

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年2月22日 (22.02.2001)

PCT

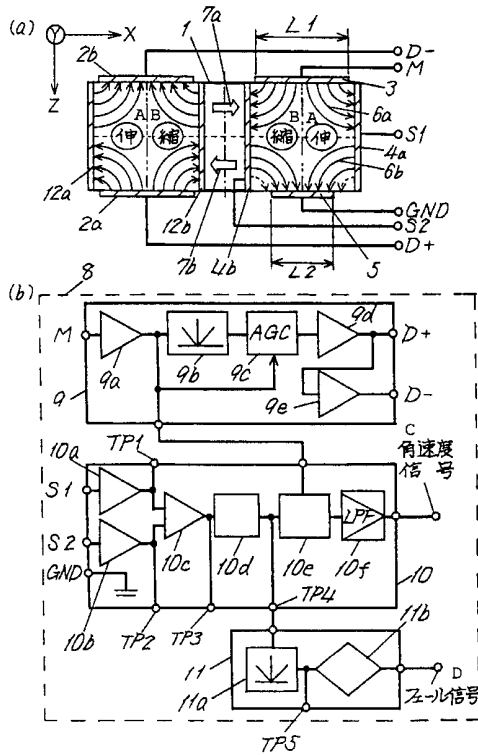
(10) 国際公開番号
WO 01/13066 A1

- (51) 国際特許分類: G01C 19/56, G01P 9/04
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/05491
- (22) 国際出願日: 2000年8月17日 (17.08.2000)
- (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: 特願平11/231098 1999年8月18日 (18.08.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 湯河潤一 (YUKAWA, Junichi) [JP/JP]; 〒630-0121 奈良県生駒市北大和5-11-10 Nara (JP). 松原克憲 (MATSUBARA, Katsunori) [JP/JP]; 〒564-0032 大阪府吹田市内本町1-16-9 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 弁理士 岩橋文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): US.
- (84) 指定国 (広域): 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).

[続葉有]

(54) Title: ANGLULAR VELOCITY SENSOR

(54) 発明の名称: 角速度センサ



A...EXPANSION
 B...CONTRACTION
 C...ANGULAR VELOCITY SIGNAL
 D...FAIL SIGNAL

(57) Abstract: A failure of an angular velocity sensor is detected when a sensing electrode or a circuit in the sensor fails. An angular velocity sensor comprises an element unit composed of a first exciting section (2a, 2b) for imparting drive vibration to a vibrator (1), a vibration sensing section (3) for measuring the vibration level of the vibrator (1), and a Coliolis sensing section (4a, 4b) for sensing the Coliolis vibration in response to the input angular velocity and a circuit unit (8) composed of a drive circuit (9) that receives the signal from a vibration sensing section (3) and outputs a signal to the first exciting section (2a, 2b) and a sensing circuit that receives the signal from the Coliolis sensing section (4a, 4b). The circuit unit (8) is further composed of a fail detecting section (11) that includes a level discriminating circuit (11b) for discriminating an abnormal level of the charge of the Coliolis sensing section and that serves as output means for outputting a signal upon detecting an abnormality. The Coliolis sensing section (4a, 4b) has electrodes so arranged and adjusted that the two electrodes output signals each including a drive vibration component of a level equal to or higher than a reference level of the level discriminating circuit (11b) and that the level of a signal generated by combining the two signals is equal to or lower than the reference level.

[続葉有]

WO 01/13066 A1



添付公開書類：
— 国際調査報告書

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。

(57) 要約:

本発明は、角速度センサに検出電極または回路に異常が生じた場合の故障検出を目的とする。

この目的を達成するため本発明は、振動体（1）にドライブ振動を与える第1励振部（2 a, 2 b）と、振動体（1）の振動レベルを検出する振動検出部（3）と、入力角速度に応じたコリオリ振動を検出するコリオリ検出部（4 a, 4 b）とを持つ圧電体で構成した素子部と、振動検出部（3）の信号を入力とし第1励振部（2 a, 2 b）への信号を出力する駆動回路（9）と、コリオリ検出部（4 a, 4 b）の信号を入力とする検出回路を持つ回路部（8）で構成し、回路部（8）はコリオリ検出部の電荷の異常レベルを判定するレベル判定回路（11 b）を有し、異常を検出した時に出力する出力手段であるフェール検出部（11）を持つ角速度センサで、コリオリ検出部（4 a, 4 b）には単独ではレベル判定回路（11 b）の基準レベル以上のドライブ振動成分を含み、合成後は基準レベル以下になるよう素子部の電極配置を調整した。

明 細 書

角速度センサ

5 技術分野

本発明は車両のブレーキ制御やロールエアバックシステムに用いられる角速度センサに関するものである。

背景技術

- 10 従来の角速度センサとして電装技術会会報（V o l . 3 8 , N o . 3 ,
1 9 9 4 年）第 2 6 ページから 3 3 ページに発表されたものが知られている。
この角速度センサは音叉振動体に振動を与える励振部と、振動体の振動レベ
ルを検出する手段と、角速度に応じて生ずるコリオリ力を検出する検出手段
と、前記振動レベルを検出する手段の出力信号を増幅する第 1 の増幅器と前
15 記第 1 の増幅器からの出力電圧の位相を 9 0 度シフトした電圧を前記比較部
からの出力電圧によって増幅する増幅度が変化し音叉振動体の振幅を一定に
制御するように前記励振部に接続した可変利得増幅器より構成している。

- 上記従来技術では検出電極と検出回路との接続ラインの断線、もしくは検
出電極の劣化による感度の変化、検出回路の故障が生じたとしてもこれを検
20 出することが困難でありセンサの信頼性を確保する妨げとなっていた。

発明の開示

- 本発明は上記従来の問題点を解決するもので角速度センサの故障、劣化に
対してもこれを検出できる機能を有する角速度センサを提供することを目的
25 とする。

上記課題を解決するために本発明は、振動体にドライブ振動を与える第1励振部と、振動体の振動レベルを検出する振動検出部と、入力角速度に応じて生ずるコリオリ振動を検出する少なくとも2つのコリオリ検出部とを有する圧電体で構成された素子部と、前記振動検出部からの信号を入力とし前記第1励振部への信号を出力する駆動回路と、前記コリオリ検出部からの信号を入力とする検出回路を有する回路部によって構成され、前記回路部は少なくともコリオリ検出部に生ずる電荷の異常レベルを判定するレベル判定回路を有し、異常を検出した場合に出力する出力手段を有した角速度センサにおいて、前記各々のコリオリ検出部には単純では前記レベル判定回路の基準レベル以上のドライブ振動成分を含み、かつ合成後は基準レベル以下になるように前記素子部の電極配置を調整した構成であるため、コリオリ検出部から検出回路への入力線が1本断線した際にレベル判定回路によりこの異常を検出することが可能となる。

15 図面の簡単な説明

第1図(a)は本発明の実施例1における角速度センサの構成図、第1図(b)は同回路部の回路図、第2図(a)は本発明の実施例1における角速度センサの信号波形を説明する図、第2図(b)は本発明の実施例1における角速度センサの信号波形を説明する図、第3図(a)は本発明の実施例2における角速度センサの構成図、第3図(b)は回路部の回路図、第4図(a)は本発明の実施例2における角速度センサの信号波形を説明する図、第4図(b)は本発明の実施例2における角速度センサの信号波形を説明する図、第5図(a)は本発明の実施例3における角速度センサの構成図、第5図(b)は同回路の回路図である。

発明を実施するための最良の形態

実施例 1

第 1 図は本発明の実施例 1 における角速度センサを示す図である。

第 1 図 (a) において 1 は圧電体によって構成され厚み方向に積層された
5 バイモルフ音叉型角速度センサの振動体で、7 a, 7 b はそれぞれの層の分
極軸方向を示したもので、2 a, 2 b は振動体 1 に駆動振動を誘発させるた
めの第 1 励振部、3 は振動体 1 の振動レベルを検出するために振動体 1 に設
けられた電極からなる振動検出部、5 は振動検出部 3 に対向する面に配置さ
れ、かつ振動検出部 3 の電極よりもその幅が小さくなるように形成されたフ
10 ェール信号発生部、4 a, 4 b は角速度センサに応じて生ずるコリオリ力を
検出するために振動体 1 に設けられた電極からなるコリオリ検出部を示す。

一方第 1 図 (b) は回路部 8 を示し、9 は駆動回路、10 はコリオリ検出
部 4 a, 4 b の電極に生ずる電荷を入力とし角速度の大きさに応じた電圧に
変換する検出回路、11 はコリオリ検出部 4 a, 4 b に過大な電荷が発生す
15 ることによる検出回路 10 の動作の不具合を検出するためにレベル判定回路
を設けたフェール検出部である。

駆動回路 9 は振動体 1 の振動検出部 (M 端子) 3 に接続され、振動検出部
3 が検出した振動体 1 の振動に起因する電荷を増幅するモニタアンプ 9 a と、
その出力を全波整流する整流回路 9 b と、振動体 1 の振幅を一定にコントロ
20 ールするためのオート・ゲイン・コントロール (AGC) 9 c と、振動体 1
の第 1 励振部 2 a (D+ 端子)、2 b (D- 端子) に接続され振動体 1 を駆
動する駆動アンプ 9 d, 9 e より構成され、振動体 1 をその共振周波数で振
動させる。

この時、第 1 励振部 2 a, 2 b には駆動アンプ 9 d, 9 e より逆相の交流
25 信号が印加されている。この第 1 励振部 2 a の電極に印加された駆動電流は

中継電極 1 2 a, 1 2 b を経て第 1 励振部 2 b の電極に流れ、この電流の X 軸方向成分により駆動振動を引き起こす応力が発生する。ここで振動体 1 は圧電体により構成されているため、中継電極 1 2 a, 1 2 b は第 1 励振部 2 a, 2 b の電極とで形成される容量成分で自動的に第 1 励振部 2 a, 2 b の両電極間の中点電位にバイアスされる。

検出回路 1 0 は、コリオリ検出部 4 a (S 1 端子)、4 b (S 2 端子) に接続され、振動体 1 に回転角速度が加わりコリオリ力に基づきコリオリ検出部 4 a, 4 b に発生した電荷を増幅するセンサアンプ 1 0 a, 1 0 b とそれを差動合成する差動合成部 1 0 c と、90° の位相シフトを行う位相シフタ 1 0 d と、振動体 1 の振動により変調されたコリオリ振動による信号を復調する同期検波器 1 0 e と、不要帯域を遮断すると共に DC 増幅を行うローパスフィルタ 1 0 f より構成され、角速度信号を出力する。

フェール検出部 1 1 は、位相シフタ 1 0 d の出力を入力とし、それを全波整流する整流回路 1 1 a と、そのレベルを判定するレベル判定回路 1 1 b から構成され、センサの異常時には DIAG 信号を外部のコンピュータ等へ出力する。

ここで第 1 図 (a) は振動体 1 の断面図で、駆動振動状態のある瞬間を示しており、その駆動振動に起因する電荷が 6 a, 6 b である。

通常バイモルフ音叉構造振動型角速度センサでは電荷 6 a, 6 b は等しくなるため、コリオリ検出部 4 a, 4 b の電極には振動検出部 3 より電荷 6 a が流れ込み、回路部 8 の GND 端子に接続されたフェール信号発生部 5 に電荷 6 b が吐出されることにより駆動振動成分は相殺され、コリオリ振動成分のみが出力される。

しかしながら本発明のフェール信号発生部 5 の電極幅 (L 2) を振動検出部 3 の電極幅 (L 1) よりも小さくなるように形成することにより、あえて

駆動振動成分をアンバランスさせコリオリ検出部 4 a, 4 b に駆動振動成分を出力させている。

このアンバランスで発生する駆動振動成分はコリオリ検出部 4 a, 4 b で同相信号となるため、検出回路 10 の差動合成部 10 c によりキャンセルされる。

第 2 図はこの様子を説明するもので、第 2 図 (a) は通常動作時の回路部 8 の各波形を表したもので、①, ②はコリオリ検出部 4 a, 4 b に現れた駆動振動に基づく電荷を電圧変換したもので、第 1 図の TP 1, TP 2 の信号を表している。

10 同じく第 2 図 (a) の③は前記 2 つの信号の差分で、第 1 図の TP 3 の信号を表したもので、前記 2 つの信号がそれぞれ同相であるため、レベルが等しい場合は差分の信号は 0 となる。一方第 2 図 (a) の④はこれを 90° 位相シフトすると共に増幅した信号で、第 1 図の TP 2 の信号を示し、第 2 図 (a) の⑤はこれを全波整流した波形を示すもので、第 1 図の TP 5 の信号
15 を示し、これを平滑した信号レベルは続くレベル判定回路 11 b の判定基準を下回っている。

一方第 2 図 (b) はコリオリ検出部 4 b (S 2 端子) の断線時を表したもので、②の TP 2 の信号が失われるため差動合成後の波形③ (TP 3) には① (TP 1) の波形がそのまま現れ、それを位相シフタで 90° シフト及び
20 増幅した波形が④ (TP 4)、これを全波整流した波形が⑤ (TP 5) で、これを平滑した信号レベルは続くレベル判定回路 11 b の判定基準を上回るため、センサは外部のコンピュータへフェール信号を出力する。

この時電極ずれ等により差動合成部 10 c でのキャンセルが不十分な際には前記フェール検出部等の電極をトリミングすることにより高精度化を図る
25 ことも可能である。

実施例 2

第 3 図は本発明の実施例 2 における角速度センサを示す図である。

第 3 図 (a) において 1 は圧電体によって構成され厚み方向に積層された
バイモルフ音叉型角速度センサの振動体で、7 a, 7 b はそれぞれの層の分
5 極軸方向を示したもので、2 a, 2 b は第 1 励振部、1 2 b は疑似コリオリ
振動を誘発させるための中継電極と兼用の第 2 励振部、3 は振動体 1 の振動
レベルを検出するために圧電体に設けられた電極である振動検出部、5 は振
動検出部 3 に対向する面に配置された接地電極、4 a, 4 b は角速度に応じ
て生ずるコリオリ力を検出するために圧電体に設けられた電極であるコリオリ
10 検出部を示す。

次に第 3 図 (b) は回路部 8 を示し、9 は駆動回路、1 0 はコリオリ検出
部 4 a, 4 b の電極に生ずる電荷を入力とし角速度の大きさに応じた電圧に
変換する検出回路、1 3 は外部トリガー 1 6 により前記第 2 励振部 1 2 b に
印加して疑似コリオリ振動を誘発させるための第 2 駆動回路を示す。

15 振動体 1 は駆動回路 9 によってその共振周波数で振動する。この時第 1 励
振部 2 a, 2 b には駆動アンプ 9 d, 9 e より逆相の交流信号が印加されて
いる。この第 1 励振部 2 a の電極に印加された駆動電流は第 2 励振部 1 2 a,
1 2 b である中継電極を経て第 1 励振部 2 b の電極に流れ、この電流の X 軸
方向成分により駆動振動を引き起こす応力が発生する。

20 このセンサに回転角速度が印加されるとコリオリの力が生じその電荷がコ
リオリ検出部 4 a, 4 b の電極に生じる。このコリオリ検出部 4 a, 4 b の
電極に生ずる電荷は逆位相となるように配置されているため検出回路 1 0 の
差動合成部 1 0 c で差動合成され、位相シフタ 1 0 d で 90° 位相をシフト
した後に同期検波器 1 0 e で検波し、その後ローパスフィルタ 1 0 f で高域
25 遮断をすると共に増幅して角速度信号を出力する。

ここで第2駆動回路13は、駆動回路9よりの振動体1の駆動振動に基づ
く振動検出部3からの信号をアンプ13aへの入力とし、それを次段の位相
シフタで90°の位相シフトを行い、駆動振動とは90°位相のずれた信号
を作り出し、外部トリガー16のON/OFFに基づき第2励振部の電極
5 12bに印加させている。

第3図(a)はこの疑似コリオリ振動を誘発させるために第2励振部12b
に信号が印加された1瞬間を示した振動体1の電流の流れを示す図であるが、
この信号により第2励振部12bから流れる電流を示したのが14a、
14bであり、電流14aにより縮みの応力を、電流14bにより伸びの応
10 力を作り出すことにより疑似コリオリ振動を作り出している。

次に第4図はこの様子を信号波形で示した図で、(a)はこの外部トリガ
ー16がOFFの通常状態を示し、(b)は外部トリガー16がONの状態
を示している。また第4図(b)における③の信号は振動検出部3の信号を
90°位相シフトさせたもので、前記第2励振部12bに入力される。これ
15 は駆動振動の波形である①に対しても90°位相がずれた信号であり、これ
によりコリオリ振動と同位相の振動を作り出すことが可能となる。

この疑似コリオリ振動により発生した電荷は2つのコリオリ検出部4a、
4bに対して逆相で現れ、差動合成後の波形が⑥に示す通りである。これに
は駆動振動成分も含めて表わしており、これを続く位相シフタ、及び同期検
20 波回路を経て⑧のような波形となる。

ここで(a)の外部トリガーOFF時は検波された波形の上下で面積比が
等しくなるため、平滑後のDC波形(出力15)は0を示すのに対し、(b)
の外部トリガーON時は検波波形の上下で面積比に差が生じることにより出
力15にはDCオフセットが生まれる。

25 このような構成の角速度センサで、センサが使用されるシステムのコント

ロールユニットの指令により外部トリガーをONすることで振動体1に規定の疑似コリオリ振動を発生させることができるため、検出回路10の出力15にDCオフセットを発生させることができる。

これを監視することにより前記信号線の断線はもとより、回路部品の故障
5 による感度変化等についても正常であるか否かを判定することが可能となる。

更に第2駆動回路13に振動体1の圧電特性や流体抵抗に起因するインピーダンスの温度特性を補正する手段、例えばサーミスタ補正13d等を設けることにより、環境温度の如何に関わらず安定な疑似コリオリ振動を作り出すことができ、故障判定の精度を上げることが可能となる。

10 また、更にこの第2駆動回路13に低周波の発振器と掛け算回路を加え、位相シフタ13bの信号を搬送波として前記発振器の信号で振幅変調をかけた信号をスイッチ部13cを経て前記第2励振部12bに印加する構成とすることにより、検出回路10の出力15に交流信号を発生させることが可能となるため、前記検出回路10のローパスフィルタ10fの特性を含めた形
15 での診断も可能となる。

実施例3

第5図は本発明の実施例3における角速度センサを示す図である。

実施例2の中では第2励振部12bを駆動する信号の源を振動検出部3の電荷に基づく信号より得ていたが、本実施例3ではこれを振動検出部3と対
20 向する第2振動検出部17より得るもので、その他の構成並びに動作原理も実施例2と同様である。しかしながらこのような構成とすることにより振動体1上に設けられた各電極からGND接続電極を完全に排除することに成功している。

従って実施例2に比べてもより高い信頼性を得ることが可能となる。

産業上の利用可能性

- これらの構成によりコリオリ検出部からの検出回路への入力線の断線検知が可能となり、また外部入力により疑似コリオリ力を発生させることにより
- 5 回路部を含めたトータルの故障診断が可能となり、車両制御やエアバックシステム等の高度の信頼性が要求されるアプリケーションに対応した角速度センサが提供できる。

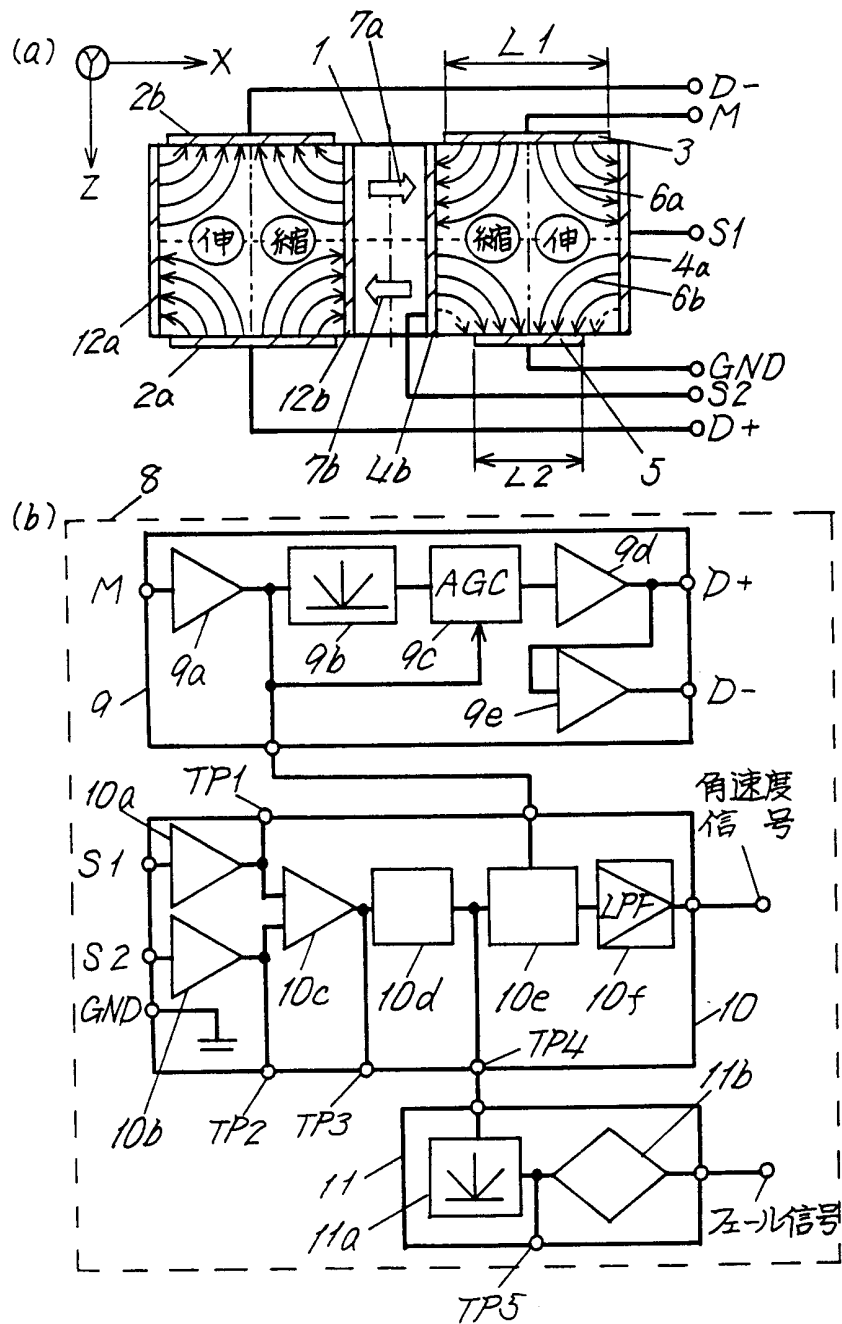
請求の範囲

1. 振動体にドライブ振動を与える第1励振部と、振動体の振動レベルを検出する振動検出部と、入力角速度に応じて生ずるコリオリ振動を検出する少なくとも2つのコリオリ検出部とを有する圧電体で構成された素子部と、前記振動検出部からの信号を入力とし前記第1励振部への信号を出力する駆動回路と、前記コリオリ検出部からの信号を入力とする検出回路を有する回路部によって構成され、前記回路部は少なくともコリオリ検出部に生ずる電荷の異常レベルを判定するレベル判定回路を有し、異常を検出した場合に出力する出力手段を有した角速度センサにおいて、前記各々のコリオリ検出部には単純では前記レベル判定回路の基準レベル以上のドライブ振動成分を含み、かつ合成後は基準レベル以下になるように前記素子部の電極配置を調整した角速度センサ。
2. 電極をトリミングすることにより、2つのコリオリ検出部の出力の合成後のドライブ振動成分をほぼ0に調整した請求の範囲第1項に記載の角速度センサ。
3. 振動体にドライブ振動を与える第1励振部と、振動体の振動レベルを検出する振動検出部と、入力角速度に応じて生ずるコリオリ振動を検出するコリオリ検出部とを有する圧電体で構成された素子部と、前記振動検出部からの信号を入力とし前記第1励振部への信号を出力する駆動回路と、前記コリオリ検出部からの信号を入力とする検出回路を有する回路部によって構成され、前記振動検出部の信号を入力として90°位相シフトした信号を出力する第2駆動回路と、それにより疑似コリオリ振動を誘発させる第2励振部と、外部トリガーにより前記第2駆動回路の第2励振部への接続を断続するスイッチ部とを有する角速度センサ。

4. 振動体にドライブ振動を与える第1励振部と、振動体の振動レベルを検出する振動検出部と、入力角速度に応じて生ずるコリオリ振動を検出するコリオリ検出部とを有する圧電体で構成された素子部と、前記振動検出部からの信号を入力とし前記第1励振部への信号を出力する駆動回路と、前記コリオリ検出部からの信号を入力とする検出回路を有する回路部によって構成され、第2の振動検出部と、その信号を入力として90°位相シフトした信号を出力する第2駆動回路と、それにより疑似コリオリ振動を誘発させる第2励振部と、外部トリガーにより前記第2駆動回路の第2励振部への接続を断続するスイッチ部とを有する角速度センサ。
5. 低周波の発振器と、変調器とを有し、前記変調器は第2駆動回路の信号を搬送波として前記発振器の信号で振幅変調をかけた信号を出力し、この信号を第2励振部に印加した請求の範囲第3項または第4項に記載の角速度センサ。
6. 素子部が圧電体のバイモルフ構造である請求の範囲第1項～第5項のいずれか1つに記載の角速度センサ。
7. 第2駆動回路は素子部のドライブインピーダンスの温度特性に応じた補正を施した請求の範囲第3項～第6項のいずれか1つに記載の角速度センサ。

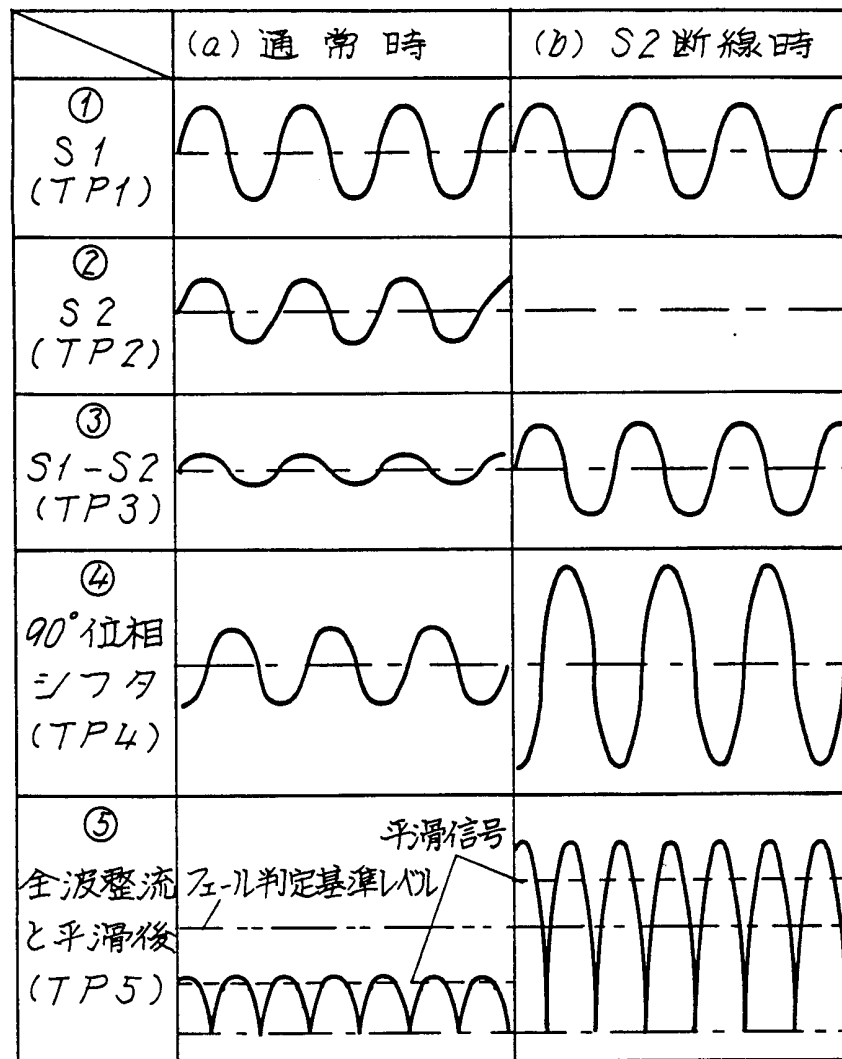
1 / 7

Fig. 1



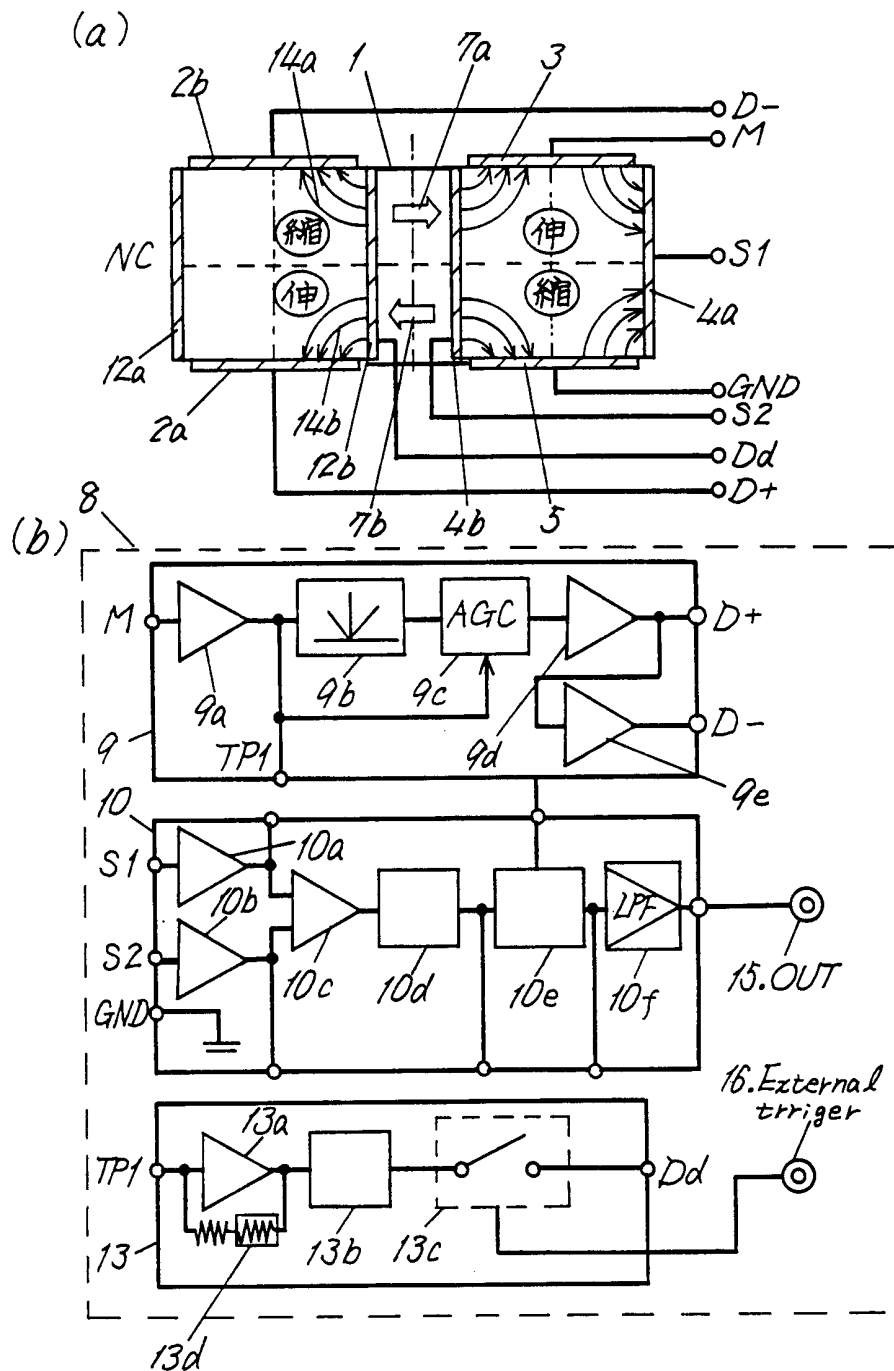
2/7

Fig. 2



3 / 7

Fig. 3



4 / 7

Fig. 4

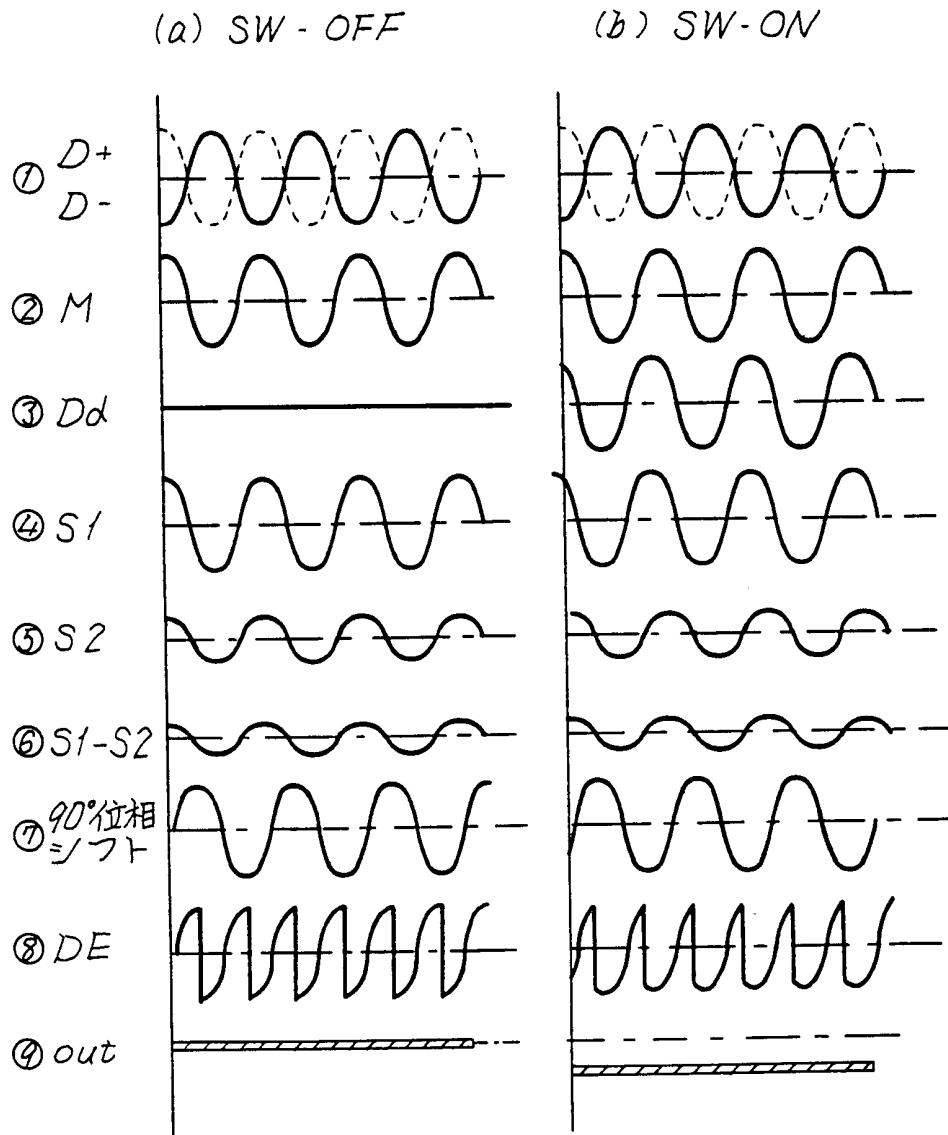
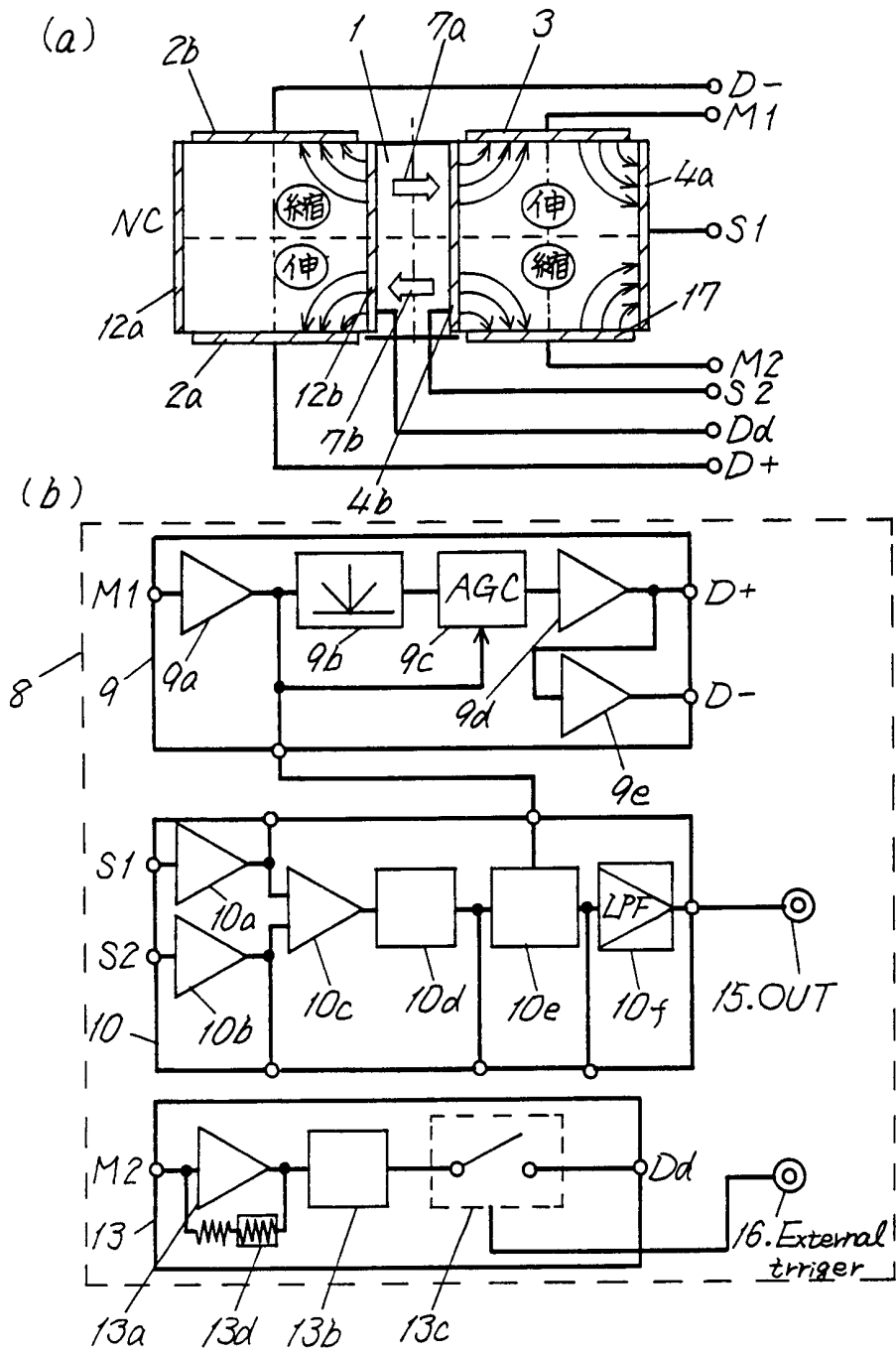


Fig. 5



図面の参照符号の一覧表

- 1 ……振動体
- 2 a, 2 b ……第 1 励振部
- 3 ……振動検出部
- 5 4 a, 4 b ……コリオリ検出部
- 5 ……フェール信号発生部
- 6 a, 6 b ……駆動振動に基づく電荷
- 7 a, 7 b ……分極軸方向を示す矢印
- 8 ……回路部
- 10 9 ……駆動回路
- 9 a ……モニタアンプ
- 9 b, 11 a ……整流回路
- 9 c ……A G C
- 9 d, 9 e ……駆動アンプ
- 15 10 ……検出回路
- 10 a, 10 b ……センサアンプ
- 10 c ……差動合成部
- 10 d, 13 b ……位相シフタ
- 10 e ……同期検波器
- 20 10 f ……ローパスフィルタ
- 11 ……フェール検出部
- 11 b ……レベル判定回路
- 12 a ……中継電極
- 12 b ……中継電極兼第 2 励振部
- 25 13 ……第 2 駆動回路

- 1 3 a …… アンプ
- 1 3 c …… スイッチ部
- 1 3 d …… サーミスタ
- 1 4 a, 1 4 b …… 電流方向を示す矢印
- 5 1 5 …… 出力 (o u t)
- 1 6 …… 外部トリガー
- 1 7 …… 第 2 振動検出部

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05491

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ G01C19/56, G01P9/04		
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 G01C19/56, G01P9/04		
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 1994-2000 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000		
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	US, 5293779, A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.), 15 March, 1994 (15.03.94), Full text; all drawings	1
Y	Full text; all drawings & JP, 2541375, B & EP, 490244, A & DE, 69110257, D	2, 6
Y	EP, 834719, A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.), 08 April, 1998 (08.04.98), Claim 4 & JP, 10-103961, A & US, 6089087, A	2
Y	JP, 9-170926, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 30 June, 1997 (30.06.97), Full text; all drawings (Family: none)	6
X	EP, 905479, A2 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.), 31 March, 1999 (31.03.99), Full text; all drawings	3-4
Y	Full text; all drawings	6-7
A	Full text; all drawings & JP, 11-101644, A	5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:	"I"	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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&"	document member of the same patent family
"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		
Date of the actual completion of the international search 08 November, 2000 (08.11.00)	Date of mailing of the international search report 21 November, 2000 (21.11.00)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05491

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	EP, 638782, A1 (NEW SD, INC.), 15 February, 1995 (15.02.95), Full text; all drawings Full text; all drawings Full text; all drawings & JP, 7-77538, A & US, 5426970, A1 & DE, 69413162, C	3-4 6-7 5
X Y A	JP, 3-226620, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 07 October, 1991 (07.10.91), Full text; all drawings Full text; all drawings Full text; all drawings (Family: none)	3-4, 6 7 5
Y	JP, 4-278414, A (TOKIMEC INC.), 05 October, 1992 (05.10.92), Par. Nos. [0010]-[0012] (Family: none)	7
A	US, 5908986, A (Nissan Motor Co., Ltd.), 01 June, 1999 (01.06.99), Columns 18 to 19 & JP, 9-236436, A	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05491

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions of claims 1, 2, and 6 relate to a level discriminating device of an angular velocity sensor.

The inventions of claims 3 to 5 and 7 relate to a device for inducing pseudo-Coriolis vibration in an angular velocity sensor.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G01C19/56, G01P9/04		
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. Cl ⁷ G01C19/56, G01P9/04		
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 1971-2000年 日本国登録実用新案公報 1994-2000年 日本国実用新案登録公報 1996-2000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 請求の範囲の番号
X Y	US, 5293779, A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 15. 3月. 1994 (15. 03. 94) 全文, 全図 & JP, 2541375, B & EP, 490244, A & DE, 69110257, D	1 2, 6
Y	EP, 834719, A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 8. 4月. 1998 (08. 04. 98) Claim4 & JP, 10-103961, A & US, 6089087, A	2
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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	08. 11. 00	国際調査報告の発送日 21.11.00
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JJP) 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) 有家 秀郎	2S 9402 電話番号 03-3581-1101 内線 3256

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	JP, 9-170926, A (松下電器産業株式会社) 30. 6月. 1997 (30. 06. 97) 全文, 全図 (ファミリーなし)	6
X	EP, 905479, A2 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 31. 3月. 1999 (31. 03. 99) 全文, 全図	3-4
Y	全文, 全図	6-7
A	全文, 全図 & JP, 11-101644, A	5
X	EP, 638782, A1 (NEW SD, INC.) 15. 2月. 1995 (15. 02. 95) 全文, 全図	3-4
Y	全文, 全図	6-7
A	全文, 全図 & JP, 7-77538, A & US, 5426970, A1 & DE, 69413162, C	5
X	JP, 3-226620, A (松下電器産業株式会社) 7. 10月. 1991 (07. 10. 91) 全文, 全図	3-4, 6
Y	全文, 全図	7
A	全文, 全図 (ファミリーなし)	5
Y	JP, 4-278414, A (株式会社トキメック) 5. 10月. 1992 (05. 10. 92) 段落番号【0010】 - 【0012】 (ファミリーなし)	7
A	US, 5908986, A (Nissan Motor Co., Ltd.,) 1. 6月. 1999 (01. 06. 99) 第18欄~第19欄 & JP, 9-236436, A	5

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲 1 - 2, 6 は、角速度センサのレベル判定装置に関するものである。
請求の範囲 3 - 5, 7 は、角速度センサに疑似コリオリ振動を誘発させる装置に関するものである。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。