

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-103591

(P2009-103591A)

(43) 公開日 平成21年5月14日(2009.5.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO1V 3/10 (2006.01)	GO1V 3/10 G	2G005
GO1V 3/08 (2006.01)	GO1V 3/08 A	
GO1V 3/11 (2006.01)	GO1V 3/11 C	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-275949 (P2007-275949)	(71) 出願人	393011038 菱栄エンジニアリング株式会社
(22) 出願日	平成19年10月24日(2007.10.24)	(74) 代理人	100078101 弁理士 綿貫 達雄
		(74) 代理人	100085523 弁理士 山本 文夫
		(72) 発明者	佐藤 幸 愛知県豊田市本地町4丁目5番地 菱栄 エンジニアリング株式会社内
		Fターム(参考)	2G005 BA03

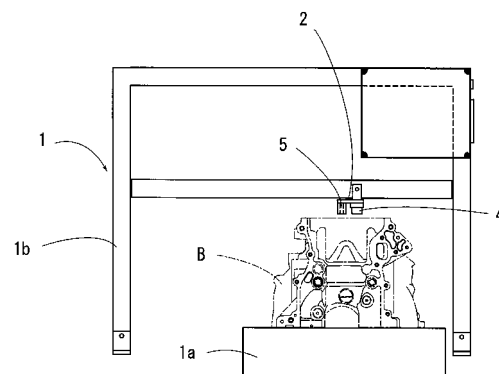
(54) 【発明の名称】 磁性金属円筒体の欠落検出方法およびその装置

(57) 【要約】

【課題】非磁性金属体に多数連設インサートされる磁性金属円筒体を個別に検知して欠落を検出することができる磁性金属円筒体の欠落検出方法およびその装置を目的とする。

【解決手段】二等辺三角形の各底角頂点に配設されるN極磁石3及びS極磁石4と二等辺三角形の頂角頂点に配設されるMIセンサ5とを磁性金属円筒体Rに対して相対的に移動させ、N極磁石3及びS極磁石4によって磁性金属円筒体Rに発生する磁界をMIセンサ5により電圧として検出し、該電圧に基いて磁性金属円筒体Rの欠落を検出する方法と、非磁性金属体Bを通過させる門型フレーム1bに、N極磁石3及びS極磁石4が二等辺三角形の各底角頂点に配設され、磁性金属円筒体Rの欠落を検出するMIセンサ5が二等辺三角形の頂角頂点に配設される検出ヘッド2を取り付けた装置1である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

非磁性金属体に多数連設インサートされる各磁性金属円筒体を M I センサで検出する方法であって、二等辺三角形の各底角頂点に配設される N 極磁石及び S 極磁石と二等辺三角形の頂角頂点に配設される M I センサとを磁性金属円筒体に対して二等辺三角形の底辺方向に相対的に移動させ、磁性金属円筒体上を移動する N 極磁石及び S 極磁石によって磁性金属円筒体に発生する磁界を M I センサにより電圧として検出し、該電圧に基いて非磁性金属体内に連設インサートされた磁性金属円筒体の欠落を検出することを特徴とする磁性金属円筒体の欠落検出方法。

【請求項 2】

非磁性金属体に多数連設インサートされる各磁性金属円筒体を M I センサで検出する装置であって、磁性金属円筒体の連設方向に移動する非磁性金属体を通過させる門型フレームに、非磁性金属体の移動方向と直列に配設される N 極磁石及び S 極磁石が二等辺三角形の各底角頂点に配設されるとともに、該 N 極磁石及び S 極磁石によって磁性金属円筒体に発生する磁界を電圧として検出し、該電圧に基いて磁性金属円筒体の欠落を検出する M I センサが二等辺三角形の頂角頂点に配設される検出ヘッドを取り付けたことを特徴とする磁性金属円筒体の欠落検出装置。

【請求項 3】

M I センサが移動する磁性金属円筒体のセンター位置に配置され、N 極磁石及び S 極磁石が磁性金属円筒体のセンターに対して偏倚して配置されるよう門型フレームに取り付けたことを特徴とする請求項 2 に記載の磁性金属円筒体の欠落検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は非磁性金属体に多数連設インサートされる各磁性金属円筒体の欠落を検出する磁性金属円筒体の欠落検出方法およびその装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、アルミ製のエンジンブロックにインサート成形される磁性金属円筒体よりなるシリンダライナの欠落は、目視検査やシリンダライナ内に磁性体が近づくことにより磁界の変化を検知する近接スイッチを挿入配置させて行うのが一般的であった。しかし、目視検査では検査ミスをなくすることが難しいうえに省力化を推進できないという問題があった。さらに、近接スイッチによる検査では移送されてくるエンジンブロックを検査毎に停止させる必要があり、製造ラインの処理速度を低下させるという問題があった。また、磁性体検出装置として磁石と磁気センサとを備えたものがある（例えば、特許文献 1 参照）。また、M I センサ（磁気インピーダンス効果型磁気センサ）を振動させて金属を感知するものがある（例えば、特許文献 2 参照）。さらに、金属検出装置として M I センサ（磁気インピーダンス効果型磁気センサ）と永久磁石とを備えたものがある（例えば、特許文献 3 参照）。

【0003】

しかし、特許文献 1 のものは、連設される多数の磁性体を個別に検出することは難しいという問題がある。また、特許文献 2 のものは、M I センサで金属材料を検出するためには金属材料に交流電流を流したり、金属材料に対して M I センサを相対的に振動させたりする必要があるため構造が複雑となり高価になるうえに装置が大型化する問題がある。さらに、特許文献 3 のものも特許文献 1 と同様に、連設される多数の金属を各別に検出することができないという問題がある。

【特許文献 1】特開平 8 - 304007 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 248851 号公報

【特許文献 3】特開 2006 - 98117 号公報

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、非磁性金属体に多数連設インサートされる磁性金属円筒体を個別に検知して欠落を検出することができる磁性金属円筒体の欠落検出方法およびその装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、非磁性金属体に多数連設インサートされる各磁性金属円筒体をMIセンサで検出する方法であって、二等辺三角形の各底角頂点に配設されるN極磁石及びS極磁石と二等辺三角形の頂角頂点に配設されるMIセンサとを磁性金属円筒体に対して二等辺三角形の底辺方向に相対的に移動させ、磁性金属円筒体上を移動するN極磁石及びS極磁石によって磁性金属円筒体に発生する磁界をMIセンサにより電圧として検出し、該電圧に基づいて非磁性金属体内に連設インサートされた磁性金属円筒体の欠落を検出する磁性金属円筒体の欠落検出方法及び、非磁性金属体に多数連設インサートされる各磁性金属円筒体をMIセンサで検出する装置であって、磁性金属円筒体の連設方向に移動する非磁性金属体を通させる門型フレームに、非磁性金属体の移動方向と直列に配設されるN極磁石及びS極磁石が二等辺三角形の各底角頂点に配設されるとともに、該N極磁石及びS極磁石によって磁性金属円筒体に発生する磁界を電圧として検出し、該電圧に基づいて磁性金属円筒体の欠落を検出するMIセンサが二等辺三角形の頂角頂点に配設される検出ヘッドを取り付けた磁性金属円筒体の欠落検出装置である。

10

20

【0006】

なお、請求項2において、MIセンサが移動する磁性金属円筒体のセンター位置に配置され、N極磁石及びS極磁石が磁性金属円筒体のセンターに対して偏倚して配置されるよう門型フレームに取り付けることが好ましい。

【発明の効果】

【0007】

本発明は、非磁性金属体に多数連設インサートされる各磁性金属円筒体をMIセンサで検出する方法であって、二等辺三角形の各底角頂点に配設されるN極磁石及びS極磁石と二等辺三角形の頂角頂点に配設されるMIセンサとを磁性金属円筒体に対して二等辺三角形の底辺方向に相対的に移動させ、磁性金属円筒体上を移動するN極磁石及びS極磁石によって磁性金属円筒体に発生する磁界をMIセンサにより電圧として検出し、該電圧に基づいて非磁性金属体内に連設インサートされた磁性金属円筒体の欠落を検出することにより、非磁性金属体中に多数連設インサートされている各磁性金属円筒体は略サインカーブの電圧としてリアルタイムで検出することができる。このことからサインカーブが形成されない場合は磁性金属円筒体の欠落を示すこととなるため、検出電圧から欠落を高精度、且つ高速で検出することができるので、生産ライン中に磁性金属円筒体の欠落検査工程を組み込めば生産性を大幅に向上させることができる。

30

【0008】

また、請求項3のように、MIセンサが移動する磁性金属円筒体のセンター位置に配置され、N極磁石及びS極磁石が磁性金属円筒体のセンターに対して偏倚して配置されるよう門型フレームに取り付けることにより、磁界に基く電圧のサインカーブが明確になり各磁性金属円筒体Rをより高精度に検出することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

次に、図3、4に示されるアルミダイカスト成形された非磁性金属体Bとしてのエンジンブロックに連設インサートされる多数の磁性金属円筒体Rとしてのシリンダライナの欠落を検出する装置に基づいて本発明を詳細に説明する。

図1中、1は磁性金属円筒体Rとしてのシリンダライナの欠落を検出する装置であり、該装置1は非磁性金属体Bを搬送する搬送装置1aを跨ぐ門型フレーム1bの横桁に磁性金属円筒体Rを検出する検出ヘッド2を取り付けている。

50

【 0 0 1 0 】

前記検出ヘッド 2 は磁性金属円筒体 R に磁界を発生させる N 極磁石 3 及び S 極磁石 4 と、磁性金属円筒体 R に発生した磁界を電圧として検出する M I センサ (磁気インピーダンス効果型磁気センサ) 5 とを二等辺三角形の各頂点に配設したものであり、図 3 に示されるように、二等辺三角形の底角頂点に N 極磁石 3 及び S 極磁石 4 が配設され、頂角頂点に M I センサ 5 が配設されている。

【 0 0 1 1 】

非磁性金属体 B の搬送方向は二等辺三角形の底辺方向とされるので、検出ヘッド 2 の底辺頂点に配設される N 極磁石 3 と S 極磁石 4 は搬送方向に対して直列となる。このため N 極磁石 3 と S 極磁石 4 の下方を移動していく各磁性金属円筒体 R には N 極磁石 3 と S 極磁石 4 とによる磁界が交互に発生する。

10

【 0 0 1 2 】

また、検出ヘッド 2 に取り付けられた M I センサは接続方向に移動する磁性金属円筒体 R のセンター位置上を走査するように配置され、検出ヘッド 2 に取り付けられた N 極磁石 3 及び S 極磁石 4 は移動する磁性金属円筒体 R のセンターより偏倚した位置、即ち、多数の磁性金属円筒体 R の周縁に形成される半円弧状部を飛び石伝い移動する。

【 0 0 1 3 】

磁性金属円筒体 R に発生する磁界は N 極磁石 3 と S 極磁石 4 とにより向きが異なるうえに、磁性金属円筒体 R と N 極磁石 3 及び S 極磁石 4 との配置により発生する磁束は変動する。発生する N 極と S 極による磁束は互いに打ち消し合うので、N 極と S 極による磁束が等しければ M I センサ 5 は磁界を検出しないが、磁束が異なれば磁束の多い極の磁界をプラス電圧またはマイナス電圧として検出する。このため隣接される磁性金属円筒体 R を N 極磁石 3 と S 極磁石 4 とが跨ぐとき、N 極磁石 3 側に位置する磁性金属円筒体 R と S 極磁石 4 側に位置する磁性金属円筒体 R とに分かれることとなる。

20

【 0 0 1 4 】

そして、N 極磁石 3 と S 極磁石 4 とが隣接する磁性金属円筒体 R の中間位置に達すると磁束は打ち消しあい磁界はゼロとなるので、M I センサ 5 による検出電圧はゼロ (基準電圧) となる。また、N 極磁石 3 と S 極磁石 4 とが隣接する磁性金属円筒体 R のいずれか一方寄り、例えば、N 極磁石 3 寄りになれば、N 極磁界が優位となりプラス電圧が検出され、逆に、S 極磁石 4 寄りになれば、S 極磁界が優位となりマイナス電圧が検出されることとなる。このため、各磁性金属円筒体 R はプラス電圧とマイナス電圧とゼロ電圧とからなるサインカーブとして確実に検出することができる。

30

【 0 0 1 5 】

このように構成された装置は、搬送装置 1 a により搬送されてくる磁性金属円筒体 R を連設インサートした非磁性金属体 B が門型フレーム 1 b を通過する際、検出ヘッド 2 の二等辺三角形の各頂点に配設された M I センサ 5 と N 極磁石 3 及び S 極磁石 4 により、磁性金属円筒体 R に発生した磁界は M I センサ 5 により電圧として検出される。

【 0 0 1 6 】

以下、図 3、4 に示されるアルミダイカスト成形された非磁性金属体 B としてエンジンブロックにインサートされる多数の磁性金属円筒体 R としてのシリンダライナの検出方法を詳細に説明する。

40

【 0 0 1 7 】

図 6、7 に示されるように、非磁性金属体 B が図面上右方向に搬送されていくとき、磁性金属円筒体 R (以下、N o 4 シリンダライナという) の半円弧状部に N 極磁石 3 が位置し、S 極磁石 4 は N o 4 シリンダライナから離れ、M I センサ 5 が N o 4 シリンダライナの中心に近付きつつある A 点に達したとき、N 極磁石 3 の磁界は M I センサ 5 を上向きに通過することとなる。この磁界の通過により、図 5 に A で示されるように M I センサ 5 には約 1 . 2 V の電圧が出力されることとなる。磁界ゼロ時の基準電圧は 2 . 5 V であるので 1 . 2 V はマイナス電圧となる。

【 0 0 1 8 】

50

また、図 8、9 に示されるように、No 4 シリンダライナの半円弧状部に N 極磁石 3 と S 極磁石 4 とが位置し、MI センサ 5 が No 4 シリンダライナの中心に位置した B 点に移動したとき、N 極磁石 3 の磁界は No 4 シリンダライナを経て S 極磁石 4 に向かい MI センサ 5 を通らないので、図 5 に B で示されるように電圧は 2.5 V (磁界ゼロ) のゼロ電圧となる。

【0019】

さらに、図 10、11 に示されるように、磁性金属円筒体 R (以下、No 3 シリンダライナという) の半円弧状部に N 極磁石 3 が位置し、No 4 シリンダライナの半円弧状部に S 極磁石 4 が位置し、MI センサ 5 が No 3 シリンダライナと No 4 シリンダライナの隣接部に近付いた C 点に移動したとき、N 極磁石 3 の磁界はループを形成するが、S 極磁石 4 の磁界は MI センサ 5 を下向きに通過するので、図 5 に C で示されるように MI センサ 5 は約 2.8 V のプラス電圧を出力することとなる。

10

【0020】

また、図 12、13 に示されるように、No 3 シリンダライナの半円弧状部に N 極磁石 3 が位置し、No 4 シリンダライナの半円弧状部に S 極磁石 4 が位置し、MI センサ 5 が No 3 シリンダライナと No 4 シリンダライナとの中間に位置した D 点に移動したとき、N 極磁石 3 の磁界は No 3 シリンダライナと No 4 シリンダライナを経て S 極磁石 4 に向かうものと、N 極磁石 3 から MI センサ 5 を上向きに通過するものと、MI センサ 5 を下向きに通過して S 極磁石 4 に向かうものとができる。このため図 5 に D 点で示されるように磁界は相殺されて電圧は 2.5 V のゼロ電圧となる。

20

【0021】

さらに、図 14、15 に示されるように、No 3 シリンダライナの半円弧状部に N 極磁石 3 が位置し、No 4 シリンダライナの半円弧状部に S 極磁石 4 が位置し、MI センサ 5 が No 3 シリンダライナと No 4 シリンダライナとの No 3 シリンダライナ寄り隣接部に位置した E 点に移動したとき、S 極磁石 4 はループを形成して MI センサ 5 を通過しないが、N 極磁石 3 の磁界は MI センサ 5 を上向きに通過するため、図 5 に E で示されるように MI センサ 5 は約 1.5 V のマイナス電圧を出力することとなる。

【0022】

また、図 16、17 に示されるように、N 極磁石 3 が磁性金属円筒体 R (以下、No 1 シリンダライナという) より離れて位置し、S 極磁石 4 が No 1 シリンダライナの半円弧状部に位置し、MI センサ 5 が No 1 シリンダライナより少し外れ始めた F 点に移動したとき、N 極磁石 3 の磁界はループを形成して MI センサ 5 と通過しないが、S 極磁石 4 の磁界は MI センサ 5 を下向きに通過するので、図 5 に F で示されるように 3.5 V のプラス電圧を出力することとなる。

30

【0023】

そして、図 18、19 に示されるように、No 2 シリンダライナと No 4 シリンダライナが欠落したエンジンブロックを用いて実験を行なったところ、図 5 に示されるように点線 (No 4 シリンダライナ) 及び細点線 (No 2 シリンダライナ) で示されるようにサインカーブが形成されない欠落電圧が検出されるので、磁性金属円筒体 R の欠落を検出できることとなる。

40

【0024】

なお、実施形態においては非磁性金属体 B が検出ヘッド 2 に対して移動するものとしていたが、検出ヘッド 2 が移動するものとしてもよく、要は、検出ヘッド 2 と非磁性金属体 B とが相対的に移動すればよいことはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図 1】本発明の実施の形態を示す正面図である。

【図 2】同じく側面図である。

【図 3】非磁性金属体に対する MI センサと N 極磁石及び S 極磁石の検出位置を示す平面図である。

50

【図 4】同じく一部切欠正面図である。

【図 5】磁性金属円筒体に生じる磁界を検出した M I センサの出力電圧を示すグラフである。

【図 6】磁性金属円筒体（ N o 4 シリンダライナ）の A 点における測定状態を示す正面図である。

【図 7】同じく平面図である。

【図 8】磁性金属円筒体（ N o 4 シリンダライナ）の B 点における測定状態を示す正面図である。

【図 9】同じく平面図である。

【図 10】磁性金属円筒体（ N o 4 シリンダライナ）の C 点における測定状態を示す正面図である。

10

【図 11】同じく平面図である。

【図 12】磁性金属円筒体（ N o 3、 N o 4 シリンダライナ）の D 点における測定状態を示す正面図である。

【図 13】同じく平面図である。

【図 14】磁性金属円筒体（ N o 3、 N o 4 シリンダライナ）の E 点における測定状態を示す正面図である。

【図 15】同じく平面図である。

【図 16】磁性金属円筒体（ N o 1 シリンダライナ）の F 点における測定状態を示す正面図である。

20

【図 17】同じく平面図である。

【図 18】磁性金属円筒体（ N o 2 シリンダライナ）の欠落を S 極磁石で検出した状態を示す正面図である。

【図 19】磁性金属円筒体（ N o 2 シリンダライナ）の欠落を N 磁極により検出した状態を示す正面図である。

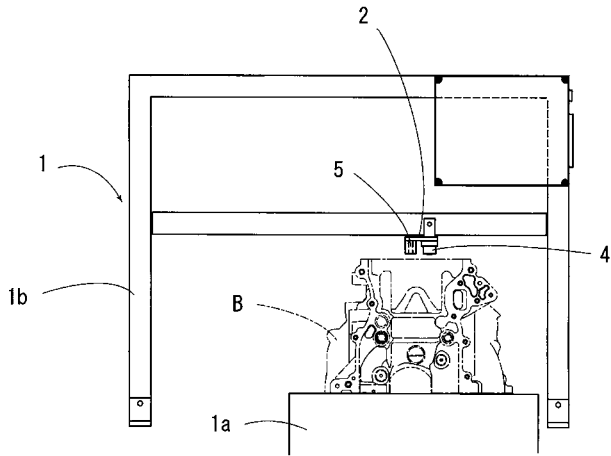
【符号の説明】

【 0 0 2 6 】

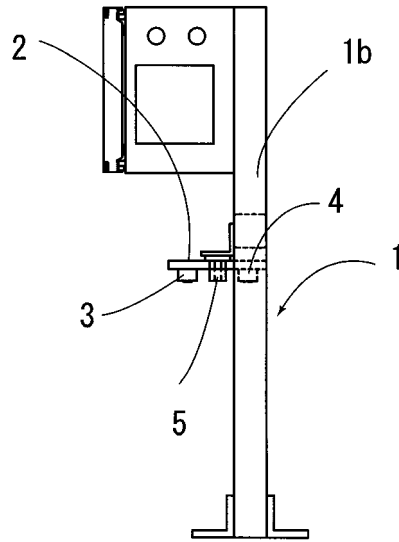
- 1 装置
- 2 検出ヘッド
- 3 N 極磁石
- 4 S 極磁石
- 5 M I センサ
- B 非磁性金属体
- R 磁性金属円筒体

30

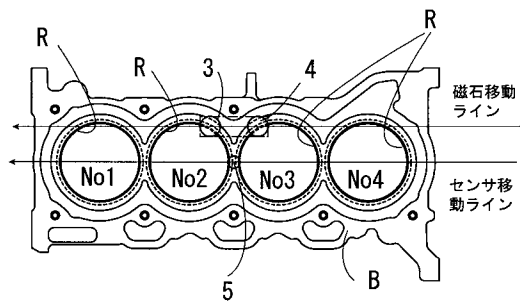
【図1】



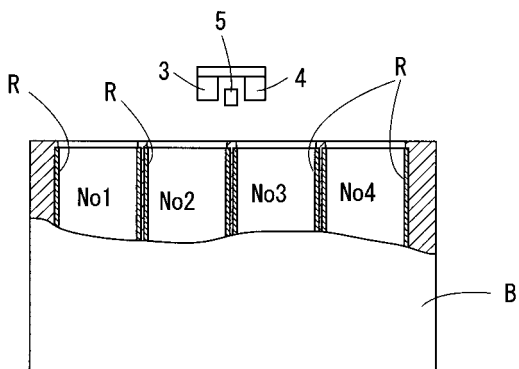
【図2】



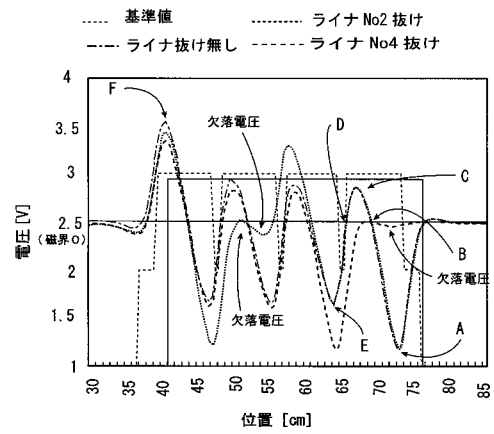
【図3】



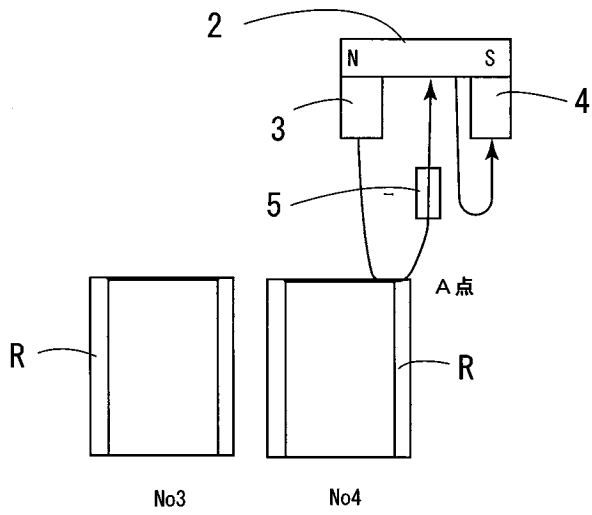
【図4】



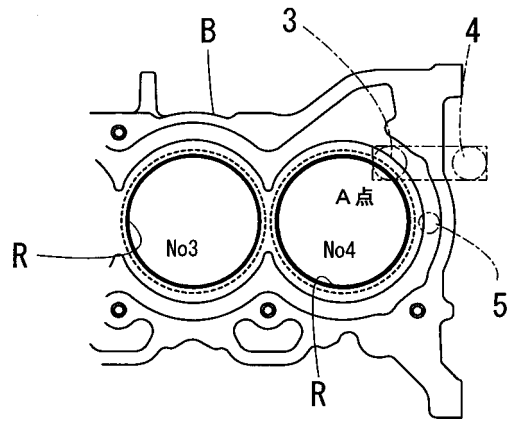
【図5】



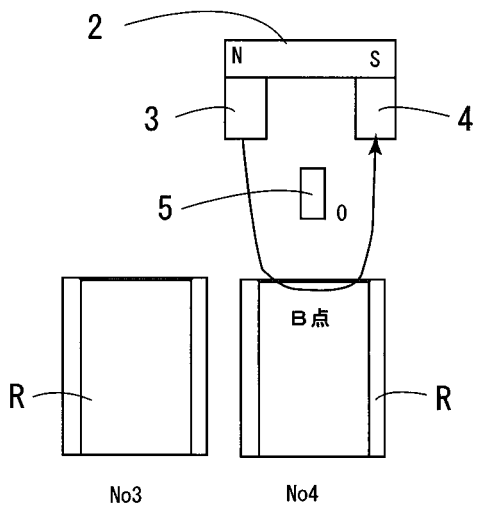
【 図 6 】



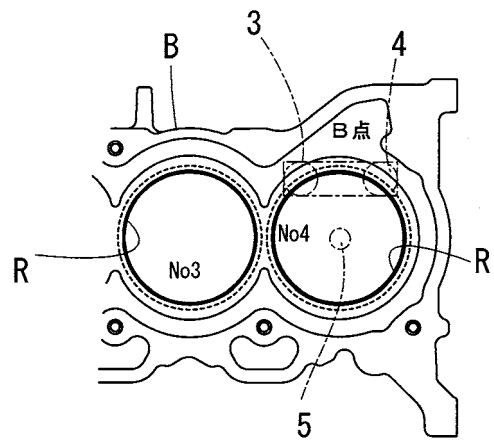
【 図 7 】



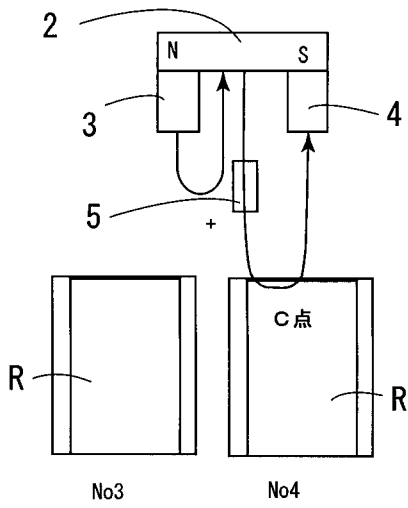
【 図 8 】



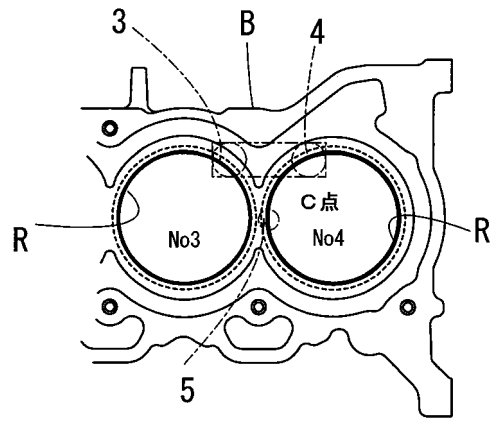
【 図 9 】



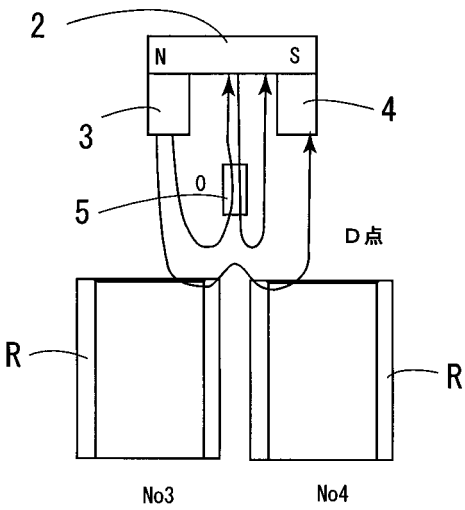
【 図 1 0 】



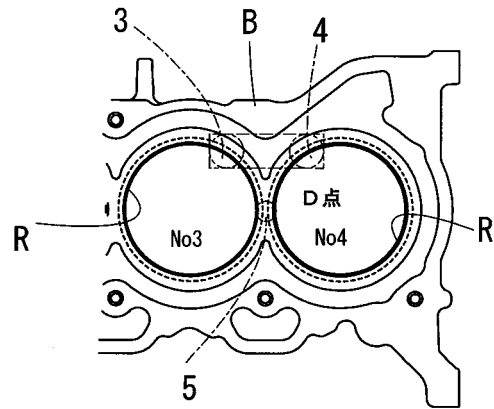
【 図 1 1 】



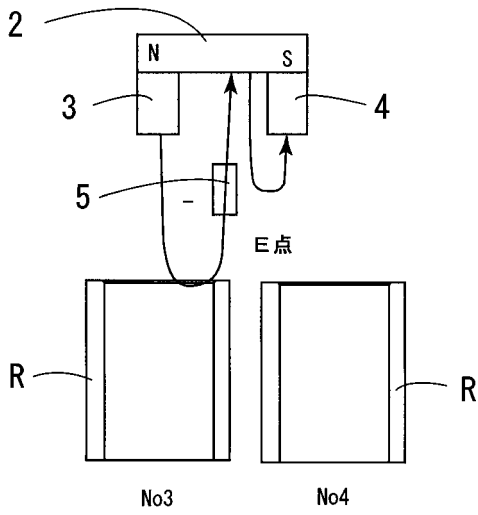
【 図 1 2 】



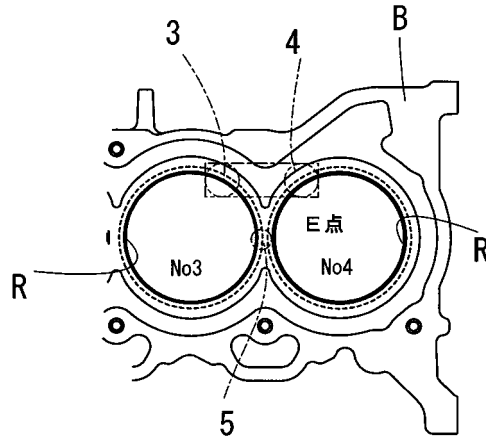
【 図 1 3 】



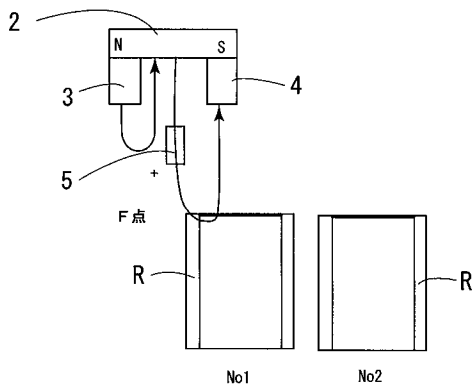
【 図 1 4 】



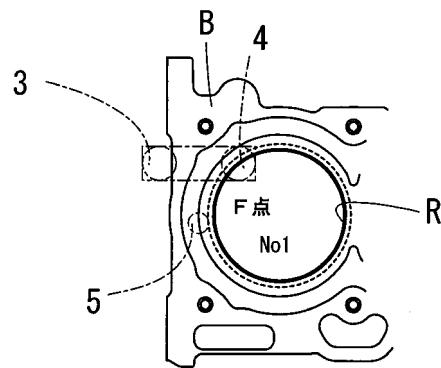
【 図 1 5 】



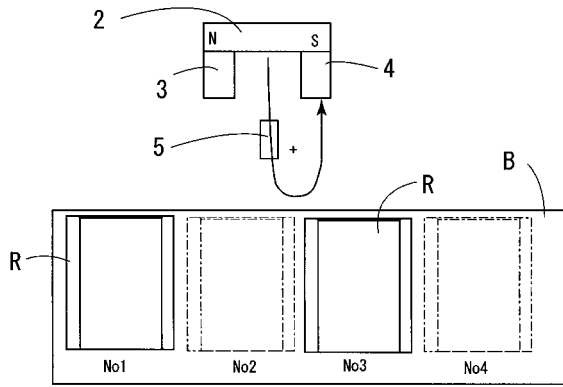
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 18 】



【 図 19 】

