオードチップ41，42，43の右方向（裏方向）に出力する光も、表面方向（図3において左方向）にも進む光と

合成され、出射面により所定の発散角が与えられる。このように、本発明の第4の実施例においては、複数のダイオードチップ41, 42, 43がバルク型レンズ34の凹部にほぼ完全に閉じこめられ、バルク型レンズ34の後面には、背面鏡33が配置されている。このため、迷光成分となり得る光を含めて、すべての光が、最終的には発光面となる前面から、ほぼ同一の光軸に沿って出力可能である。従って、ダイオードチップ41, 42, 43の各種方向に発せられたすべての発光成分が、有効にコリメートされ、鳥を撃退する光となる。

複数のダイオードチップ41, 42, 43, ……は、必ずしも同一の半導体材料からなるLEDチップである必要はない。即ち、複数のダイオードチップ41, 42, 43, ……として、種々の種類及び構造のものが使用出来る。例えば、複数のダイオードチップ41, 42, 43として、それぞれ赤(R)、緑(G)及び青(B)の3枚のLEDチップを縦に積層すれば、全体として、対象とする動物の最も嫌悪する色に、出力光の波長スペクトルを調整することが可能である。RGBの3枚のLEDチップの場合は、赤(R)のLEDチップとして $Al_xGa_{1-x}As$ を、緑(G)のLEDチップとして $Al_xGa_yIn_{1-x-y}P$ やGAPを及び青(B)のLEDチップとして $In_xGa_{1-x}N$ やZnSeを用いることが可能である。この場合、 $Al_xGa_{1-x}As$ 、 $Al_xGa_yIn_{1-x-y}P$ 、GAP等はサファイア基板を

用いる必要はない。或いは、3元系、4元系、5元系、
……等の化合物半導体混晶を複数のダイオードチップ4
1, 42, 43, ……として選び、それぞれの組成を
変えても良い。例えば $In_x Al_y Ga_{1-x-y} N$ からな
る複数のダイオードチップ41, 42, 43, ……を
選び、それぞれの組成を変えて、緑(G)乃至青(B)
のスペクトル帯域の光を出力してもかまわない。RGB
の3枚のLEDチップに対応し、合計6本のピンを導出、
若しくは、一方の電極(接地電極)を共通とし、外部ピ
ンを4本出しておけば、RGBの3枚のLEDチップに
それぞれ独立したバイアスが印加出来る。この結果、自
由な色が選択出来る。例えば、猛禽類の目の色に似た色
合いを出すことが可能である。ニワトリの錐体外節から
4種類の錐体物質(ニワトリ赤・緑・青・紫)の抽出さ
れたという報告があるように、視物質レベルでは、人間
より鳥類の方が優れた色識別機構を持っている。従って、
この鳥類の優れた色識別機構に対応して、種々の色を、
RGBの3枚のLEDチップのバイアスを調整すること
により表現すれば良い。

更に、光軸が分散する欠点はあるが、3枚垂直方向に
積層したダイオードチップ・スタックを更に準平面的に
3個近接配列してもかまわない。この場合は $3 \times 3 = 9$
倍の明るさを得ることが可能である。3層に積層したダ
イオードチップ・スタックを5個準平面的に配列すれば、
 $3 \times 5 = 15$ 倍の明るさを得ることが可能である。複数

のダイオードチップ・スタックを近接配置すれば、ほぼ点光源に近い状態で、強力な出力を得ることが可能である。

更に、光軸が分散する欠点はあるが、スタック構造ではなく、RGBの3枚のLEDチップを、準平面的に互いに近接配列しても、色調整が可能になるので好ましい。この結果、経験則に基づき、対象とする動物が最も嫌悪する色に、調整することが出来、威嚇効果を増大できる。即ち、各チップに印加するバイアスを制御して色調整すればよい。また、対象とする動物が学習し、威嚇効果が減少した場合は、バイアスを変更して、他の嫌悪する色に再調整すれば、威嚇効果を維持できる。

(第2の実施例)

本発明の第1の実施例においては、回転体に本発明の威嚇装置を取り付ける場合を説明したが、回転体を有しない場合は、以下のようにすれば良い。

即ち、本発明の第2の実施例に係る威嚇装置は、所定の中心軸の周りに複数個配置された砲弾型のバルク型レンズと、このバルク型レンズの背面側から設けられた井戸型の凹部に収納された複数のLEDとから構成されている。そして、これら複数のLEDを、逐次、例えば、右回り、若しくは左周り等で、点灯／消灯するようにしても良い。右回り、又は左周りのいずれにするかを、対象とする鳥類等の動物に応じて、その嫌悪する方向を選

択出来るように、駆動回路を設計しておくことが好ましい。このように、電氣的に、逐次、半導体発光素子を点灯／消灯することにより、動画を表示するようにしても、上記の実施例と同様に、有効に動物を驚かすことが可能である。動画としては、くるくる回る目玉や、図5Aに示す多条放射螺旋等が好ましい。図5Aにおいては4本の螺旋L1, L2, L3, L4が示されているが、螺旋の本数は任意に選択出来ることは勿論である。各螺旋L1, L2, L3, L4はそれぞれ、連続した複数の砲弾型のバルク型レンズと、このバルク型レンズの背面側から設けられた井戸型の凹部に収納された複数のLEDとから構成されている。図5Aにおいては、発光（点灯）している発光体のみを螺旋L1, L2, L3, L4として示しているが、全面にドット・マトリクス状に発光体が配置されている。図5Bは、図5Aの螺旋L4の時間変化を示す。即ち、時間と共に、螺旋L4a, L4b, L4c, L4d, ……のそれぞれに沿って配置された一連の砲弾型のバルク型レンズに収納されたLEDが点灯することにより、点灯している螺旋L4a, L4b, L4c, L4d, ……が逐次移動し、螺旋L3に収束する。同様に点灯している螺旋L3が逐次移動し、螺旋L2に収束する。或いは、点灯順をこの逆にしても良い。

特に動画としては、猛禽類の目玉の形状と色彩になるように選ぶのが好ましい。色彩はLEDの材料の選択、或いはその印加電圧の調整で決定出来る。即ち、図3及

び図4に示すようなRGBの3枚のLEDチップ井戸型の凹部に収納し、種々の色を、それぞれのLEDチップのバイアスを調整することにより表現すれば良い。電氣的に逐次、半導体発光素子を点灯／消灯する方式は、ファンブレードを用いないターボジェットエンジン等にも適用可能である。又、ターボファンエンジンの場合でも、エンジンのカウリング（エンジンのカバー）の前面（先端部）に取り付けて、リング状の動画を示しても良い。このような、電氣的に逐次、半導体発光素子を点灯／消灯する方式のLEDをエンジンのカウリングに配置する場合は、電池でLEDを駆動する必要はなく、飛行機の電力系統の一部から配線で電力を供給可能である。又、エンジン部分でなく、飛行機の胴体部に本発明の第2の実施例に係る威嚇装置を設けても良い。

更に、図5Aに示すような動画を田んぼの案山子に取り付けても良く、民家の壁や看板等に取り付けても良い。田んぼの雀脅し等に用いる場合は、雀の鳴き声に反応するような音響センサを設けて、雀の鳴き声がしたとき一定時間点灯・動作しても良い。或いは、常時動作をさせておくが、雀の鳴き声がしたときに輝度を高くし、且つ動作速度を速くするように構成しても良い。更に、照度センサを設け、昼間のみ点灯するようにしても良い。音響センサと照度センサを組み合わせても良い。

更に、3色の発光体をドット・マトリクス状に配置し、画像表示パネルを構成し、猛禽類、ブラックデビルや蛇

の模様のクネクネモデル等の特異・奇妙な動画を表示するようにしても良い。そして、上述のようなセンサ機能と連携して、動物の学習能力を超えた動画を表示することにより、鳥に慣れを生じさせることを防止することが出来る。より詳細な動画を表示するためには、マイクロプロセッサを備え、ビデオ装置と接続すれば良い。本発明のバルク型レンズを用いたドット・マトリクスは、ドット・マトリクス構成に必要なLEDの個数を少なくして、十分な明るさが得られるので、安価な画像表示パネルを構成出来る。飛行機の胴体部特に、コックピットの下の胴体先端部に本発明の第2の実施例に係る威嚇装置を設ければ、スペース的余裕があるので、現実感のある動画を表現出来る。コックピット付近の胴体先端部の両側に目玉模様を表現すれば、超大型の猛禽類に見えるので、効果は絶大である。

(第3の実施例)

本発明の第1の実施例においては、バードストライク防止用アタッチメント4をスピナ覆1に取り付けた構造を示したが、これは一例であり、種々の回転体に本発明の威嚇装置を取り付けることが可能である。例えば、回転体として、プロペラのスピナに直接取り付けても良い。又、図6に示すように、ターボファンエンジンのファンブレードに、バードストライク防止用アタッチメント4a及び4bを取り付けても良い。又、航空機以外でも風

車のシャフト等でもかまわない。

図 7 A は、バードストライク防止用アタッチメント 4 a 及び 4 b に用いる発光体の構造を示す模式的な断面図である。図 7 A に示すように、本発明の第 3 の実施例に係る発光体は、所定の波長の光を発する複数（5 個）の樹脂モールドされた LED 6 1, 6 2, 6 3, ……., 6 5 と、この複数の LED 6 1, 6 2, 6 3, ……., 6 5 をほぼ完全に覆うバルク型レンズ 5 4 とから少なくとも構成されている。そして、このバルク型レンズ 5 4 は、頂部 5 3、背面及び外周部を有するバルク型（砲弾型）のレンズ媒体 5 4 と、この背面から頂部 5 3 に向かってレンズ媒体 5 4 の内部に設けられた井戸型の凹部 5 1 とから構成されている。レンズ媒体 5 4 の内部に設けられた、凹部 5 1 の天井部が第 1 のレンズ面 5 2、レンズ媒体の頂部が第 2 のレンズ面 5 3、凹部の内部が LED 6 1, 6 2, 6 3, ……., 6 5 の収納部 5 1 として機能する。

第 1 のレンズ面 5 2 は、第 1 の湾曲面からなる入射面 5 2 である。収納部 5 1 は、第 1 の湾曲面からなる天井部 5 2 と、凹部を構成すべくこの天井部 5 2 に連続して形成された側壁部とから構成されている。入射面 5 2 から入射した光は、第 2 のレンズ面 5 3、即ち、第 2 の湾曲面からなる出射面 5 3 から出力する。レンズ媒体 5 4 の入射面 5 2 と出射面 5 3 とを接続する部分は、光伝送部として機能するので、樹脂モールドされた複数の LED

D 6 1, 6 2, 6 3, ……., 6 5 から発せられた光の波長に対して透明な材料からなる必要がある。

図 7 A の L E D 6 1, 6 2, 6 3, ……., 6 5 は、それぞれ第 1 のピンに一体的に接続された基台の上に配置された L E D チップと、この L E D チップを被覆する樹脂モールドと、第 1 のピンと対をなす第 2 のピンとから少なくとも構成された L E D である。この L E D 6 1, 6 2, 6 3, ……., 6 5 の主発光部の頂部は、それぞれ図 7 A に示すように、凸形状の湾曲面を有している。凸形状の湾曲面部を除けば、L E D 6 1, 6 2, 6 3, ……., 6 5 は、例えば、直径（外径） $2 r_{LED} = 2 \sim 3 \text{ mm}^\phi$ の円柱形状である。図 7 B に示すように、中心の L E D 6 2 を 4 つの L E D 6 1, 6 3, ……., 6 5 で対称に囲んでいる。バルク型レンズ 5 4 の収納部 5 1 の側壁部は、5 個の L E D 6 1, 6 2, 6 3, ……., 6 5 の主発光部を収納出来るように、直径（内径） $2 r_i = 7.0 \sim 10 \text{ mm}^\phi$ の円筒形状となっている。図示を省略しているが、L E D 6 1, 6 2, 6 3, ……., 6 5 とバルク型レンズ 5 4 とを固定するために、L E D 6 1, 6 2, 6 3, ……., 6 5 とバルク型レンズ 5 4 の収納部 5 1 との間には、厚さ $0.25 \sim 0.5 \text{ mm}$ 程度のスペーサを挿入しても良い。即ち、L E D 6 1, 6 2, 6 3, ……., 6 5 の外径 $2 r_{LED}$ を 3 倍した値と、収納部 5 1 の内径 $2 r_i$ とは、ほぼ同一で且つ僅かに、L E D 6 1, 6 2, 6 3, ……., 6 5 の外径 $2 r_{LED}$ の

方が小さく設定されている。バルク型レンズ54は、凸形状の第2の湾曲面からなる出射面を有する頂部を除けば、ほぼLED61, 62, 63, ……., 65と同様な円柱形状である。このバルク型レンズ54の円柱形状部分の直径(外径)2r₀は、21~100mm^φである。バルク型レンズ54の直径(外径)2r₀は、本発明の第3の実施例に係る発光体の使用目的に応じて選択出来る。従って、21mm^φ以下でも、100mm^φ以上でもかまわない。しかしながら、より集光効率を高くするためには、

$$10r_i > r_0 > 3r_i, \quad \dots\dots (1)$$

の関係を満足することが好ましい。バルク型レンズ54の直径(外径)2r₀が、収納部51の内径2r_iの10倍以上でも、本発明のバルク型レンズは、機能するが、必要以上に大きくなり、小型化を目的とする場合は好ましくない。

一般には、LED61, 62, 63, ……., 65の樹脂モールドの凸形状の湾曲面以外の所から出る光は、いわゆる迷光成分となり、照明には寄与しない。しかし、式(1)を満足する幾何学的形状を有する本発明の第3の実施例においては、LED61, 62, 63, ……., 65がバルク型レンズ54の収納部51にほぼ完全に閉じこめられ、これらの迷光成分が有効に照明に寄与出来

るようになる。即ち、第1の湾曲面からなる入射面（天井部）52以外の収納部51の内壁部も、有効な光の入射部として機能し得るのである。又、LED61, 62, 63, ……., 65とバルク型レンズ54の収納部51との間にはそれぞれの界面で反射した光の成分が多重反射し、迷光成分となっている。従来公知のレンズ等の光学系では、これらの迷光成分は、照明に寄与出来るように取り出すことは出来ない。しかし、これらの迷光成分も、本発明の第3の実施例においては、収納部51の内部に閉じこめられているので、最終的には、照明に寄与出来る成分となり得る。式(1)を満足するように、幾何学的構造が設計されているので、収納部51の内壁部から入力した光が、再びバルク型レンズ54の外周部から出力するのが防止出来る。この結果、樹脂モールドの形状等の光の取り出し効率や、光学系相互の反射成分等に依存せず、ほぼ、内部量子効率とほぼ等しい効率で、潜在的なLEDチップの光エネルギーを有効に取り出すことが可能となる。

図7Aに示すように、中心のLED62の頂部は、他の4つのLED61, 63, ……., 65の頂部より、 Δ だけ下がった位置になるように配置されている。 $\Delta = 0$ の場合は、5個のLED61, 62, 63, ……., 65の像が投影されてしまうが、 Δ をほぼLED61, 62, 63, ……., 65の直径（外径） $2r_{LED}$ 程度に選ぶことにより、見かけ上1つのLEDが発光している

ように集光出来る。

なお、本発明の第3の実施例に係る発光体に用いるLED 61, 62, 63, ……., 65としては、種々の色(波長)のLEDが使用可能である。照明目的のためには、白色LEDが人間の目には自然であるので好ましいが、動物を威嚇するためには、対象とする動物が最も嫌悪する色に調整すればよい。したがって、LED 61, 62, 63, ……., 65は種々の構造のものが使用出来る。例えば、赤(R)、緑(G)及び青(B)の3枚のLEDチップを図3及び図4に示すように積層して構成しても良い。或いは100 μ m又はそれ以下程度の間隔で、準平面的に、互いに近接配置しても良い。積層配置でも、準平面的近接配置のいずれにしても、それぞれの色のLEDチップに対応した独立したバイアス用配線が3系統必要となる。この場合、樹脂モールドから、それぞれの色のLEDチップに対応し、合計6本のピンが導出されても良く、樹脂モールドの内部配線として、6本のピンを2本にまとめ、外部ピンとしては2本設けられた構造としてもかまわない。又、一方の電極(接地電極)を共通とすれば、外部ピンは4本で良い。この様に、赤(R)色、緑(G)色及び青(B)色の3枚のLEDチップの駆動電圧を互いに独立に制御出来るようにしておけば、あらゆる色の混合が可能であるので、動物の最も嫌悪する色に、色合いを調整し、一定期間の後、動物が学習したら、他の嫌悪する色に変化させることも可能

である。

図 8 A は、本発明の第 3 の実施例の変形例に係る発光体の井戸型の凹部に着目した断面図である。図 8 A に示すように、本発明の第 3 の実施例の変形例に係る発光体は、図 7 A と同様な構造であるが、複数（17 個）の樹脂モールドされた LED 71, 72, 73, ……., 87 と、この複数の LED 71, 72, 73, ……., 87 をほぼ完全に覆うバルク型レンズとから少なくとも構成されている。図 8 B に示すように、中心の LED 73 を 16 個の LED 71, 72, ……., 87 で対称に囲んでいる。図 8 A では、LED 71, 72, 73, ……., 87 の外径 $2 r_{LED}$ を 5 倍した値と、収納部の内径 $2 r_1$ とがほぼ同一程度に設定されている。図 8 A に示すように、中心の LED 73 の頂部は、LED 73 に隣接した 4 つの LED 72, 74, 77, 83 の頂部より、 Δ_1 だけ下がった位置になるように配置されている。更に、4 つの LED 72, 74, 77, 83 の頂部は、4 つの LED 72, 74, 77, 83 に外側に隣接した他の LED 71, 75, 79, 80, 81, 82, 85, 86 の頂部より、 Δ_2 だけ下がった位置になるように配置されている。 $\Delta_1 = \Delta_2 = 0$ の場合は、17 個の LED 71, 72, 73, ……., 87 の像が投影されてしまうが、 Δ_1 及び Δ_2 をほぼ LED 71, 72, 73, ……., 87 の直径（外径） $2 r_{LED}$ 程度に選ぶことにより、見かけ上 1 つの LED が発光しているように集光出来る。

図 8 A 及び 8 B の場合も、式 (1) を満足する幾何学的形状が好ましいので、LED 71, 72, 73, ……、87 の直径 (外径) $2r_{LED} = 2 \sim 3 \text{ mm}^\phi$ の円柱形状とすれば、バルク型レンズの収納部の直径 (内径) $2r_i = 10 \sim 15 \text{ mm}^\phi$ 程度になる。式 (1) から、このバルク型レンズの円柱形状部分の直径 (外径) $2r_o$ は、 $30 \sim 150 \text{ mm}^\phi$ で程度になり、更に大型化可能である。

(その他の実施例)

上記のように、本発明は第 1 ~ 第 3 の実施例によって記載したが、この開示の一部をなす論述及び図面はこの発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施例及び運用技術が明らかとなろう。

例えば、種々の色の LED を用意し、それぞれ回転の中心軸から少しずつずらして取り付ければ、種々の色が同時に表示され、動物をより有効に驚かすことが可能である。特に、井戸型の凹部に RGB の 3 枚の LED チップが集積化された構造とし、RGB の 3 枚の LED チップにそれぞれ独立したバイアスが印加出来るようにして、任意の色を選択し、猛禽類の目の色や蛇の模様にした色合いを出すことが可能である。非発光部分は黒の色が示されるように、バックグラウンドは黒色に塗装しておけば良い。又、複数の色の LED を、所定の相対関係で配置

しておくことにより、回転体が回転することにより、くるくる回る目玉の像が浮き出るようにも出来る。

又、本発明の第1～第3の実施例の内の2つ以上を組み合わせることも可能である。例えば、ターボファンエンジンの場合は、ファンブレードに第1の実施例の威嚇装置を付け、更にエンジンのカウリングの先端部に第2の実施例の逐次電気駆動方式の発光体（即ち砲弾型のバルク型レンズとその内部に収納されたLEDからなる発光体）を複数個配置させた威嚇装置を用いても良い。

更に、本発明の第1の実施例において、回転数と同期させて、点滅することにより、猛禽類の目玉が瞬きするように見せることも可能である。又、回転数と同期させて、2次元的に発光位置を制御すれば、猛禽類の目玉の比率（例えば1：3乃至1：5）の画像を表現出来る。

更に、最も単純には、図9A及び9Bに示すように、平板57に動物の目玉に似せて2つのバルク型レンズ55、56と、この2つのバルク型レンズ55、56の背面側の井戸型の凹部に収納された2つのLED66、67とから構成しても良い。平板57ではなく、曲面、より好ましくは、動物の面のような3次元構造としても良い。

更に、図9A及び9Bに示す構造の場合、2つのLED66、67は、RGBの3枚のLEDチップからなる構造にすることが好ましい。即ち、RGBの3枚のLEDチップを、図3及び図4に示すようなスタック構造、

若しくは、準平面的に互いに近接配列し、経験則に基づき、対象とする動物が最も嫌悪する色に調整するようになれば、威嚇効果を増大できる。また、動物が学習し、威嚇効果が減少すれば、他の色や点滅表示等のダイナミカルな表示にすればよい。

更に、このバルク型レンズ 55, 56 の背面側の井戸型の凹部の内部に、図 7A, 7B, 8A, 8B と同様に複数の LED を収納しても良い。そして、複数の LED のそれぞれを、動物が最も嫌悪する色に調整出来るように RGB の 3 枚の LED チップを有する構造にしても良い。

このように、本発明はここでは記載していない様々な実施例等を含むことは勿論である。従って、本発明の技術的範囲は上記の説明から妥当な特許請求の範囲の記載に係る発明を特定する事項によってのみ定められるものである。

産業上の利用可能性

マウス、ラットその他のげっ歯類、及び狸、猪、猿、鹿、熊、狐等の哺乳類又は鳥類等の野生動物による被害が問題になる農業、航空機産業に利用可能である。更に、野良猫等を進入させないように、或いは街頭の鳥を威嚇するように、各家庭や飲食店業で使うことが出来る。

請求の範囲

1. バルク型レンズと、

該バルク型レンズの背面側から設けられた井戸型の凹部に収納された半導体発光素子

とから構成され、前記バルク型レンズの外周部の外径が、前記凹部の内径の3倍以上、10倍以下であることを特徴とする威嚇装置。

2. 前記凹部に、複数の前記半導体発光素子が収納されていることを特徴とする請求の範囲第1項記載の威嚇装置。

3. 複数の前記半導体発光素子の頂部が同一平面レベルに位置しないことを特徴とする請求の範囲第2項記載の威嚇装置。

4. 前記バルク型レンズを動物の顔の目玉に似せて2個配置したことを特徴とする請求の範囲第1項記載の威嚇装置。

5. 前記半導体発光素子は、互いに積層若しくは近接配置された赤、緑、青色を発光する3枚のLEDチップから構成され、それぞれのLEDチップのバイアスを調整することにより、発光色を調整することを特徴とする請求の範囲第1項記載の威嚇装置。

6. 前記発光色を、経験則及び動物の学習内容に基づき、対象とする動物が最も嫌悪する色に調整することを特徴とする請求の範囲第5項記載の威嚇装置。

7. 回転体の先端部近傍に配置されたバルク型レンズと、該バルク型レンズの背面側から設けられた井戸型の凹部に収納された半導体発光素子とから構成されていることを特徴とする威嚇装置。

8. 前記バルク型レンズの外周部の外径が、前記凹部の内径の3倍以上、10倍以下であることを特徴とする請求の範囲第7項記載の威嚇装置。

9. 前記半導体発光素子は、互いに積層若しくは近接配置された赤、緑、青色を発光する3枚のLEDチップから構成され、それぞれのLEDチップのバイアスを調整することに、発光色を調整することを特徴とする請求の範囲第7項記載の威嚇装置。

10. 前記発光色を、経験則及び動物の学習内容に基づき、対象とする動物が最も嫌悪する色に調整することを特徴とする請求の範囲第9項記載の威嚇装置。

11. 所定の中心軸の周りに複数個配置されたバルク

型レンズと、

該バルク型レンズの背面側から設けられた井戸型の凹部に収納された半導体発光素子

とから構成され、半導体発光素子を逐次点灯／消灯することにより、動画を表示することを特徴とする威嚇装置。

12. 前記バルク型レンズの外周部の外径が、前記凹部の内径の3倍以上、10倍以下であることを特徴とする請求の範囲第11項記載の威嚇装置。

13. 前記半導体発光素子は、互いに積層若しくは近接配置された赤、緑、青色を発光する3枚のLEDチップから構成され、それぞれのLEDチップのバイアスを調整することにより、発光色を調整することを特徴とする請求の範囲第11項記載の威嚇装置。

14. 前記発光色を、経験則及び動物の学習内容に基づき、対象とする動物が最も嫌悪する色に調整することを特徴とする請求の範囲第13項記載の威嚇装置。

FIG.1

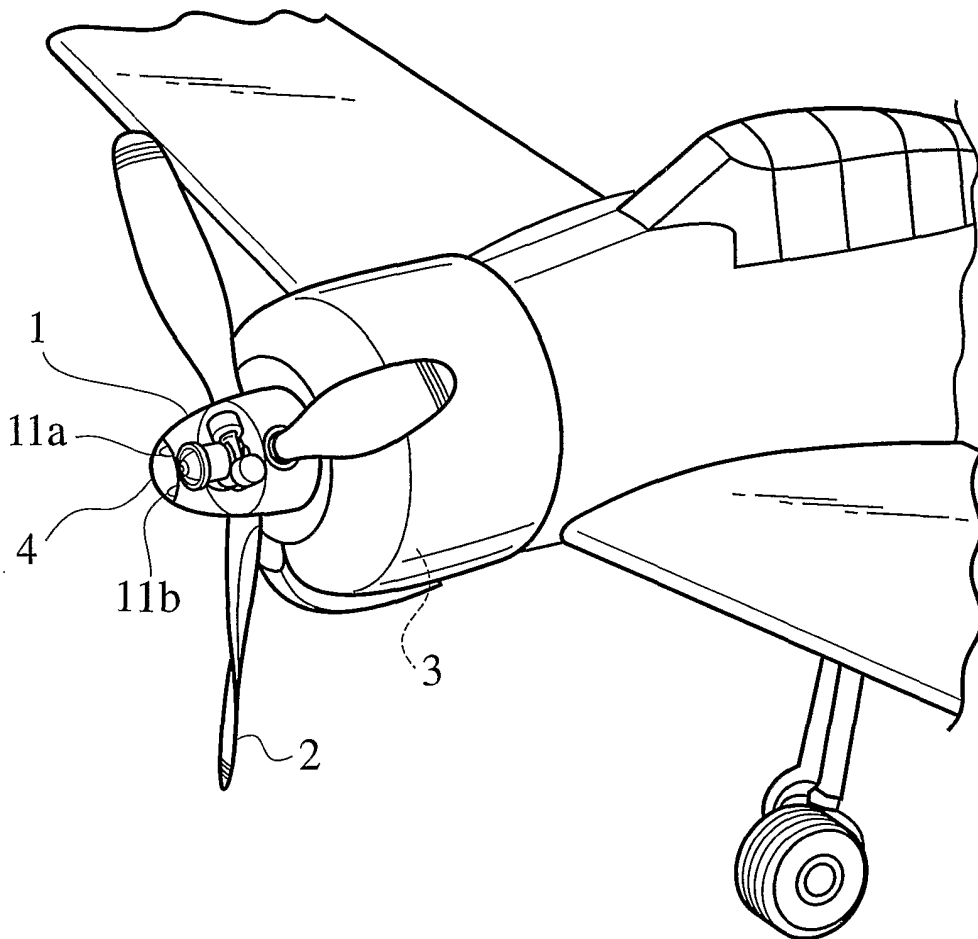


FIG.2

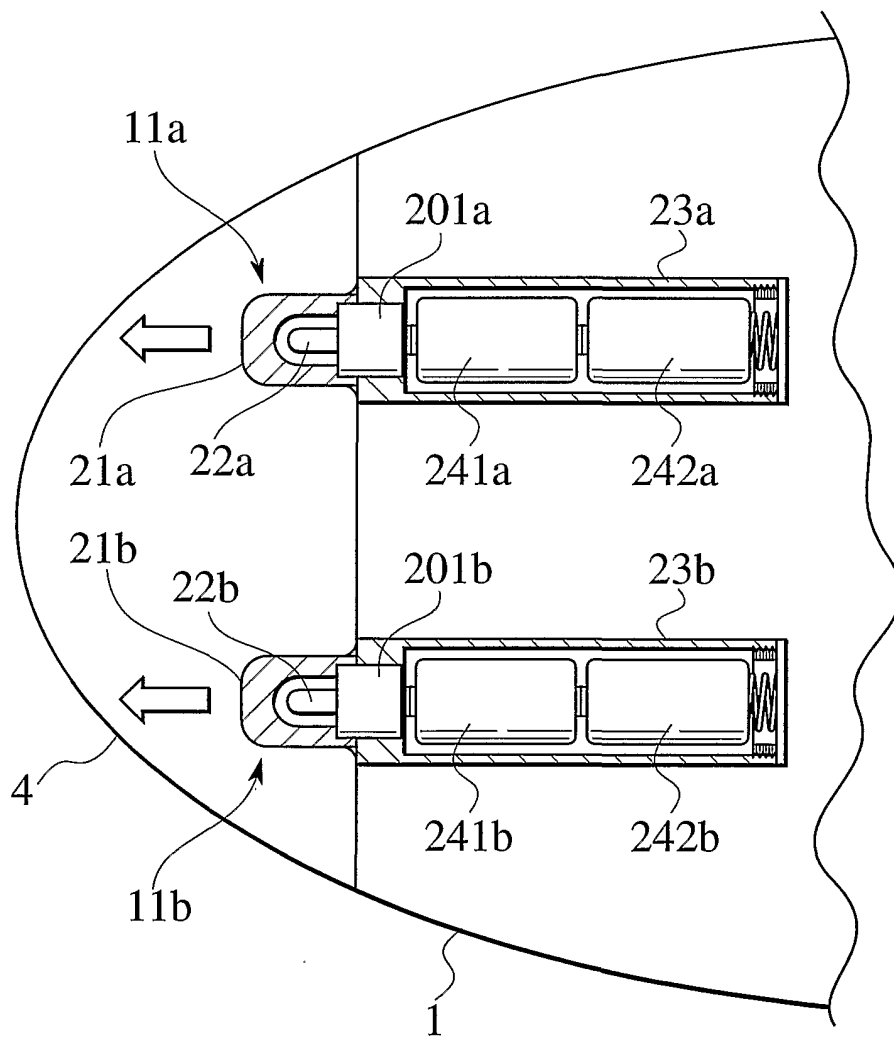
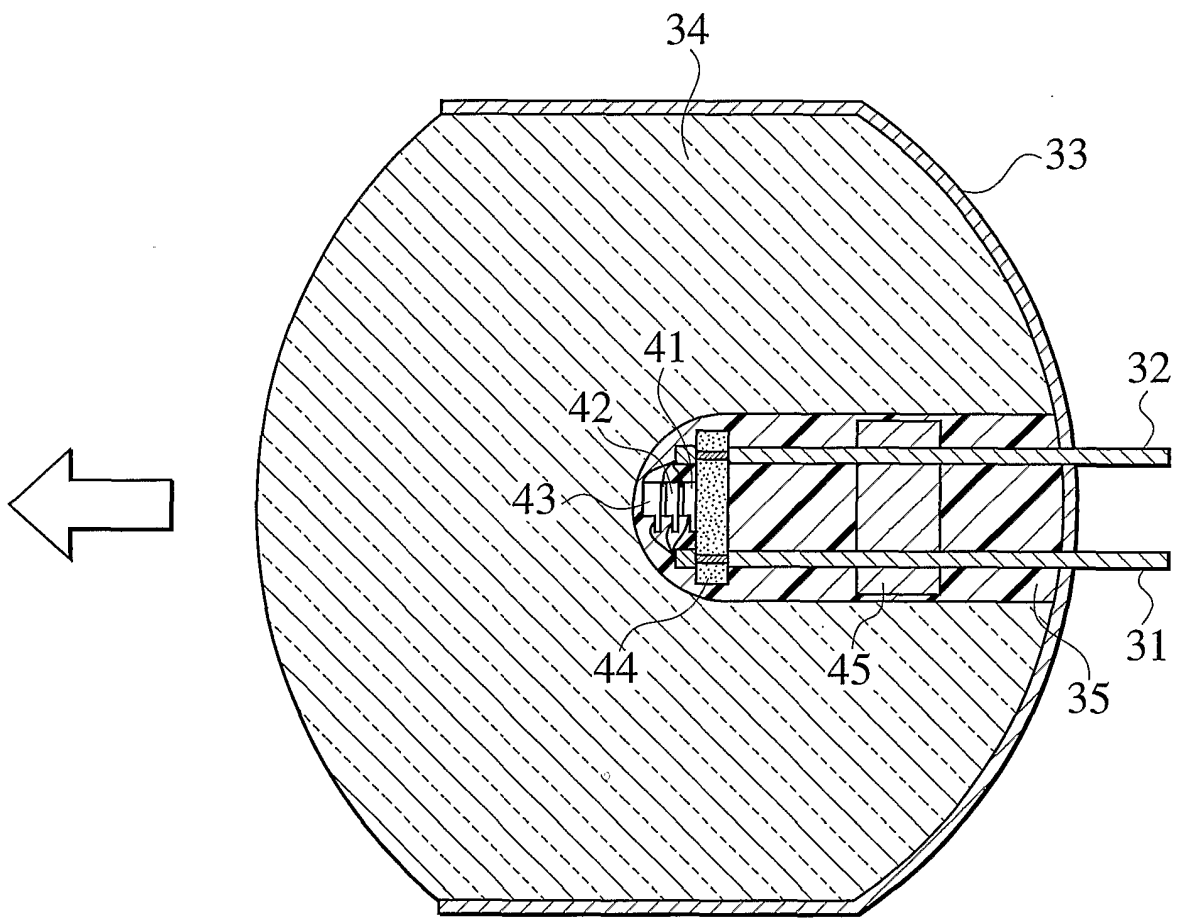


FIG.3



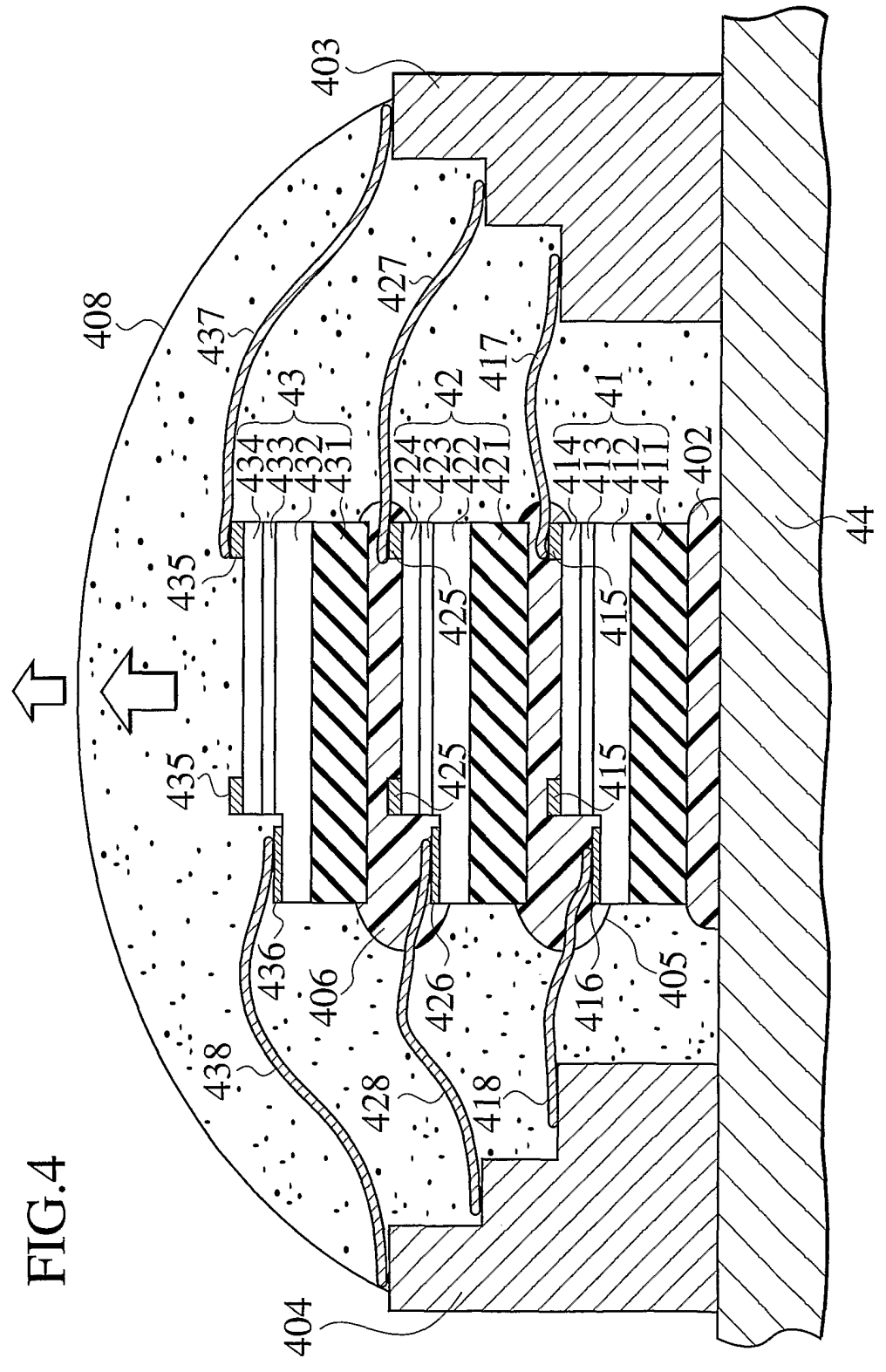


FIG.4

FIG.5A

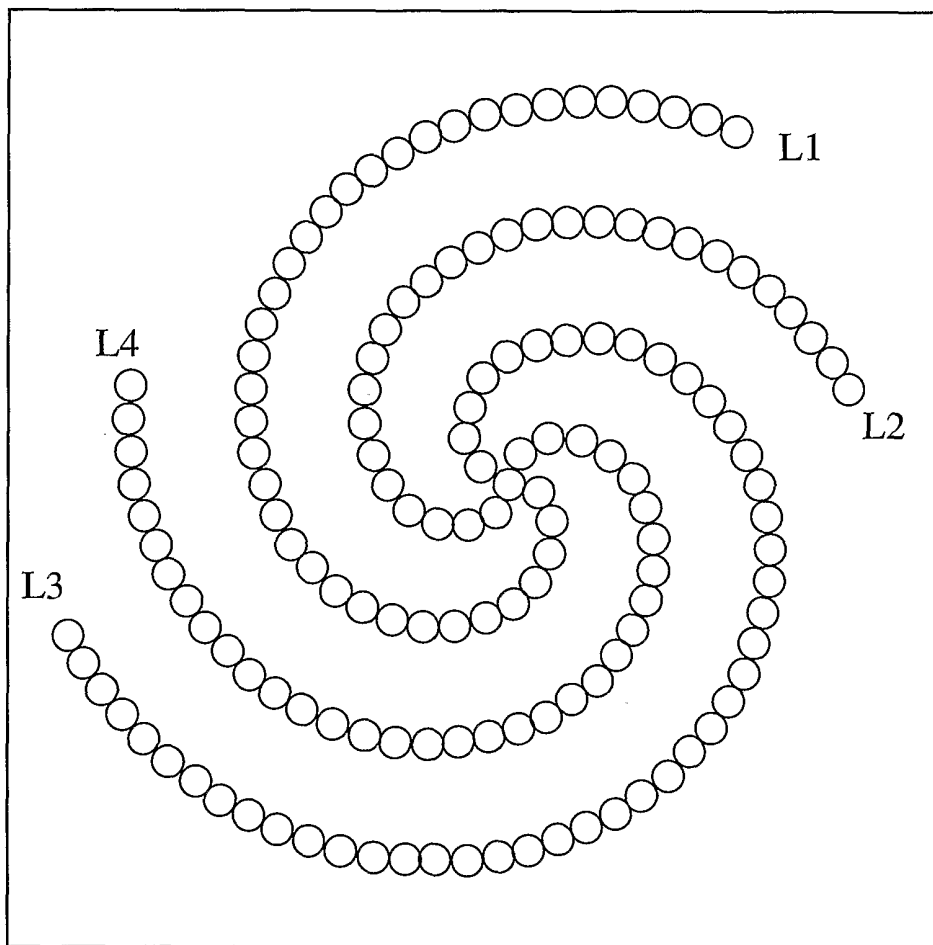


FIG.5B

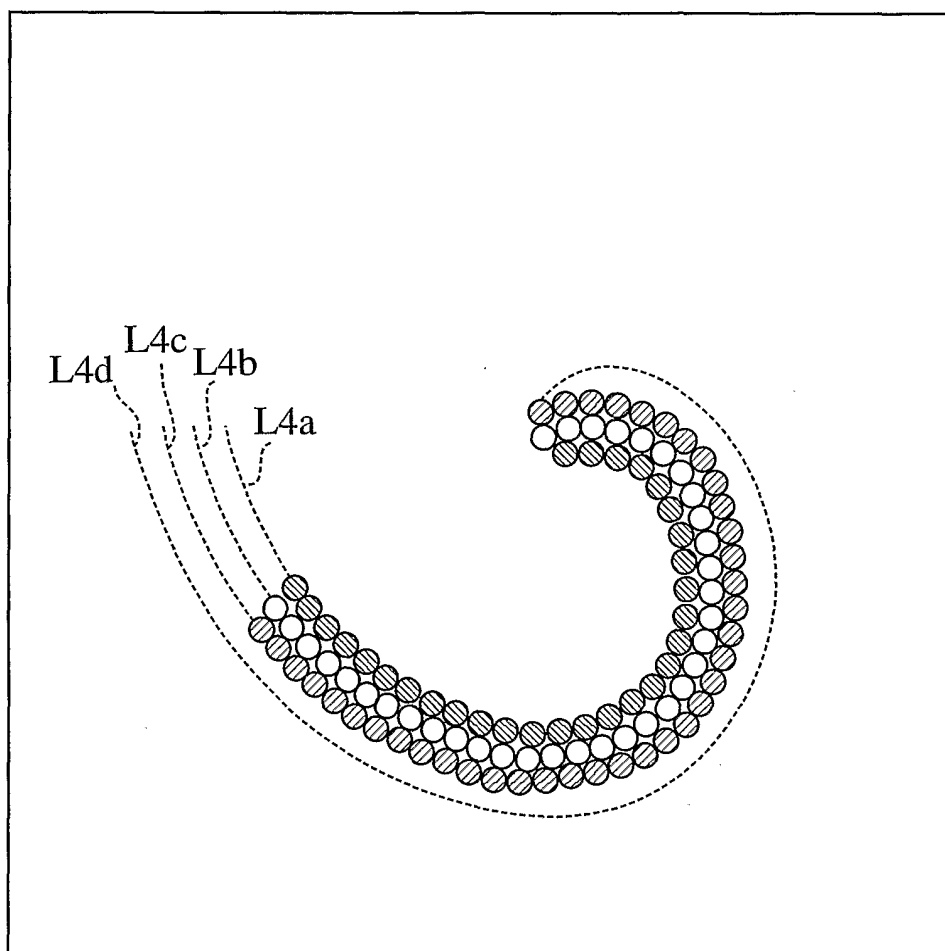


FIG.6

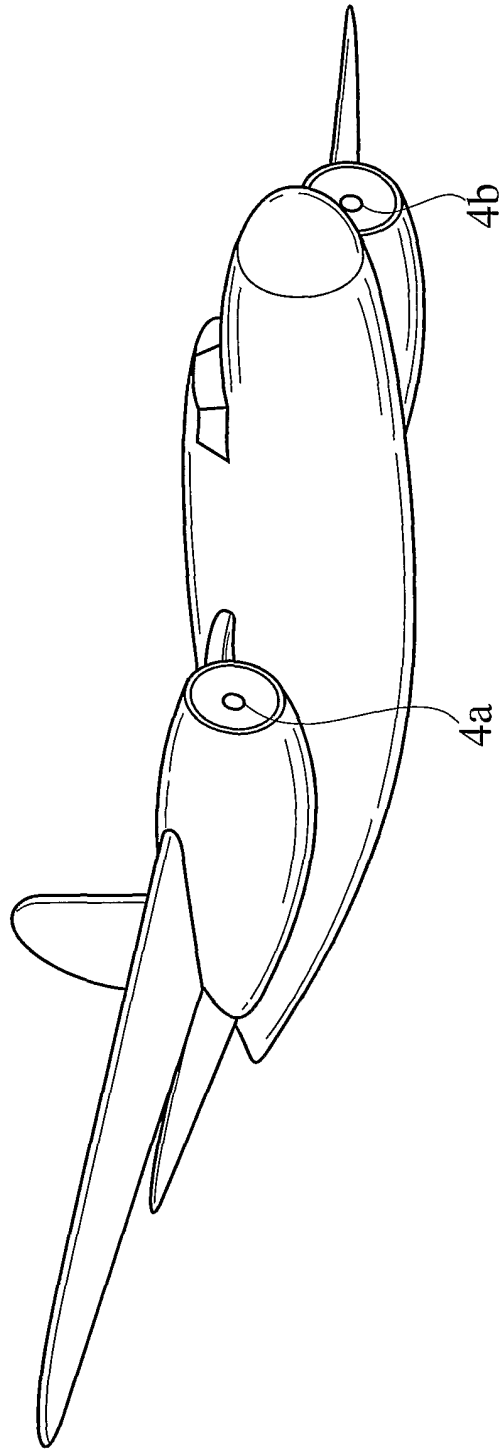


FIG.7A

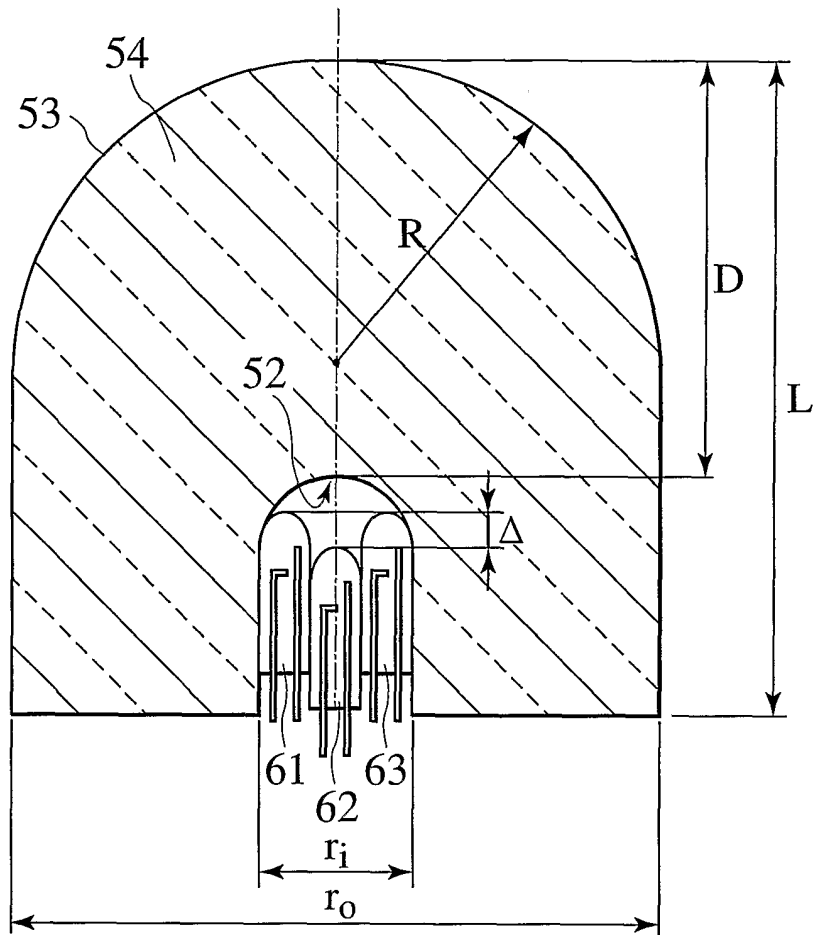


FIG.7B

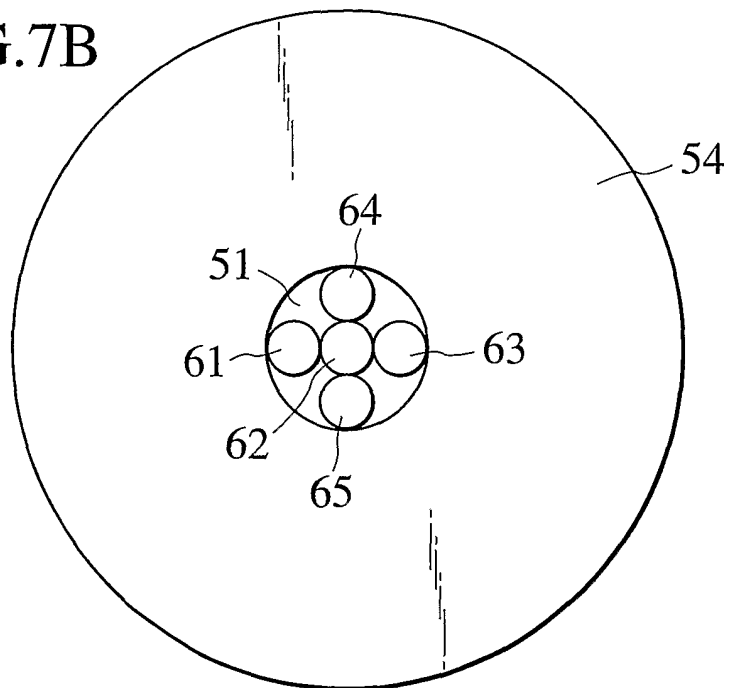


FIG.8A

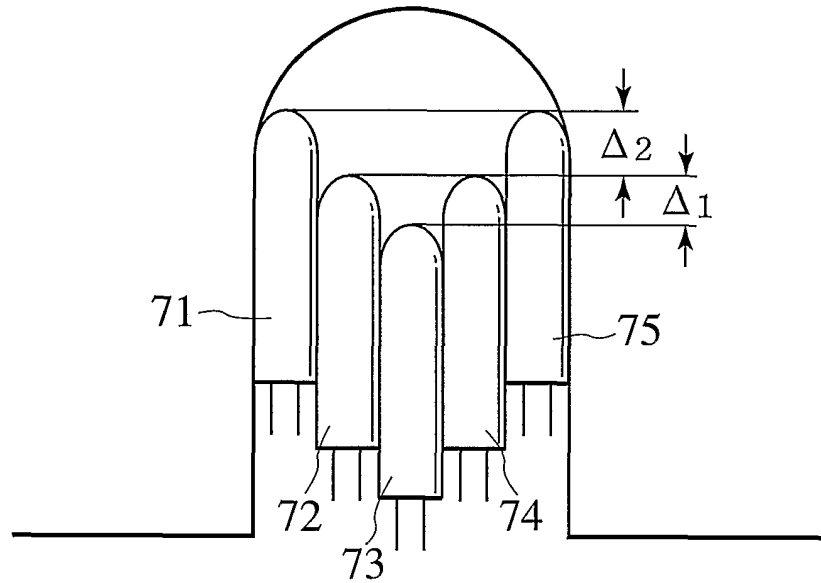


FIG.8B

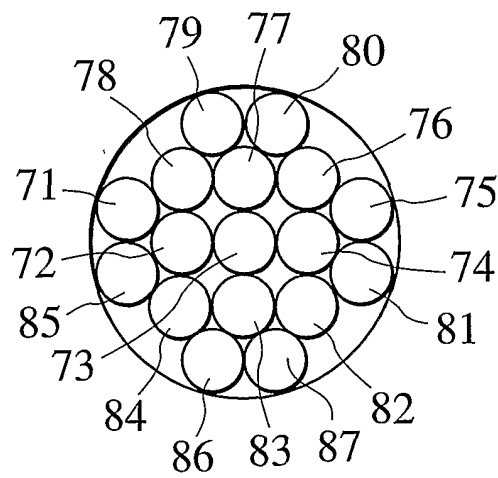


FIG.9A

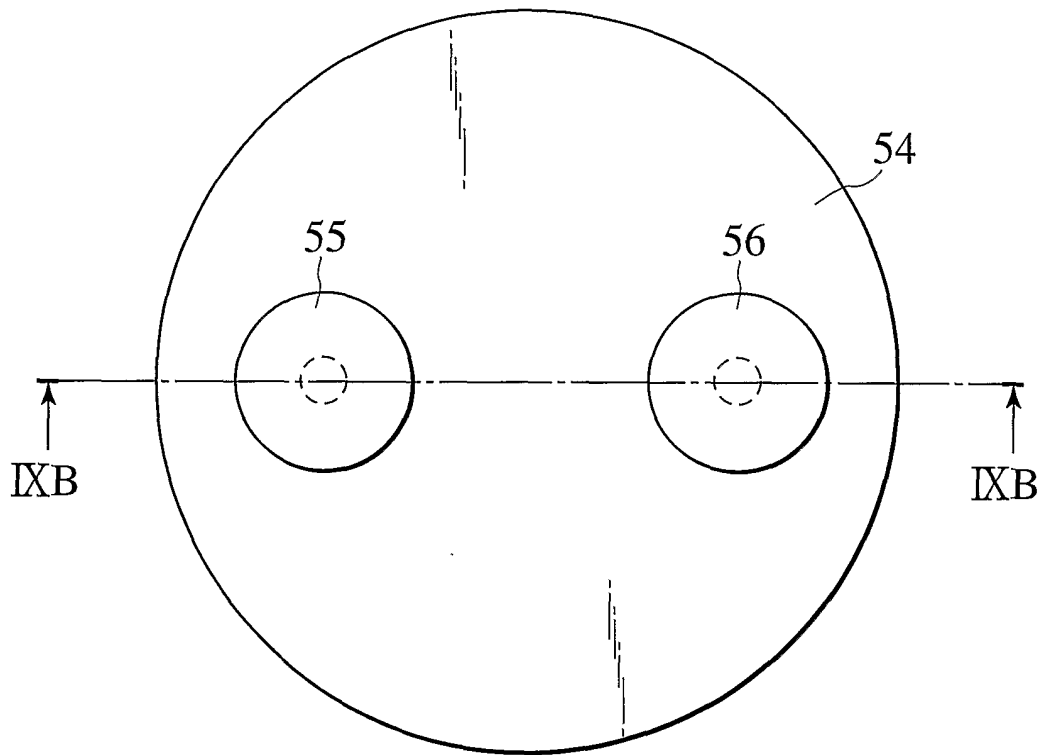
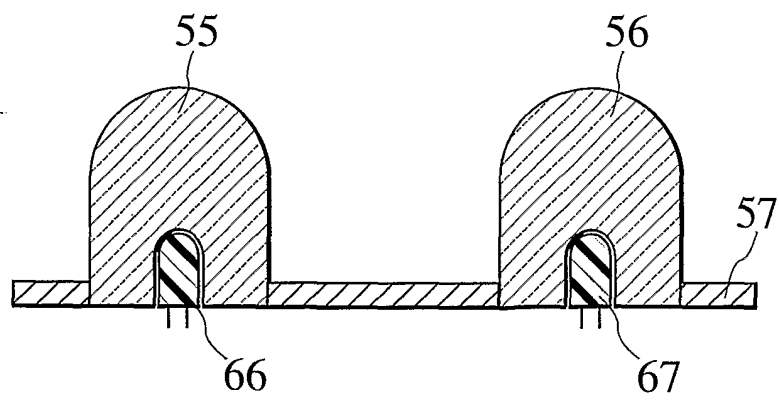


FIG.9B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03462

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ A01M29/00, B64C11/14, G02B3/00, H01L33/00, F21V5/04		
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) Int.Cl ⁷ A01M29/00, H01L33/00, F21V5/04		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) WPI (DIALOG)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 198700/1986 (Laid-open No. 105365/1988), (Nitsuko Corporation), 08 July, 1988 (08.07.88), Full text; Figs. 1 to 6	1-14
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 119311/1972 (Laid-open No. 74174/1974), (Tokyo Shibaura Denki K.K.), 27 June, 1974 (27.06.74), Full text; Figs. 2 to 5	1-14
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 186493/1985 (Laid-open No. 94659/1987), (Kabushiki Kaisha Koken), 17 June, 1987 (17.06.87), Full text; Figs. 1 to 3	1-14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* "A" "E" "L" "O" "P"	Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance earlier document but published on or after the international filing date 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) document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means 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 29 May, 2001 (29.05.01)		Date of mailing of the international search report 12 June, 2001 (12.06.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03462

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 62-18775, A (Stanley Electric Co., Ltd.), 27 January, 1987 (27.01.87), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	2,3
Y	JP, 11-163418, A (Matsushita Electronic Works Ltd.), 18 June, 1999 (18.06.99), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	2,3
Y	JP, 9-70250, A (Kenichi KONDO), 18 March, 1997 (18.03.97), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP, 10-302514, A (Pearl Musen K.K.), 13 November, 1998 (13.11.98), Full text; Figs. 1 to 35 (Family: none)	2,5,6,9,10, 13,14
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 198158/1987 (Laid-open No. 101380/1989), (Japan Aviation Electron Ind. Ltd.), 07 July, 1989 (07.07.89), Full text; Figs. 1 to 8	7-10
Y	JP, 11-9171, A (Hiroshi NAMIKI), 19 January, 1999 (19.01.99), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	11-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A01M29/00, B64C11/14, G02B3/00, H01L33/00, F21V5/04

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 (IPC))

Int. Cl⁷ A01M29/00, H01L33/00, F21V5/04

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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001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)
 WPI (DIALOG)

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 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願61-198700号 (日本国実用新案登録出願公開63-105365号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日通工株式会社) 08. 7月. 1988 (08. 07. 88) 全文、第1-6図	1-14
Y	日本国実用新案登録出願47-119311号 (日本国実用新案登録出願公開49-74174号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (東京芝浦電気株式会社) 27. 6月. 1974 (27. 06. 74) 全文、第2-5図	1-14

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 29. 05. 01

国際調査報告の発送日 12.06.01

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 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)
 吉田 佳代子  2B 9516
 電話番号 03-3581-1101 内線 3237

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 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願60-186493号 (日本国実用新案登録出願公開62-94659号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社光研) 17. 6月. 1987 (17. 06. 87) 全文、第1-3図	1-14
Y	JP, 62-18775, A (スタンレー電気株式会社) 27. 1月. 1987 (27. 01. 87) 全文、第1-3図 (ファミリーなし)	2, 3
Y	JP, 11-163418, A (松下電工株式会社) 18. 6月. 1999 (18. 06. 99) 全文、第1-9図 (ファミリーなし)	2, 3
Y	JP, 9-70250, A (近藤憲一) 18. 3月. 1997 (18. 03. 97) 全文、第1図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP, 10-302514, A (株式会社パール無線) 13. 11月. 1998 (13. 11. 98) 全文、第1-35図 (ファミリーなし)	2, 5, 6, 9, 10, 13, 14
Y	日本国実用新案登録出願62-198158号 (日本国実用新案登録出願公開1-101380号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本航空株式会社) 07. 7月. 1989 (07. 07. 89) 全文、第1-8図	7-10
Y	JP, 11-9171, A (並木弘) 19. 1月. 1999 (19. 01. 99) 全文、第1-5図 (ファミリーなし)	11-14