

1章 本裁判の論点確認

1) 経過

・第1次審決：本特許は進歩性を有する

4つの項目（①GHzパルス、②電流強度、③ワイヤが持つ2相磁区構造、④超高速スピン回転現象による正弦関数関係）が一体となって成立したもの（乙1）

・第2次審決：明確性とサポート要件を有する

学術的見解と特許記載要件とを明確に分離して、特許の立証基準に立って、原告らのサポート要件、明確性、実施可能性の記載不備の指摘を検討して、無効理由はないと審決した

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

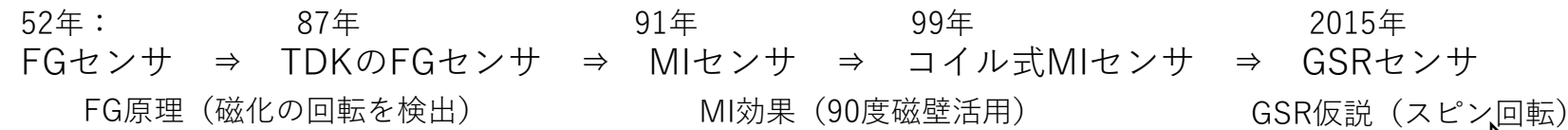
基板上に導電性を有する磁界検出用磁性ワイヤとそれに巻回した周回コイルとワイヤ通電用の電極2個とコイル電圧検出用電極2個を設置した磁界検出素子および前記磁性ワイヤにパルス電流を流す手段とパルス電流を流した時に生じるコイル電圧を検知する回路とコイル電圧を外部磁界Hに変換する手段とからなる磁気センサにおいて、前記磁性ワイヤは、10G以下の異方性磁界を有し、かつ円周方向スピン配列を持つ表面磁区と軸方向にスピン配列を持つ中央部コア磁区の2相の磁区構造を有してなり、前記磁性ワイヤに通電するパルス電流は、該周波数は0.5GHz～4.0GHzで、該ワイヤ表面に異方性磁界の1.5倍以上の円周方向磁界を発生させるのに必要な電流強度以上とし、前記コイルはコイルピッチ10μm以下でコイル内径を25μm以下とすることを特徴とする超高感度マイクロ磁気センサ。

2) 本裁判の原告の主張 と 被告の反論

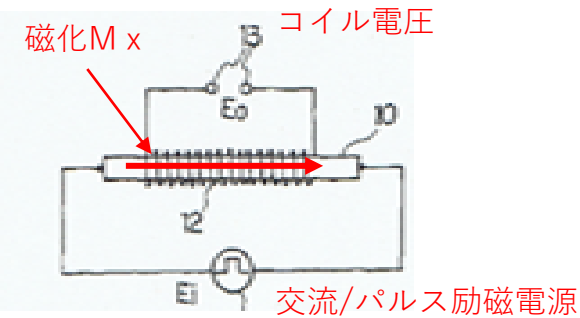
	原告	被告
①判断基準	①2次審決は、GSRセンサ特許を基本特許と誤解し、判断基準をゆがめた（原告第2準備書面・第2及び同第3） *判決文の、「基本発明のような場合」「前記立証基準に従って」「過度の立証の負担を貸すことのないように」の文中で、原告は「前記立証基準に従って」故意に省略して、基本発明だから立証基準を緩和して適用するとゆがめた。	①判断基準は、 学術と発明の違い+判例を踏まえた ⇒正しい判断（被告準備書面（1）・第4）
②GSRとMI	②GSRとMIは区別付かない（原告第2準備書面・第2） a)周波数依存性、b)磁界依存性（正弦関数関係）、c)電磁現象も同じと主張	②GSRはMIと異なる新電磁現象 （被告準備書面（1）・第2） 仮説としても合理的と学会で認知（同第3）
③サポート要件	③正しい基準で見なおすと、サポート要件不備は明確（60項目を指摘） （原告第2準備書面・第4）	③再度の見直しで明確性を説明（被告準備書面（4）・第4）
④新データ	④新データとして、MIセンサも正弦関数関係を示す場合がある。（原告第2準備書面・第2・3）	④原告の新データは、正弦関数でない （被告準備書面（1）・第3・3、被告準備書面（7））

2章 GSRセンサとMIセンサの比較 (被告準備書面 (1)・第2)

1) コイル式磁気センサの開発経過 MIとGSRの比較 (共通点と相違点)



センサの基本構成 (磁性ワイヤ+コイル+信号処理回路) は共通



測定原理
 $V = d M_x / d t$

2) GSRセンサとMIセンサの相違点 ⇒ 第1次審決: GSR特許は進歩性を有する (確定済み)

	周波数依存性の違い	磁界依存性の違い	GSR仮説 (電磁メカニズムの違い)	GSR仮説の予言性
実験データ	MI:最適周波数200MHz GSR:最適周波数2GHz ⇒効果: コイル電圧が20倍アップ * マイクロコイル併用 MIセンサ周波数依存性 GSRセンサ	MI:直線出力 (MH曲線に対応しているため) GSR:正弦関数 (⇒常識と異なる現象) ⇒効果: 直線性・測定範囲が向上 MIセンサの磁界依存性 (一次裁判 乙18) GSRセンサの磁界依存性	MI効果: コア磁区のMxが90°C磁壁の移動で回転。その変化をコイルで検出 ⇒Mxの磁界H依存性からHを求める GSR仮説: :表面磁区のスピン回転によるコイルで検出 * 表皮深さ p < 表面磁区厚み d ⇒スピンの傾斜角θの磁界依存性からHを求める $V = M \sin (2 H / \pi H_m)$ 90度磁壁 コア磁区 磁化Mx (H) 表面磁区 スピンの傾斜角度θ (H)	GSRはヒステリシスがなくなるはず MI:有 GSR:無 a) 磁性ワイヤのMH曲線
仮説	MIは90°C磁壁移動。GHz域で移動困難 GSRは、スピン回転。高速回転可能	MIはMH曲線 (磁化Mの磁界H依存性) を検出する ⇒直線的出力 GSRはスピン回転角度θ (角度θの磁界H依存性) の高速変化を検出する ⇒正弦関数 $\sin 2 \theta$ 両者は磁界依存性の対象物理量が異なる	GSR仮説によりGHzパルスによる周波数依存性、磁界依存性が理解できる。 GSR発現条件: ①GHzパルス ②電流強度 ③2相磁区構造 (p < d) ④異方性磁界10G以下で、4項目一体でスピンだけの回転を可能にする	b) GSR出力

3章 GSRセンサの国際的認知度（被告準備書面（1）第2・3（28頁以下））

- 1) JMMM誌（磁気分野のNo.1学術誌）、Sensors誌（センサ分野No.1学術誌）に論文掲載（甲30）
- 2) Sensors投稿論文の反響
 - ・アクセス件数 1700件を超えた（甲34）
 - ・Sensors事務局が GSRセンサの特集号を企画決定、来年9月発行予定
 - ・本論文記載のGSRセンサをJAXAに販売した。

⇒ GSR仮説は合理的なものとして受け入れられている。



センサ分野の最高の国際的学術誌



Article

The Development of ASIC Type GSR Sensor Driven by GHz Pulse Current[†]

Yoshinobu Honkura^{1,*} and Shinpei Honkura^{2,*}

¹ Magnedesign Corporation, Nagoya 466-0059, Japan

² Nanocoil Corporation, Nagoya 466-0059, Japan

* Correspondence: yoshinobu.honkura@magnedesign.co.jp (Y.H.); shunpei.honkura@nanocoil.co.jp (S.H.)

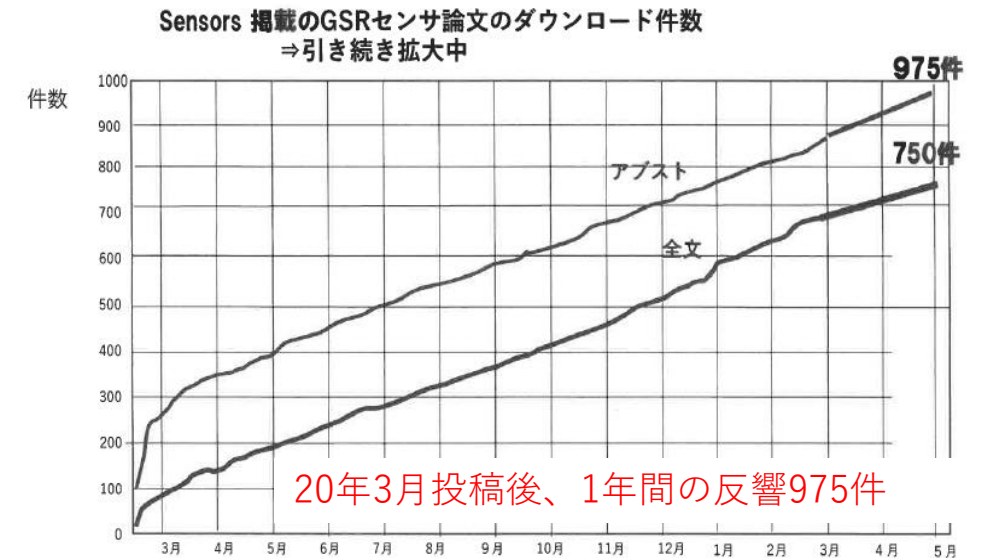
[†] This paper is an extended version of the conference paper, Honkura, Y.; Honkura, S. The Development of a High Sensitive Micro Size Magnetic Sensor Named as GSR Sensor Excited by GHz Pulse Current, In Proceedings of the 2018 Progress in Electromagnetics Research Symposium (PIERS-Toyama), Toyama, Japan, 1–4 August 2018.

Received: 14 October 2019; Accepted: 14 January 2020; Published: 14 February 2020

Abstract: The GigaHertz spin rotation (GSR) effect was observed through the excitement of Giga Hertz (GHz) pulse current flowing through amorphous wire. The GSR sensor that was developed provides excellent features that enhanced magnetic sensitivity and sine functional relationship, as well as good linearity, absence of hysteresis, and low noise. Considering the GHz frequency range used for the GSR sensor, we assume that the physical phenomena associated with the operation of the sensor are based on spin reduction and rotation of the magnetization. The proper production technology needed was developed and a micro-sized GSR sensor was produced by directly forming micro coils on the surface of the application-specific integrated circuit (ASIC). Some prototypes of the ASIC type GSR sensor have been produced in consideration of applications such as automotive use, mobile device use, and medical use. Therefore, we can conclude that GSR sensors have great potential to become promising magnetic sensors for many applications.

Keywords: GSR sensor; GMI sensor; GHz pulse; magnetic sensor; amorphous wire

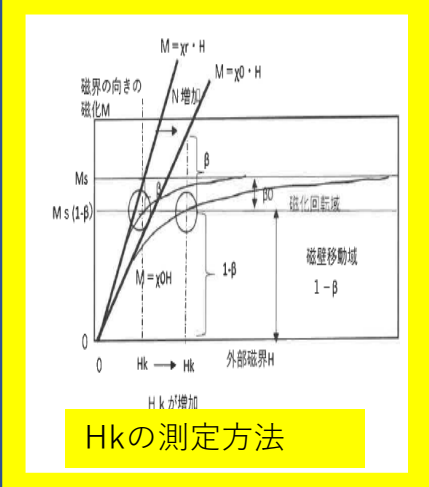
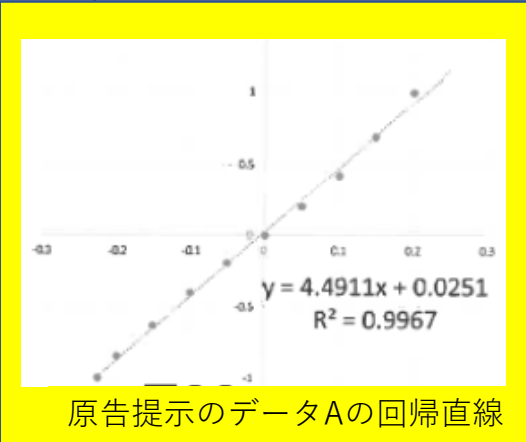
論文の反響：22年12月1日現在1700件



Sensors事務局が特集号発行を決定した案内資料



4章 明確性の主な争点

	原告	被告	第2次審決	
前記磁性ワイヤ	クレーム中に2件の前記磁性ワイヤが記載、両方は同じワイヤで、異方性磁界は10G以下。 明細書の記載と異っており、 ⇒明確性がないので、 無効 （原告第2準備書面・第4・4）	一つは、長いワイヤで、固有Hkで10G以下と特定。他方は、電流を通電とあるので、素子上のワイヤである。素子上ワイヤのHkの値を特定した記載はされておらず、長さに依存する有効Hkであることが分かる。Hkは、固有Hkと有効Hkがあることは当業者の常識である。明細書は、入手した長いワイヤの固有Hkの値と素子ワイヤの有効Hkの値を併記しており、クレームの二つの前記磁性ワイヤはこれに対応しており、意味は 明確で有効 ある（被告準備書面（1）第5・1・（5）、被告準備書面（4）第4・5）	・クレーム中では、素子上のHkが10G以下との明示はない。 ・Hkが素材の固有Hkと長さに依存する有効Hkとがあることは当業者の常識 ・両者が固有Hkと有効Hkであることは、明細書と照らし合わせると明白 ⇒ 明白で有効	
異方性磁界の定義	定性的定義から、Hkは一義的に決まらない。 Hkの測定法が記載されておらず、意味不明 ⇒ 無効 （原告第2準備書面・第5）	・使用したHkの測定法は磁気便覧に記載された一般的方法。それはHkの定性的定義に対応したもの。 ・βの意味は、HkとMH曲線の交点。原告の現場で採用している方法で。本発明で近似式作成に採用⇒ 有効 （被告準備書面（1）第5・2、被告準備書面（4）第5）	・使用したHkの測定法は磁気便覧に記載された一般的方法。それはHkの定性的定義に対応したもの。 ⇒ 明白で有効	
正弦関数	第一次審判 直線的出力が常識 正弦関数は非常識 第二次審判 記載が不明瞭で意味不明 本裁判 MIも正弦関数を取る データAもあり、GSR特有の効果ではない（原告第2準備書面・第2・3）	第1次審判 ・新発見の事実 ・合理的仮説を提示 第2次審判 ・記載内容は明白 本裁判 ・ データAは正弦関数とは異なる ・原告の主張は矛盾している ・MIは直線的出力かつ正弦関数を取りうる説明できていない（被告準備書面（1）・第3・3、被告準備書面（7））	第一次審決⇒特許的には有効 第二次審決⇒記載内容は明白	

理由

・正弦関数の回帰直線の直線モデルは、 $\arcsin V' = H/H_0$ ($y = aX$)
つまり左右反対称で切片は0である
・原告が求めた回帰直線は、 $\arcsin V' = H/H_0 + 0.0251$ ($y = aX + b$)
左右対称ではない。大きな切片bがある。
bの誤差範囲の0.0027以下より10倍も大きい
⇒データAは、**正弦関数**と言えない