

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3598365号  
(P3598365)

(45) 発行日 平成16年12月8日(2004.12.8)

(24) 登録日 平成16年9月24日(2004.9.24)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

HO 1 H 3/60  
AO 1 K 61/02  
HO 1 H 1/26  
HO 1 H 21/28

HO 1 H 3/60 C  
AO 1 K 61/02  
HO 1 H 1/26 B  
HO 1 H 21/28 Q

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平11-335901	(73) 特許権者	501168814
(22) 出願日	平成11年11月26日(1999.11.26)		独立行政法人水産総合研究センター
(65) 公開番号	特開2001-155571(P2001-155571A)		神奈川県横浜市西区みなとみらい二丁目3番3号
(43) 公開日	平成13年6月8日(2001.6.8)	(74) 代理人	100091096
審査請求日	平成11年11月26日(1999.11.26)		弁理士 平木 祐輔
		(74) 代理人	100105463
			弁理士 関谷 三男
		(72) 発明者	鈴木 伸洋
			三重県度会郡玉城町佐田4 1 1-2
		(72) 発明者	山本 剛史
			三重県度会郡玉城町佐田4 1 1-2
		(72) 発明者	古板 博文
			三重県度会郡玉城町佐田4 1 1-2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スイッチ及び該スイッチを備える自動給餌装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筐体に支持された固定接点と、該固定接点と対向する接点を有する可動接片と、前記筐体に移動可能に支持され前記可動接片を前記固定接点方向に移動させる押圧片と、前記筐体に支点を介して揺動可能に支持され前記押圧片を移動させる作動片とを備えるスイッチであって、

前記可動接片は、一端が粘弾性型樹脂から構成される衝撃吸収体と、前記筐体に固定された固定金具との間に挟まれた状態で支持され、

前記作動片及び押圧片の移動に伴う前記可動接片の移動により前記衝撃吸収体が弾性変形して前記対向する両接点が接触することを特徴とするスイッチ。

【請求項 2】

前記作動片は、前記支点から離れる方向に延出する重り調整部を有し、該調整部に調整重りを移動可能に装着することを特徴とする請求項 1 記載のスイッチ。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載のスイッチと、該スイッチの出力により作動される給餌装置とを備える自動給餌装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、対向する接点を有する電氣的スイッチに係り、特に、稚魚等の極めて微細な行

動に対応して作動可能な高感度なスイッチ、及び該スイッチを備え、稚魚等の自発摂餌に対応できる自動給餌装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、養殖漁場の環境が、過剰な餌の投与等により悪化している。このような状況に適切に対処し、持続的な養殖生産の確保を図るために、漁場環境の改善と、魚類養殖の生産性向上が可能な、必要最小限の給餌量で効率の良い成長を実現する給餌方法の開発が要求されている。

【0003】

従来、必要最小限の給餌量を魚に与えるために、魚が自発的に餌を取りたいときに与えるための自発摂餌式給餌器がある。このような自発摂餌式給餌器に用いられ、魚が餌を取りたいことを検出するセンサーやスイッチとしては、給餌センサーと触覚スイッチがある。前者は密閉チューブ内の空気の圧力変化を圧力トランスデューサで感知する仕組みを有する。後者はスイッチ先端のロッドに水平方向の力がかけられた場合に作動し、この作動により給餌器を作動させて給餌を行なうものである。

10

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前記した前者の給餌センサーは空気の圧力変化を感知するため、温度変化によって感度変動しやすく、絶対的に感度が低いために成魚には使用できるが稚魚には使用できないという問題点がある。すなわち、成魚のような大きな行動を検出することはできるが、稚魚のような微細な行動を確実に検出することができない。また、後者の触覚スイッチは、ロッドに水平方向の力がかけられた場合に作動するため、魚体の接触等の摂餌要求以外によるスイッチへのアクセスで誤作動し、この触覚スイッチの出力を給餌器に入力すると、相対的に給餌量が増えてしまうという問題点がある。さらに、後者の場合、スイッチストロークが大きく、感度が低いために、稚魚での使用は不可能である。

20

本発明は、このような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、稚魚のような微細な行動も検出可能であり、誤動作が少なく摂餌要求を正確に検出でき、自発摂餌式給餌器により稚魚への適正な給餌量を与えることができる高感度なスイッチを提供することにある。

【0005】

30

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成すべく、本発明に係るスイッチは、筐体に支持された固定接点と、該固定接点と対向する接点を有する可動接片と、前記筐体に移動可能に支持され前記可動接片を前記固定接点方向に移動させる押圧片と、前記筐体に支点を介して揺動可能に支持され前記押圧片を移動させる作動片とを備えるスイッチであって、前記可動接片は、一端が粘弾性樹脂から構成される衝撃吸収体と、前記筐体に固定された固定金具との間に挟まれた状態で支持され、前記作動片及び押圧片の移動に伴う前記可動接片の移動により前記衝撃吸収体が弾性変形して前記対向する両接点が接触することを特徴とする。

【0006】

また、本発明に係るスイッチの好ましい具体的な態様としては、前記作動片は、前記支点から離れる方向に延出する重り調整部を有し、該調整部に調整重りを移動可能に装着することを特徴とする。そして、本発明に係る自動給餌装置は、前記したスイッチと、該スイッチの出力により作動される給餌装置とを備える。

40

【0007】

このように構成された本発明のスイッチ、及び該スイッチを備える自動給餌装置は、稚魚が餌を取ろうとする摂餌行動により疑似餌等に接触すると、その微細な移動が可動接片に伝達され、可動接片の接点が固定接点と接触し、出力を生ずる。この出力を給餌装置に供給することにより稚魚に餌を与えるため、稚魚が餌を要求するときのみ給餌することができ、適正な給餌量を稚魚に与えることができる。また、作動片の調整重りを調整することにより、接点を作動させる圧力を調整することができる。

50

## 【 0 0 0 8 】

## 【 発明の実施の形態 】

以下、本発明に係るスイッチの一実施形態を図面に基づき詳細に説明する。図 1 は、本発明に係るスイッチの一実施形態の断面図である。図 1 において、スイッチ 1 0 は、筐体 1 1 に支持された固定接点 1 2 と、固定接点 1 2 と対向する接点 1 3 a を有する可動接片 1 3 と、可動接片 1 3 を支持する粘弾性型樹脂から構成される衝撃吸収体 1 4 と、筐体 1 1 に移動可能に支持され可動接片 1 3 を固定接点 1 2 方向に移動させる押圧片 1 5 と、筐体 1 1 に支点であるヒンジ部 1 6 a を介して揺動可能に支持され押圧片 1 5 を移動させる作動片 1 6 とを備え、衝撃吸収体 1 4 は可動接片 1 3 の固定接点 1 2 方向への変位により圧縮されて弾性変形する。

10

## 【 0 0 0 9 】

筐体 1 1 はプラスチック等から構成されるものであり、L 字形の固定接点 1 2 がインサート成型により支持されている。筐体 1 1 には L 字形の固定金具 1 7 が埋め込まれており、この金具 1 7 の水平部 1 7 a と筐体 1 1 との間に衝撃吸収体 1 4 が圧入状態に挟持されており、水平部 1 7 a と衝撃吸収体 1 4 との間に可動接片 1 3 の一端が挟まれた状態で支持されている。可動接片 1 3 の他端には、固定接点 1 2 と接離可能な接点 1 3 a が固着されている。

## 【 0 0 1 0 】

前記の衝撃吸収体 1 4 はポリウレタンからなる粘弾性型樹脂から構成され、J I S ( A ) の硬度が 2 5 以下の軟質ゴムであり、固体でありながら液体のように機能し、例えば縦方向に加えられた衝撃を横方向に拡散し、9 0 % 以上の高いエネルギー吸収率を実現する弾性体であり、ソルボセインという商品名で市販されているものである。衝撃吸収体 1 4 は厚さが 3 mm 程度のソルボセインの板状物から直方体状に形成されており、圧縮変形に対してはエネルギーを吸収して減衰させるため、極めて小さな圧縮力により、圧縮されて弾性変形することができる。なお、衝撃吸収体として、シリコンを主材としたゲル状物質で構成され、同様の機能を有するアルファゲル ( 商品名 ) を用いてもよく、形状は直方体に限らず円柱形等、適宜変更してもよい。

20

## 【 0 0 1 1 】

筐体 1 1 に上下方向に移動可能に支持された押圧片 1 5 は、筐体 1 1 内の一端が可動接片 1 3 に対接し、他端は筐体 1 1 から外部に突出している。作動片 1 6 は金属板材から構成され、一端が筐体 1 1 にヒンジ部 1 6 a により揺動可能に支持され、他端側の作動部が押圧片 1 5 の突出部に対接している。作動片 1 6 には 重り調整部 を構成するワイヤから形成される水平ロッド 1 8 が固着されている。作動片 1 6 と水平ロッド 1 8 とは、接着、溶着あるいは他の手段により固着され、ヒンジ部 1 6 a から離れる方向に延出している。

30

## 【 0 0 1 2 】

水平ロッド 1 8 は図 1 において左端部が作動片 1 6 に固着され、中央部には凹部 1 8 a が形成され、右端部は調整部 1 8 b となっている。そして、調整部 1 8 b にはヒンジ部 1 6 a に接離する調整重り 1 9 が移動可能に、また所定位置に停止可能に嵌合装着されている。水平ロッド 1 8 の中央部の凹部 1 8 a には垂直ロッド 2 0 の上端のリング部が連結され、水平ロッド 1 8 に対し垂直ロッド 2 0 が自由に動ける状態で連結されている。垂直ロッド 2 0 の下端のリング部には疑似餌 2 1 が固定される。

40

## 【 0 0 1 3 】

従って、調整重り 1 9 を水平ロッド 1 8 の軸方向に移動させることにより、作動片 1 6 のヒンジ部 1 6 a を中心とする支点回りのモーメントを調整することができ、調整重り 1 9 を遠ざける方向に移動すると支点回りのモーメントが大きくなり、作動片 1 6 が押圧片 1 5 を押圧する与力が大きくなるため、垂直ロッド 2 0 が小さい力で引かれてもスイッチ 1 0 の接点を閉じさせることができる。反対に調整重り 1 9 を支点方向に近づけると、支点回りのモーメントが小さくなって作動片 1 6 が押圧片 1 5 を押圧する与力が小さくなるため、垂直ロッド 2 0 は調整重り 1 9 を支点方向に近づけた場合より大きな力で引かれたいと接点を閉じることができないように設定される。このように、調整重り 1 9 を移動させ

50

ることにより、スイッチ10の感度を調整することができる。

#### 【0014】

つぎに、スイッチ10により作動される給餌装置25について、図2、3を参照して説明する。図2は給餌装置の一実施形態を示し、(a)は給餌装置の正面図、(b)は(a)の右側面図、図3は給餌装置の要部の動作説明図である。給餌装置25は、モータ(図示せず)を内蔵する本体26と、本体26に回転可能に支持される餌箱27とから構成され、餌箱27はモータにより1回転すると停止するように構成されている。餌箱27は餌28の収納部29と、開口部30とを有し、開口部30は餌箱27に摺動可能に取付けられた仕切り板31により開口面積を調整可能である。このため、仕切り板31を調整することにより、餌箱27が1回転するときの1回の給餌量を調整することができる。

10

#### 【0015】

給餌装置25は図3に示すように餌箱27が反時計方向に1回転されることにより、所定量の餌を魚等に与えるものである。すなわち、餌箱27が1回転するとき、仕切り板31を通過した餌28の一部28aが開口部30から餌箱27の外部に出て、魚等に給餌する構成である。スイッチ10と給餌装置25とにより自動給餌装置が構成され、スイッチ10は図4のようにケース32に入れられ、給餌装置25と共に水槽33の上部に設置される。図4は自動給餌装置の構成図である。

#### 【0016】

前記の如く構成された本実施形態のスイッチ10と給餌装置25とからなる自動給餌装置の動作について以下に説明する。スイッチ10を図4に示すようにケース32に入れて水槽33上に設置し、垂直ロッド20の先端に疑似餌21を取付けると、図5に示すように、ニジマス、コイ等の稚魚40は空腹時に垂直ロッド20先端の疑似餌21に食いつき、垂直ロッド20を引張る。稚魚40の引張力は極めて小さいものであるが、垂直ロッド20に連結された水平ロッド18は調整重り19により左右のバランスが取られており、また、可動接片13が衝撃吸収体14により支持されているため、小さな引張力でも確実に作動片16に伝達され、作動片16が押圧片15を上方に移動させて可動接片13を移動させ、接点13aが固定接点12に接触してスイッチ10は閉じる。スイッチ10の出力は、リード線を介して給餌装置25に供給される。

20

#### 【0017】

可動接片13は一端が固着されたものでなく、金具17と極めて柔らかい衝撃吸収体14との間に挟まれたものであるため、可動接片13は曲げられずに直線状のまま上方に移動する。可動接片13の上方移動により、衝撃吸収体14は上下方向に圧縮力が作用し弾性変形する。すなわち、図1に示される長形状の衝撃吸収体14は、圧縮力が働くことにより、図5に示されるように台形状に変形し、可動接片13が固定接点12と接触する。

30

#### 【0018】

このように可動接片13が湾曲して弾性変形することなく、衝撃吸収体14が弾性変形するため、可動接片13を湾曲させる弾性エネルギーが不要であり、変形は極めて小さい圧縮力で行なわれ、稚魚40が疑似餌21を引張るような極めて小さい引張力で接点を閉じることができる。具体的には、稚魚が疑似餌21を0.1g以下の小さな引張力で引張った場合でも、接点が閉じるように設定されている。また、水平ロッド18に対して、垂直ロッド20が自由に動ける状態で連結されているため、稚魚40が垂直ロッド20に接触する等の摂餌要求以外のスイッチ10へのアクセスがあっても、スイッチは誤作動することなく、正確な摂餌要求を検出できる。

40

#### 【0019】

このようにして、水槽33にニジマスの稚魚40(体重0.14~0.43g)を放ち、実験を行なった結果を図6に示す。図6において、縦軸は15分間のニジマスの疑似餌21を引張る回数を示し、横軸は1日の時刻を示し、0時と12時を表している。この図6から明白なように、ニジマスの稚魚は日中の明るい時間帯に摂餌行動を行なうことが分かり、本発明のスイッチ10が正確にしかも確実に作動していることが判明した。

#### 【0020】

50

スイッチ10が接点を閉じると、この出力により給餌装置25が作動される。給餌装置25は内蔵しているモータにより餌箱27が回転され、1回転して停止する。この1回転の間に餌箱27は図3のように回転する。すなわち、図3(a)の状態から90度回転して図3(b)の状態になると、餌の一部28aは仕切り板31を通して所定量が開口部30に移動し、さらに180度回転して図3(c)の状態になると、開口部30の餌の一部28aが落下する。さらに90度回転すると、図3(d)のように元の状態に戻り、餌28は減少する。

#### 【0021】

このようにニジマスの習性に合わせて、給餌装置25は日中の明るい時間帯にスイッチ10により作動させて魚の食欲に正確に対応して、それを満たすように給餌するため、残餌が極めて少なく、残餌が長時間水中に放置されて水が腐敗するというのを回避できる。また、同様にコイの稚魚(体重2.814~7.71g)を放った場合を図7に示す。図7から明らかのように、コイの稚魚は昼夜を問わずに自発摂餌行動を行なうことが分かり、この場合も本発明のスイッチ10が正確にしかも確実に作動していることが判明した。

#### 【0022】

図8は、このスイッチ10を上下反転して設置した状態を示し、この設置状態はウナギの稚魚41に対応するものである。ウナギの稚魚41は前記した設置状態では先端の疑似餌21に接触するが、口でくわえて引張る行動を行わず、疑似餌21を押し上げる行動を行なうため、このスイッチ10を上下反転して設置する状態で接点を開閉させることができる。スイッチ10をケース32A内に入れて水槽上に設置し、ケース32Aから下端が漏斗状に開口する筒34を垂下して水中に挿入する。スイッチ10の作動片16には水平ロッド35を固定し、この水平ロッド35の一端に調整重り36を移動可能に装着する。また、水平ロッド35の他端には垂直ロッド37を連結し、垂直ロッド37の下端に疑似餌の取付部38を固定する。この実施形態では、ヒンジ部16aに対し一方側に押圧片15と調整重り36が位置するが、前記実施形態と同様に調整重り36をヒンジ部16aの反対側に装着するようにしてもよいのは勿論である。

#### 【0023】

この状態で、水槽にウナギの稚魚41(体重4.81~8.64g)を放ち、実験を行なった結果を図9に示す。縦軸及び横軸は、図6及び図7と同様である。ウナギの稚魚41は、空腹時には疑似餌の取付部38を押し上げ、垂直ロッド37は上方に移動する。これにより、水平ロッド35及び作動片16はヒンジ部16aを中心に揺動し、押圧片15を下降させる。押圧片15の下降により、可動接片13は直線状のまま衝撃吸収体14を変形させ、接点13aが固定接点12に接する。

#### 【0024】

前記した実施形態と同様に、衝撃吸収体14は極めて小さい押圧力により変形可能であり、ウナギの稚魚41のような微細な行動でも確実に作動することが可能である。図9(a)のように、ウナギの稚魚41は実験開始後、数日間は暗期(夜間)の摂餌行動をするが、その後は図9(b)のように、明期(昼間)に摂餌することが分かり、本発明のスイッチ10が正確に確実に作動していることが判明した。このスイッチ10により給餌装置25を作動させることにより、ウナギへの適正な給餌を行なうことができる。

#### 【0025】

なお、前記した実施形態では、可動接片の衝撃吸収体への取付は金具により挟む構成としたが、金具を用いずに衝撃吸収体へ直接可動接片を固定するように構成してもよい。すなわち、衝撃吸収体へ可動接片を接着等により直接固定したり、粘着材により固定したり、他の手段により固定するものでもよい。また、2端子のスイッチに実施した例を示したが、可動接片の反対側に、常時ONの端子を設けた3端子のスイッチに実施することもできる。作動片と水平ロッドとは一つの部材で一体的に形成するように構成してもよい。

#### 【0026】

#### 【発明の効果】

以上の説明から理解できるように、本発明のスイッチは、稚魚等の極めて微細な行動を確

10

20

30

40

50

実に検出でき、確実に作動させて接点を開閉することができ、このスイッチにより稚魚等の摂餌要求を正確に把握して給餌装置を作動させることにより、稚魚への適正な給餌を行なうことができる。また、調整重りによりスイッチの感度を調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るスイッチの一実施形態の断面図。

【図 2】( a ) は給餌装置の一実施形態の正面図、( b ) は( a ) の右側面図。

【図 3】給餌装置の餌箱の動作説明図。

【図 4】自動給餌装置の構成図。

【図 5】図 1 に示すスイッチを、ニジマスの稚魚に用いた動作状態を示す断面図。

【図 6】図 5 の状態によるスイッチの出力特性図。

10

【図 7】図 1 に示すスイッチを、コイの稚魚に用いた場合の出力特性図。

【図 8】図 1 に示すスイッチを、ウナギの稚魚に用いた動作状態を示す断面図。

【図 9】( a ) は図 8 の状態によるスイッチの出力特性図、( b ) は( a ) に連続する出力特性図。

【符号の説明】

1 0 スイッチ

1 1 筐体

1 2 固定接点

1 3 可動接片

1 3 a 接点

20

1 4 衝撃吸収体

1 5 押圧片

1 6 作動片

1 6 a ヒンジ部(支点)

1 7 金具

1 8、3 5 水平ロッド

1 8 b 調整部

1 9、3 6 調整重り

2 0、3 7 垂直ロッド

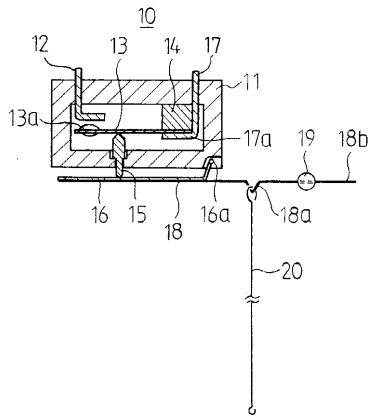
2 1、3 8 疑似餌

30

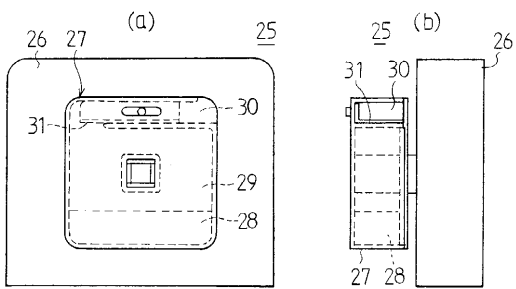
2 5 給餌装置

3 3 水槽

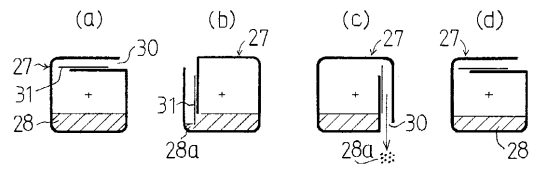
【 図 1 】



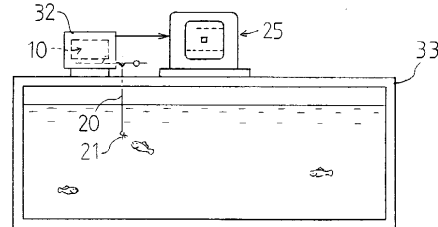
【 図 2 】



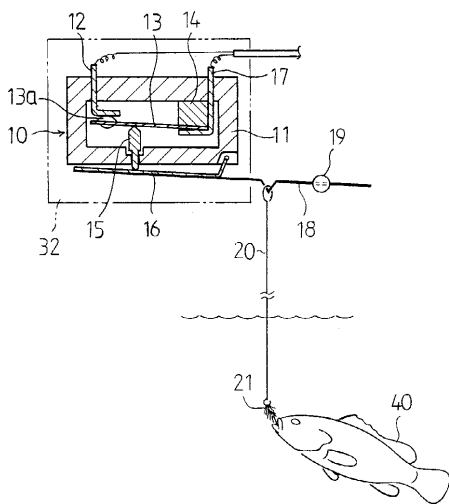
【 図 3 】



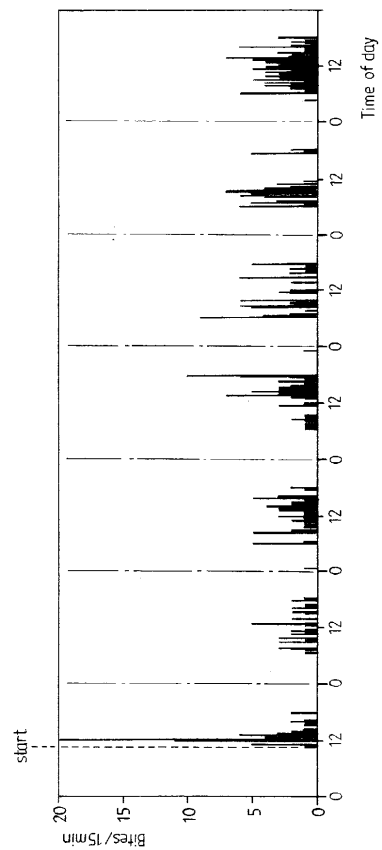
【 図 4 】



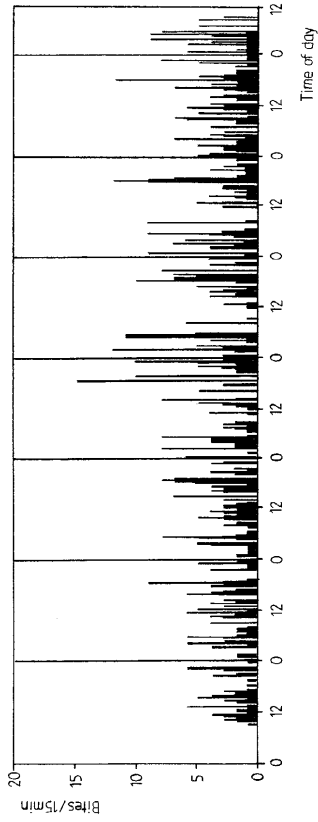
【 図 5 】



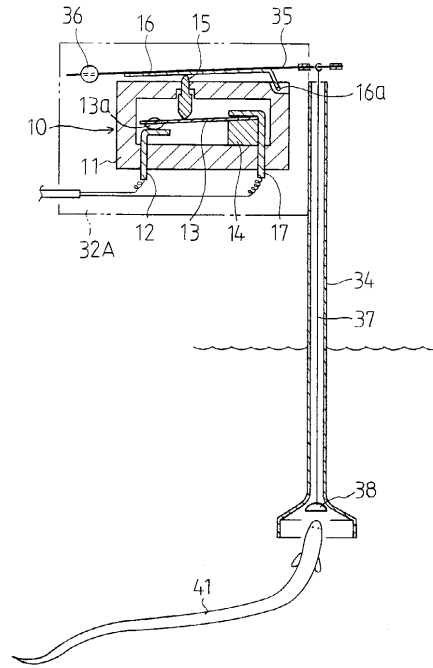
【 図 6 】



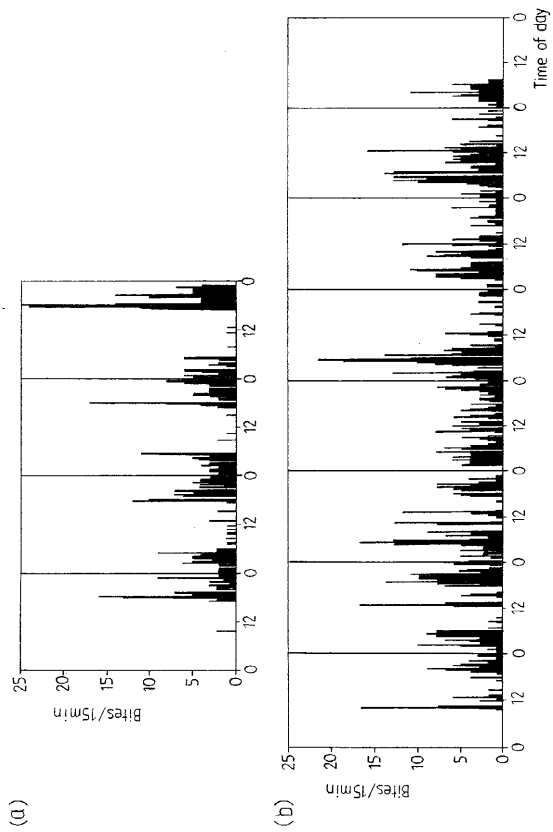
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】





## フロントページの続き

(72)発明者 島 隆夫

三重県度会郡玉城町勝田1613

(72)発明者 白石 學

神奈川県横浜市中区小港町2-83

審査官 関 信之

- (56)参考文献 実開昭59-012223(JP,U)  
実開平01-176333(JP,U)  
実開平05-017880(JP,U)  
実開平03-064437(JP,U)  
実開平01-060321(JP,U)  
実開平03-020852(JP,U)  
実開昭63-145463(JP,U)  
特開昭51-124480(JP,A)  
特開平3-210134(JP,A)  
特開昭55-78417(JP,A)  
特開昭63-163045(JP,A)  
特開平7-234683(JP,A)  
特開平7-298462(JP,A)  
特開平8-220131(JP,A)  
特開平9-43080(JP,A)  
特開平10-208582(JP,A)  
実開昭58-164033(JP,U)  
実開昭64-46933(JP,U)  
実開平7-8926(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H01H 3/60

H01H 1/26

H01H 21/28

A01K 61/02