

## 磁歪材料の用途展開

### 本書で取り上げる技術対象

磁歪は1842年(今から175年も昔)に発見された機械と磁気の相互関係です。最新の自動車電装に欠かせないセンサやアクチュエータであり、しかも、生産設備や建造物のモニタリングなど、IoT技術の無電源ワイヤレスセンシングとして注目されている最先端技術です。本書は2014年以後の出願を調べ、逆磁歪効果を活用した自動車エンジン燃料噴射アクチュエータやタイヤ圧力センサ、ステアリングホイールのトルクセンサなど、自動車分野だけでなく、マルチフェロイック材料への展開など、磁歪材料の応用製品開発の最前線を最新の特許情報で紹介しています。

新技術シリーズでは、時代の変わり目に注目しておきたい技術を取り上げます。2020年を数年後に控え、情報社会では人工知能AI、自動車ではEVや自動運転、さらに、生活に入りつつあるロボットとヘルスケア長寿化など、大きな社会の変化点に差し掛かっているようです。このような変化点では、生物でも森林の植生のように、今までは使われていなかった新技術が新たなニーズに揺さぶられて大きな技術革新につながる、そのような新しい芽を生み出す絶好のチャンスでもあります。磁歪材料も発見は大昔ですが最近の最先端材料技術のおかげで新たな市場展開につながる可能性を秘めています。

2017年12月

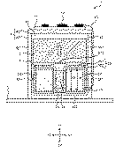
## ◆ガイドマップの説明

観点（アングル）	件数	定義
逆磁歪で発電	21 件	機械振動から発電する逆磁歪効果を利用する磁歪発電の特許情報を取り上げます。積層アモルファス磁性シートや永久磁石バイアスのほか、共振やばねの励振の利用など、発電デバイスの最近の着眼点を見ることができます。
磁歪発電がひろがる用途	10 件	磁歪発電の用途展開に特徴がある特許情報を取り上げました。自動車タイヤ空気圧の無線監視や橋梁コンクリートの劣化診断とともにダイナミックダンパを兼ねる発電システムのほか、倍電圧整流の組合せ回路発明など、マーケットニーズに対応する特許出願の具体例を見ることができます。
トルクセンサ	18 件	ねじれを利用する磁歪トルクセンサは車載センサの重要部品です。ブリッジ回路の温度オフセット補償や漏れ磁束の不均一性改善による高精度化と耐環境性、センシング回路の高速応答化など、最新の磁歪トルクセンサの技術的観点を発明から取り上げます。加速度センサも含まれています。
圧力センサ	6 件	逆磁歪効果を利用する圧力センサの具体例を取り上げます。ホール素子と組み合わせる圧力センサの温度依存性改善や、円筒状磁歪材料を用いてエンジン排気圧検出など汎用性を高めた圧力センサの他、加速度センサも含まれています。
磁歪の応用技術	8 件	磁歪特性を応用する技術を取り上げます。電力系統用インバータのトランス直流偏磁の高精度検出技術や地下タンクの冠水や給油時の燃料油の漏洩検知技術、射出成型機の高精度位置検出技術などが含まれています。
アクチュエータ、モータ	7 件	磁歪を用いたアクチュエータとモータを取り上げます。エンジンの燃料インジェクタや EV 用モータのトルクリップル低減、投影プロジェクタレンズの加振塵埃対策のほか、磁歪を用いた 3 軸球面モータなどが含まれています。
その他の新しい磁歪の用途展開	7 件	注目しておきたい最新の技術です。高分子圧電材料と磁歪材料で構成する長期間安定性の高い磁歪圧電ハイブリッドセンサ、誘電体と超常磁性体を複合したマルチフェロイック複合素子、磁歪型複合バルク材料など、材料開発も含めて最新の技術と特許をつなぐ具体例を集めました。

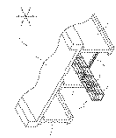
(計 77 件)

# ガイドマップ (目次)

分類の特徴を示す代表的な特許図面を掲載しています



特開2017-213948  
アルプス電気株式会社

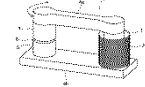


特開2017-139890  
東洋ゴム工業株式会社,  
阪神高速道路株式会社

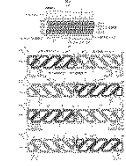
特開2017-  
■■■■■



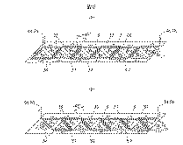
特開2017-  
■■■■■



特開2016-  
■■■■■



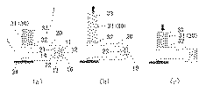
特開2017-049124  
日立金属株式会社



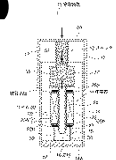
特開2017-  
■■■■■



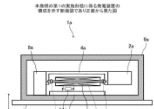
特開2017-  
■■■■■



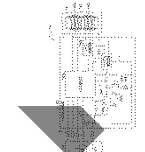
特開2017-  
■■■■■



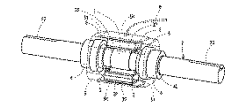
特開2016-140142  
学校法人早稲田大学,  
国立大学法人  
東北大学



特開2017-  
■■■■■



特開2017-015613  
本田技研工業株式会社



特開2017-  
■■■■■

磁歪発電が  
ひろがる用途  
☞P.43

トルクセンサ  
☞P.67

逆磁歪で  
発電  
☞P.1

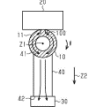
新技术シリーズ  
磁歪材料の用途展開  
ガイドマップ(TN)  
©NeoTechnology

圧力センサ  
☞P.105

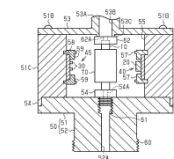
その他の  
新しい磁歪の  
用途展開  
☞P.155

アクチュエータ、  
モータ  
☞P.139

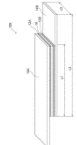
磁歪の  
応用技術  
☞P.121



特開2017-  
■■■■■



特開2017-  
■■■■■

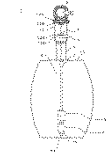


特開2017-  
■■■■■

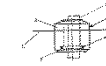


特開2017-163119  
国立大学法人東北大学,  
国立大学法人横浜国立大学,  
株式会社イデアルスター

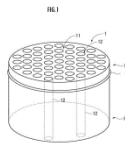
特開2017-008941  
グレート プレインズ  
ディーゼル テクノロジーズ,  
エル.シー.



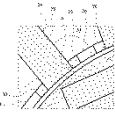
特開2017-  
■■■■■



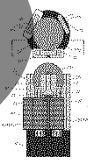
特開2017-  
■■■■■



特開2016-  
■■■■■



特開2016-  
■■■■■



特開2016-025754  
国立大学法人  
金沢大学



特開2017-  
■■■■■

IPC/FIガイド ☞P.175  
掲載特許一覧 ☞P.179

# 逆磁歪で発電

## アングルの定義

機械振動から発電する逆磁歪効果を利用する磁歪発電の特許情報を取り上げます。積層アモルファス磁性シートや永久磁石バイアスのほか、共振やばねの励振の利用など、発電デバイスの最近の着眼点を見ることができます。

(51)Int.Cl. テーマコード(参) F I  
H02N 2/00 (2006.01) 5H681 H02N 2/00 D

(21)特願2015-141287

(22)平成27年(2015)7月15日

【Fターム】5H681 AA06 BB08 DD30

(71)出願人 富士電機株式会社  
(72)発明者 榎並 義晶(外1名)

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(54)【発明の名称】振動発電装置

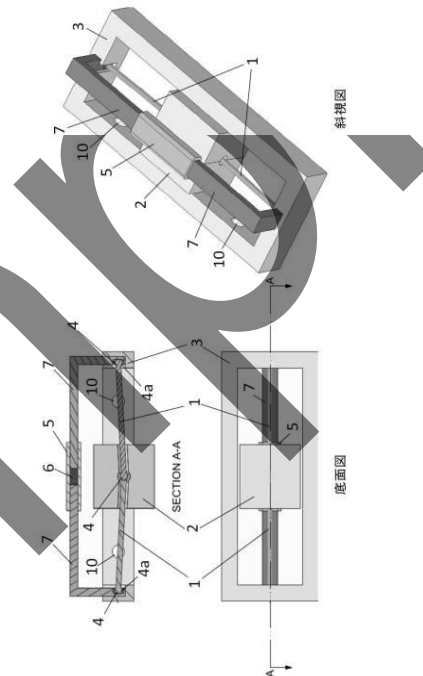
(57)【要約】

【課題】広い周波数範囲にわたる外部振動で高い発電効率を得られる振動発電装置を提供する。

【解決手段】2本の磁歪棒1の一方は、雌雄をなす球面状に加工した一端を挿入した後に、カシメ加工により連結して中央のボールジョイント4とする。磁歪棒1の他方の一端も球面状に加工し、球面座金4aをカシメ加工により連結して端部のボールジョイント4を構成する。磁歪棒1を連結した中央のボールジョイント4に錘体2を組み付ける。球面座金4aは磁性体7のはめあい穴に圧入し、磁歪棒1からの引張力で座金が抜けにくいよう固定する。磁性体7にコイル5と磁石6を取り付け、磁気回路を構成する。最終的に磁性体7を支持台3の溝に挿入することで振動発電装置の製作を完成する。

【選択図】図1

本発明の第1の実施形態に係る振動発電装置の構成を示す図



【技術分野】

【0001】

本発明は、発電素子の磁歪効果を利用した振動発電装置に関する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】

振動源から振動を受ける支持台と、  
磁歪材料で構成された2本の棒状の磁歪部材と、  
該磁歪部材の間に連結されて振動する錘体と、  
前記磁歪部材に接続してループ状の磁気回路を構成するための棒状の磁性部材、前記磁気回路にバイアス磁場を供給する永久磁石、及び、前記磁気回路に鎖交するように巻かれた磁気コイルから成る振動電力変換手段と、

を備え、

前記2本の磁歪部材を前記錘体に対して回転自由度を確保する部材を介して固定し、前記2本の磁歪部材が概略直線状となるように前記2本の磁歪部材の片端を前記支持台に対して回転自由度を確保する部材を介して固定し、前記錘体の振動に伴って前記振動電力変換手段の前記磁歪部材が伸張または収縮することにより発電する振動発電装置であって、  
外部からの振動を加えない静止状態において前記支持台と前記磁歪部材との2箇所の固定点を結ぶ軸線と前記磁歪部材とがなす角度θを振動源の周波数に合わせて設定可能にしたことを特徴とする振動発電装置。

【請求項2】

前記錘体の質量m(kg)、前記磁歪部材のバネ定数k(N/m)

、前記振動源の周波数 $f$ (Hz)とすると、前記角度 $\theta$ を $\theta = \sin^{-1} [ f (2m/k) ]$ となる値から $\pm 3^\circ$ の範囲内に設定したことを特徴とする請求項1に記載の振動発電装置。

【請求項3】

前記支持台と前記磁歪部材との2箇所の固定点がなす距離を、前記振動源の周波数に合わせて微調整することで前記角度 $\theta$ を変更可能にしたことを特徴とする請求項1に記載の振動発電装置。

【請求項4】

ピーク周波数が異なる複数の振動源に対して一つの振動発電装置により対応するときは、前記複数の振動源が備えるピーク周波数を按分しつつ前記支持台と前記磁歪部

材との2箇所の固定点のなす距離を調整して、前記角度 $\theta$ の値を設定することを特徴とする請求項3に記載の振動発電装置。

【請求項5】

前記振動源の正確な周波数が分からない場合であっても、前記振動源のピーク周波数を探りながら、前記支持台と前記磁歪部材との2箇所の固定点のなす距離を調整して、前記角度 $\theta$ の値を設定することを特徴とする請求項3に記載の振動発電装置。

【請求項6】

前記ループ状の磁気回路が、前記2本の磁歪部材を磁氣的に直列接続した単一の磁気回路となるよう構成したことを特徴とする請求項1に記載の振動発電装置。

sample

# 磁歪発電が ひろがる用途

## アングルの定義

磁歪発電の用途展開に特徴がある特許情報を取り上げました。自動車タイヤ空気圧の無線監視や橋梁コンクリートの劣化診断とともにダイナミックダンパを兼ねる発電システムのほか、倍電圧整流の組合せ回路発明など、マーケットニーズに対応する特許出願の具体例を見ることができます。

(51) Int.Cl.	テ-マコード' (参)	F I	(21)特願2016-19242
H02N 2/18 (2006.01)	3J048	H02N 2/18	
H01L 41/113 (2006.01)	5H681	H01L 41/113	(22)平成28年(2016)2月3日
H01L 41/053 (2006.01)		H01L 41/053	
H01L 41/12 (2006.01)		H01L 41/12	
F16F 15/02 (2006.01)		F16F 15/02	C

【 F タ-ム 】 3J048 AA06 AC07 AD07 BA02  
BE09 BF01 CB21 EA39  
5H681 AA06 AA11 AA12 BB08

[ 続きあり ]

(71)出願人 東洋ゴム工業株式会社  
(71)出願人 阪神高速道路株式会社  
(72)発明者 森山 壮詞 (外3名)

大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目 1 7 番 1 8 号  
大阪府大阪市中央区久太郎町 4 丁目 1 番 3 号

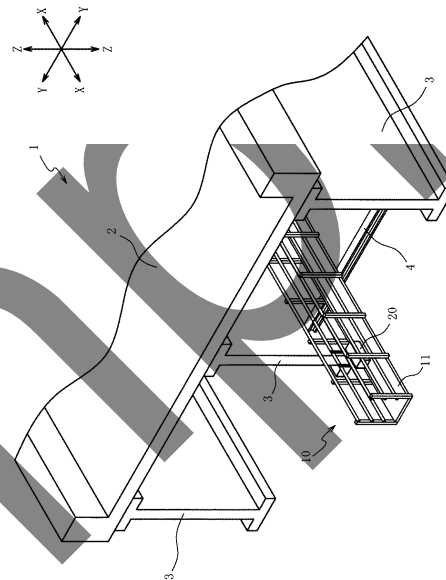
(54) 【発明の名称】 発電システム

(57) 【要約】

【課題】 橋が振動するときの発電量を大きくできる発電システムを提供すること。

【解決手段】 橋 1 に設置された付属物 (点検通路 1 1) は、橋 1 の剛性より剛性が低い連続梁 (歩廊 1 2) を備えている。振動エネルギーを電気エネルギーに変換する発電装置 2 0 は梁 (歩廊 1 2) の支点間に配置される。梁は支点 (受梁 4) 間で曲げ振動し、支点の振幅より梁の支点間の振幅を大きくできる。大きい振動エネルギーを発電装置 2 0 に入力できるので、発電量を大きくできる。発電装置 2 0 がダイナミックダンパを構成し、梁の共振現象を抑制できるので、付属物の振動を低減できる。

【選択図】 図 1



【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は発電システムに関し、特に橋の振動によって発電する発電システムに関するものである。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

橋に設置された付属物と、  
前記橋から振動が伝達された前記付属物の振動のエネルギーを電気エネルギーに変換する発電装置とを備え、  
前記付属物は、前記橋の剛性より剛性が低い連続梁または両端支持梁を備え、  
前記発電装置は、前記梁の支点間に配置されることを特徴とする発電システム。

【請求項 2】

前記付属物は、水平方向の剛性より鉛直方向の剛性が低いことを特徴とする請求項 1 記載の発電システム。

【請求項 3】

前記発電装置は、作業者が持ち運び可能な大きさ及び質量に設定されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の発電システム。

【請求項 4】

前記発電装置は、前記梁の上に置かれた状態で前記梁の振動エネルギーが下方から入力されることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の発電システム。

【請求項 5】

前記発電装置は、前記梁の振動エネルギーを電気エネルギーに変換する変換部と、



前記変換部を収容するケースと、  
前記ケースに第1端が固定され第2端が前記付属物に取り付けられるアームとを備えていることを特徴とする請求項4記載の発電システム。

【請求項6】

前記発電装置は、前記梁の振動が弾性部材を介して伝達される質量体と、  
前記質量体から振動エネルギーが入力される磁歪材料製の磁歪棒とを備え、前記磁歪棒の変形を電気エネルギーに変換し、  
前記質量体および前記弾性部材は、前記梁の振動を減衰するダイナミックダンパを構成することを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の発電システム。

【請求項7】

前記質量体は、前記梁の軸方向に沿う長手方向の長さが、前記梁の軸直角方向に沿う短手方向の長さより大きく形成され、  
前記弾性部材は、前記質量体の長手方向の複数箇所の前記質量体を支持することを特徴とする請求項6記載の発

電システム。

【請求項8】

前記発電装置は、前記質量体の下方に配置されるベース板を備え、  
前記弾性部材は、前記質量体の短手方向の中心から前記質量体の短手方向の両側へ向かって下降傾斜し下端が前記ベース板と結合することを特徴とする請求項7記載の発電システム。

【請求項9】

前記発電装置は、前記磁歪棒を片持ち支持する支持部材を備え、  
前記梁は、軸方向が、前記磁歪棒の軸方向と同一であることを特徴とする請求項6から8のいずれかに記載の発電システム。

【請求項10】

前記発電装置は、80Hz以下の振動のエネルギーを電気エネルギーに変換することを特徴とする請求項6から9のいずれかに記載の発電システム。

sample

# トルクセンサ

## アングルの定義

ねじれを利用する磁歪トルクセンサは車載センサの重要部品です。ブリッジ回路の温度オフセット補償や漏れ磁束の不均一性改善による高精度化と耐環境性、センシング回路の高速応答化など、最新の磁歪トルクセンサの技術的観点を発明から取り上げます。加速度センサも含めています。

(51) Int.Cl.		テ-マコード' (参考)	F I			(21)特願2015-134133
G01L 3/10	(2006.01)	3D333	G01L 3/10	301 H		
B62D 5/04	(2006.01)		B62D 5/04			(22)平成27年(2015)7月3日

【Fターム】3D333 CB02 CB13 CC29 CC45  
CD31 CD51 CE24 CE31  
CE40

(71)出願人 本田技研工業株式会社  
(72)発明者 若桑 幸尋

東京都港区南青山二丁目1番1号

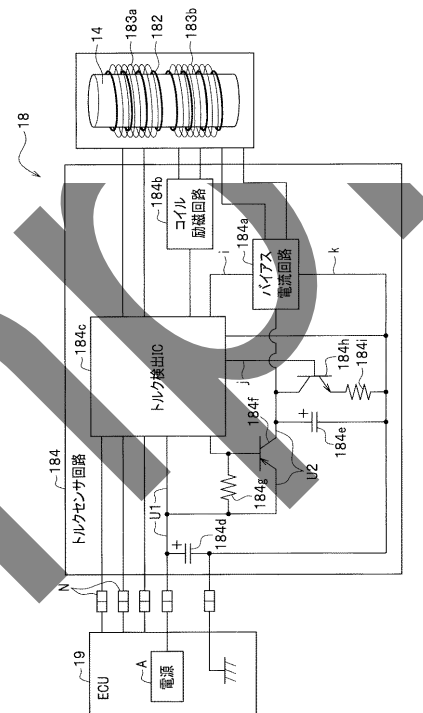
(54)【発明の名称】磁歪式トルクセンサ、及びこれを備える電動パワーステアリング装置

(57)【要約】

【課題】信頼性の高い磁歪式トルクセンサ等を提供する。

【解決手段】磁歪式トルクセンサ18は、ピニオン軸14に設けられる磁歪部と、前記磁歪部を囲むように配置される検出用コイル183a、183b及びバイアスコイル182と、バイアスコイル182にバイアス電流を供給するバイアス電流回路184aと、ピニオン軸14に作用する操舵トルクを演算するトルク検出IC184cと、第1配線U1及び第2配線U2を有する給電配線と、第1配線U1に接続される第1コンデンサ184dと、第2配線U2に接続される第2コンデンサ184eと、第2配線U2に設けられ、トルク検出IC184cの起動時に、電源Aから第2コンデンサ184eへの電力供給を遮断する第1スイッチング素子184fと、を備える。

【選択図】図3



【技術分野】

【0001】

本発明は、操舵トルクを検出する磁歪式トルクセンサ等に関する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】

操舵トルクが作用するシャフトに設けられる磁歪部と、前記磁歪部を囲むように配置され、前記磁歪部の磁気特性の変化を検出するための検出用コイルと、前記磁歪部を囲むように配置され、前記磁歪部に作用するバイアス磁界を発生させるためのバイアスコイルと、前記バイアス磁界の発生源となるバイアス電流を前記バイアスコイルに供給するバイアス電流回路と、

前記検出用コイルに流れる電流に基づいて、前記シャフトに作用する操舵トルクを演算する演算回路と、第1配線及び第2配線を有し、電源からの電力を、前記演算回路に前記第1配線を介して供給するとともに、前記バイアス電流回路に前記第1配線及び前記第2配線を介して供給する給電配線と、を備える磁歪式トルクセンサであって、前記第1配線に接続され、前記電源からの電荷を蓄電する第1蓄電手段と、前記第2配線に接続され、前記電源からの電荷を蓄電する第2蓄電手段と、前記第2配線に設けられ、前記演算回路の起動時に、前記電源から前記第2蓄電手段への電力供給を遮断する第1スイッチと、をさらに備えること

を特徴とする磁歪式トルクセンサ。

【請求項2】

前記第2配線に接続され、前記演算回路の使用終了時に、前記第2蓄電手段に蓄電された電荷を放電するとともに、前記第1蓄電手段に蓄電された電荷を前記第1スイッチと協働して放電する第2スイッチを備えること

を特徴とする請求項1に記載の磁歪式トルクセンサ。

【請求項3】

請求項1又は請求項2に記載の磁歪式トルクセンサを備えること  
を特徴とする電動パワーステアリング装置。

sample

# IPC/FIガイド

sample

# IPC/FIガイド

深掘した調査を行う上でのガイドとしてもご利用いただけます。深掘調査には特許分類 IPC（国際特許分類）や日本特許庁独自の FI（ファイルインデックス）を使うと便利です。この IPC/FI ガイドでは、本書で実際にとりあげた全アングルの特許情報に用いられている IPC と FI を抽出し、掲載しています。実際の公報に付与されている IPC と FI を知り、それに基づいて類似の公報を探る場合の手がかりとしてご利用いただくことを目的としています。IPC、FI の説明は「特許情報プラットフォーム」をご参照ください。

「特許情報プラットフォーム」<https://www.j-platpat.inpit.go.jp/>

## 磁歪材料の用途展開 上位 5 位の IPC/FI

- ・ 頻出度上位 5 位までを掲載しています。
- ・ IPC は発明情報、付加情報の区別なく集計しています。
- ・ FI は公報フロントページではなく、審査経過情報に付与されている FI を記載しています。編集時点で審査経過情報の無いものは除いています。

### 逆磁歪で発電: 21 件

IPC	件数	FI	件数
H02N2/00 (20060101)	21	H02N 2/18	21
H02N2/18 (20060101)	2	H02N 2/00 D	21
■■■■■ (20060101)	1	■■■■■	16
■■■■■ (20060101)	1	■■■■■	2
■■■■■ (20060101)	1	■■■■■	2
■■■■■ (20060101)	1		

### 磁歪発電がひろがる用途: 10 件

IPC	件数	FI	件数
H02N2/00 (20060101)	5	H02N 2/18	7
H02N2/18 (20060101)	4	H02N 2/00 D	5
■■■■■ (20060101)	3	■■■■■	4
■■■■■ (20060101)	2	■■■■■	2
■■■■■ (20060101)	2	■■■■■	1
		以下続く	

# 掲載特許一覧表

sample

