

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 4 月 25 日 (25.04.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/33398 A1

(51) 国際特許分類: G01N 27/83

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/09159

(22) 国際出願日: 2001 年 10 月 18 日 (18.10.2001)

(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 2000-317711

2000 年 10 月 18 日 (18.10.2000) JP
特願 2001-299768 2001 年 9 月 28 日 (28.09.2001) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 川崎製鉄株式会社 (KAWASAKI STEEL CORPORATION) [JP/JP]; 〒651-0075 兵庫県神戸市中央区北本町通一丁目 1 番 28 号 Hyogo (JP). 株式会社 システムハイテック (SYSTEM HITEC, LTD.) [JP/JP]; 〒745-0066 山口県徳山市岡田町 10 番 34 号 Yamaguchi (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 横田 廣幸

(YOKOTA, Hiroyuki) [JP/JP]. 戸村 寧男 (TOMURA, Yasuo) [JP/JP]. 運崎 秀明 (UNZAKI, Hideaki) [JP/JP]; 〒260-0835 千葉県千葉市中央区川崎町 1 番地 川崎製鉄株式会社 千葉製鉄所内 Chiba (JP). 鶴岡 繁利 (TSURUOKA, Shigetoshi) [JP/JP]; 〒745-0066 山口県徳山市岡田町 10 番 34 号 株式会社 システムハイテック内 Yamaguchi (JP).

(74) 代理人: 高矢 諭, 外 (TAKAYA, Satoshi et al.); 〒151-0053 東京都渋谷区代々木二丁目 10 番 12 号 南新宿ビル Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CA, CN, KR, US.

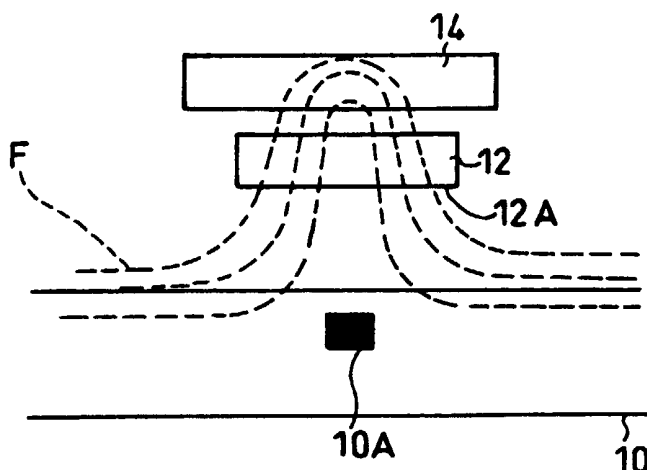
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR).

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。

(54) Title: LEAKAGE MAGNETISM DETECTING SENSOR OF MAGNETIC PENETRATION APPARATUS

(54) 発明の名称: 磁気探傷装置の漏洩磁気検出センサ



(57) Abstract: Opposite to the magnetism sensing surface of a magnetism-sensitive element group, there is provided a soft magnetic body larger than the magnetism sensing surface. In this way, the detection width per sensor is increased, thereby reducing the required numbers of the sensors and signal processing circuits in the cross direction.

(57) 要約:

感磁性素子群の磁気感受面の反対側に、該磁気感受面より大きな軟質磁性体を配置することにより、センサ 1 個あたりの検出幅を広げて、板幅方向のセンサ及び信号処理回路の設置個数を減少させる。



WO 02/33398 A1

明細書

磁気探傷装置の漏洩磁気検出センサ

技術分野

- 5 本発明は、磁気探傷装置の漏洩磁気検出センサに係り、特に、オンラインで薄鋼帯の表面傷や内部介在物の検査を行う漏洩磁束探傷に用いるのに好適な、強磁性体である被検査材の内部や表面から漏洩する磁束を検出する磁気探傷装置の漏洩磁気検出センサに関する。

10 背景技術

- 漏洩磁束探傷法は、被検査材の走行方向に磁界を発生させ、被検査材の内部及び表面欠陥より発生する漏洩磁束を検出して欠陥を探傷する方法であり、漏洩磁束を検出するセンサとして、磁気ダイオード、磁気抵抗素子、ホール素子等の半導体磁気センサがあり、コイル方式のセンサとして、平面コイル、フェライトに
15 導線を巻回した誘導コイルセンサ等がある。

このうち磁気ダイオードは、検出感度が高く、形状も小さい利点があるが、温度特性が悪く、又、基本ノイズが大きく、機械的強度が弱いという問題点がある。

- 一方、コイル方式のセンサは、構造が簡単で温度特性もよいが、感度が低いと
20 いう問題点を有する。

これらに対して、半導体磁気センサで、従来感度の低かったホール素子も、感度や温度特性が改善され、漏洩磁束探傷法用の漏洩磁気検出センサとして広く用いられるようになっている。

- 食缶等の材料となるブリキ板は、ツーピース缶（D I 缶）を製造する過程で強度の加工を受けるため、材料の内部に介在する被金属介在物（以下単に介在物と称する）等も、加工割れの原因となっている。検出を要求される大きさは、楕円計算で $0.5 \times 10^{-3} \text{mm}^3$ の体積で、長さ 1.0mm × 幅 0.1mm × 厚さ 0.01mm 程度であり、幅方向全幅のオンライン探傷では、半導体磁気センサの必要数量は 1000 個程度となり、信号処理回路も 1000 チャンネル分という多大
25

な数量必要となるという問題点を有していた。

5 なお、本発明に類似するものとして、実開平 7-38956 には、磁気感受面にコイルを作成したコイルセンサの磁気感受面の反対側に、直に、強磁性体を配置して、漏洩磁束を該強磁性体に引き寄せ、その多くをコイルセンサの磁気感受面を集中的に横切らせることによってセンサの感度を向上させることが記載されているが、センサの検出範囲を広くすることについては示唆されていなかった。

 又、特開平 4-296648 にも、磁気センサの近くに強磁性体の治具を配置することが記載されているが、この治具は、磁気センサの飽和を回避するために、その周辺空間に存在する高密度の磁束をバイパスして、磁気センサ周囲の磁束
10 を低下させるためのシールドであり、多少の感度向上は見込まれるが、検出範囲を拡大することは狙っていない。

発明の開示

 本発明は、前記従来の問題点を解消するべくなされたもので、漏洩磁気検出センサ 1 個当りの検出範囲を広くして、センサ数及び信号処理回路の数を少なくすることを課題とする。
15

 本発明は、検査対象ストリップの走行方向に磁界を発生させ、内部及び表面欠陥で生ずる漏洩磁束を、検査対象ストリップの幅方向に多数併設された感磁性素子群を備えた探傷ヘッドによりオンラインで検出して、欠陥信号とする磁気探傷装置の漏洩磁気検出センサにおいて、前記感磁性素子群の磁気感受面の反対側に、該磁気感受面より大きな軟質磁性体を配置することにより、前記課題を解決したものである。
20

 又、前記感磁性素子群を構成する感磁性素子を、前記軟質磁性体と離隔して配置し、更に該感磁性素子の磁気感受面とは反対側の面に密着して、別途の軟質磁性体を配置したものである。
25

 又、前記感磁性素子の磁気感受面に密着して、更に他の軟質磁性体を配置したものである。

 又、前記感磁性素子を、ホール素子としたものである。

 本発明は、又、検査対象ストリップの内部及び表面欠陥で生ずる漏洩磁束を検

出するための、検査対象ストリップの幅方向に多数併設された感磁性素子群を備え、該感磁性素子群の磁気感受面の反対側に、該磁気感受面より大きな軟質磁性体が配置された漏洩磁気検出センサを用いるストリップのオンライン探傷方法を提供するものである。

- 5 本発明の漏洩磁気検出センサ（例えば半導体磁気センサ）は、図1に示す如く、空間中の透磁率と比較して非常に大きい透磁率を有する、半導体磁気センサ12の感磁性素子（例えばホール素子）の磁気感受面12Aよりも大きな軟質磁性体14を、前記磁気感受面12Aの反対側、即ち感磁性素子が検査対象ストリップに対向している面の反対側に、この磁気感受面12Aと所定の間隔をとって、
- 10 即ち感磁性素子と離隔して設置する。すると、帯鋼等のストリップ10の介在物10Aにより発生する漏洩磁束Fは、軟質磁性体14に引き寄せられ、センサ1個当たりの検出幅が広くなると共に、磁気感受面12Aを、該磁気感受面12A、ストリップ10双方に対して垂直な方向に集中的に横切ることになるので、高感度の検出ができるようになる。

- 15 更に、図1における半導体磁気センサ12として、図2に示すように、フェライト等の軟質磁性体12Bの表面にホール素子等の感磁性素子12Cを配置し、即ち感磁性素子12Cの磁気感受面とは反対側の面に密着して軟質磁性体12Bを配置し、検査対象であるストリップ10側からみて、感磁性素子12Cを検査対象であるストリップ10に対向する側の表面に有する半導体磁気センサ12、
- 20 前記軟質磁性体14の順に配置することにより、図3に示すように、漏洩磁束Fを磁気感受面12Aに、より垂直方向に集中して横切らせることができるようになるので、更にセンサ1個あたりの検出幅を広く取ることができるようになる。図2において、16はセンサ取付用の支持板である。

- 25 このように更に高感度にできるのは、半導体磁気センサ12として、図2に示すように、フェライト等の軟質磁性体12Bの表面にホール素子等の感磁性素子12Cを配置したものを用いた場合、前記軟質磁性体14により引き寄せられた漏洩磁束Fが、更に半導体磁気センサ12に使用している軟質磁性体12Bにより磁気感受面12Aにより多く引き寄せられ、磁気感受面12Aに対してより垂

直な方向に集中して磁気感受面 1 2 A を横切らせることができるようになるためである。

ここで半導体センサとして、図 4 に示すように、フェライト等の軟質磁性体 1 2 B の表面にホール素子等の感磁性素子 1 2 C を配置するとともに、ホール素子
5 などの感磁性素子の磁気感受面 1 2 A に密着してフェライトなどの軟質磁性体 1 2 D を配置して、フェライト等の軟質磁性体 1 2 B、1 2 D でホール素子等の感磁性素子 1 2 C を挟み込んでもよい。これにより、磁気感受面を保護すると共に、漏洩磁束 F を磁気感受面 1 2 A に対し垂直方向に横切らせて感度を更に改善することができる。

10 前記感磁性素子 1 2 C としては、ホール素子を用いることが好ましい。ホール素子はノイズが少ないため、本願のような小さな介在物を対象としても検出しやすく、又、小さなホール素子自体は非常に薄くできるため、本願のような構成をとる漏洩磁気検出センサを、特にストリップに面する方向にコンパクト化でき、他の感磁性素子に比べ、磁気感受面をストリップに近づけて測定しやすく、検出
15 精度を良好にできる。

これらに対して、従来のようにセンサ単体のときの漏洩磁束分布は、図 5 に示す如くとなり、漏洩磁束 F は浅い角度でセンサ 1 2 の磁気感受面 1 2 A を通過する。従って、磁気感受面 1 2 A に対する垂直磁束成分が少なく、センサ 1 個当りの検出幅も狭くなっていた。

20

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の原理を説明するための断面図

図 2 は、本発明の改良例における半導体磁気センサ部分の構成を示す断面図

図 3 は、前記改良例の原理を説明するための断面図

25 図 4 は、本発明の他の改良例における半導体磁気センサ部分の構成を示す断面図

図 5 は、従来 of 原理を説明するための断面図

図 6 は、本発明の実施形態の全体配置を示す断面図

図 7 は、同じく平面図

図 8 は、同じく半導体磁気センサ部分の構成を示す断面図

図 9 は、本発明の効果を確認するために行ったテスト結果の例を示す線図

発明を実施するための最良の形態

5 以下図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。

図 6 は、本実施形態の全体の配置を示す概略構成図、図 7 は、同じく平面図、図 8 は、本発明に係る漏洩磁気検出センサを構成する半導体磁気センサ（ここではホール素子）と軟質磁性体の形状を示す断面図である。

図 6 において、本発明に係る半導体磁気センサ 12、軟質磁性体 14 及びスト
10 リップ 10 を磁化するための磁化コイル 22 が巻かれた磁化ヨーク 24 は、一体化された磁気センサヘッド 20 とされており、ストリップ 10 を矢印方向に搬送する非磁性ロール 11 の近傍に配置される。

前記磁化コイル 22 に直流電流を流すと、磁化ヨーク 24 によりストリップ 1
0 が磁化され、該ストリップ 10 に介在物や表面傷があると、漏洩磁束が発生す
15 る。この漏洩磁束は、半導体磁気センサ 12 の位置で、その磁気感受面 12A より大きな軟質磁性体 14 に引き寄せられ、半導体磁気センサ 12 の磁気感受面 12A を集中的に横切ることで、1 個当りのセンサの検出幅が広がって検出される。

図 7 は、前記半導体磁気センサ 12 と、その磁気感受面 12A の反対側に取付
20 けた軟質磁性体 14 の形状を示す概略図である。本発明に係る漏洩磁気検出センサは、前記半導体磁気センサ 12 と、その取付用の支持板 16 に埋設した、磁気感受面 12A より大きな幅 W を有する軟質磁性体 14 で構成されている。

本実施形態では、一体型構造の磁気センサのため、検査用のストリップの静止
時にもヨーク 24 の極間に水平磁界が発生して、浮遊磁界となり、磁性体に悪い
25 影響を与えるため、強い磁化特性と磁束密度を有する軟質磁性体を使用している。

前記軟質磁性体 14 の望ましい形状及び取付位置は、被測定物の傷の大きさにより異なるが、例えば、幅 W を 1 ～ 10 mm、厚さ T を 0.05 ～ 3 mm 程度、半導体磁気センサ 12 の磁気感受面 12A の反対側面からの取付位置 D は 0.1

～3 mm、幅方向の長さは、図7に示した如く、使用するセンサの幅方向の両端面までとすることができる。

5 なお、軟質磁性体14は、前述のように、磁気感受面12Aより大きくする必要があり、好ましくは、磁気感受面の長軸方向、短軸方向ともに5～30倍の長さを有することが好ましい。又、軟質磁性体14は、磁気感受面12Aの軟質磁性体14への投影図において、幅中央に配置することが好ましい。

10 本実施形態においては、軟質磁性体14をセンサ取付用の支持板16に埋め込んでいるので、構成が簡略である。なお、軟質磁性体の配設位置はこれに限定されない。又、軟質磁性体14としては、特に限定しないが、フェライト等の他、安価な、例えば冷延鋼板（焼なまし材）などを用いてもよい。

又、本実施形態においては、半導体磁気センサ12及び軟質磁性体14が、磁化コイル22及び磁化ヨーク24と共に磁気センサヘッド20に一体化されているので、全体構成が簡略である。なお、磁化コイル22及び磁化ヨーク24と半導体磁気センサ12及び軟質磁性体14を分離することも可能である。

15 本発明の効果を確認するために行った実験結果について説明する。上記した実施形態の一体型磁気センサヘッド20を、繰り返し同じ場所が検出できる実験用回転ロールに取付けて、本発明の効果を確認した。

20 ここで、感磁性素子としてはホール素子を用い、ホール素子をフェライト表面に配置した半導体磁気センサを用いた。又、軟質磁性体14としては、感磁性素子の磁気感受面よりも大きく、長軸方向、短軸方向ともに磁気感受面の10倍の長さを有する冷延鋼板を用いた。

25 被測定物は、連铸材で、厚さ0.23 mmのブリキ板、介在物として長さ1.0 mm、幅0.1 mm、厚さ約0.01 mmあるものを使用した。ロールの回転速度を200 m p mとし、磁気センサと被測定物間のリフトオフは、1.0 mmとした。図9の横軸左から磁気センサヘッド20を0.2 mmピッチで右に移動させて、何度も同じ位置を通過する介在物を、本発明による軟質磁性体14がある場合（実線A）と従来の無い場合（破線B）について計測した結果、図9のとおり、最大出力の1/2（半価値）が、軟質磁性体14の有無で変わり、軟質磁性体14がある場合（7.8）の方が、無い場合（6.5）に比べて20%程度

広がっていることが確認できた。従って、センサ及び信号処理回路の数を約 20%削減できる。

又、上記軟質磁性体 14 の有無につき、磁化電流、即ち磁化コイルに流す電流値の変化によるセンサ出力の変動についても調査した。

- 5 一般にホール素子などの感磁性素子においては、磁化電流の増加に比例してセンサ出力は大きくなり、ある程度以上の磁化電流値となると、センサ出力が飽和する傾向にある。

当該実施例のように、フェライト表面にホール素子を配置した半導体センサを用いた場合、ホール素子単体を用いた場合に比べ、比較的低い磁化電流において
10 センサ出力が飽和するようになり、更に磁化電流を大きくすることにより、かえってセンサ出力が小さくなる傾向が認められた。

一方、このような半導体センサを用い上記軟質磁性体 14 がある場合は、上記軟質磁性体 14 が無い場合に比べて、大きな磁化電流までセンサ出力が飽和せず、又、飽和時のセンサ出力も大きくなることが判った。このように大きな磁化電
15 流までセンサ出力が飽和しないことは、計測時に大きな磁化電流を流すことを可能とするものであり、即ち板厚の厚い検査対象まで測定できることを確認した。

又、センサ出力自体も大きくなっており、測定精度を向上できていることも確認した。

なお、センサ出力飽和時の磁化電流値近傍において、当該磁化電流値近傍の磁
20 化電流値変化に対するセンサ出力の変化は、軟質磁性体 14 がある場合は無い場合に比べて小さく、安定した測定が可能であることも確認した。

なお、前記説明においては、本発明が、薄鋼板のオンライン探傷に適用されていたが、本発明の適用対象はこれに限定されない。又、漏洩磁気検出センサの種類も、ホール素子を用いた半導体磁気センサが好ましいが、これには限定されな
25 い。

産業上の利用可能性

本発明によれば、漏洩磁気検出センサの 1 個当りの検出幅を広げることができるので、センサ及び信号処理回路の数を削減できる。又、センサの感度が高まる

ため、リフトオフを例えば1 mmまで広くとって、微小介在物の検出が可能となる。

請求の範囲

1. 検査対象ストリップの走行方向に磁界を発生させ、内部及び表面欠陥で生ずる漏洩磁束を、検査対象ストリップの幅方向に多数併設された感磁性素子群を備えた探傷ヘッドによりオンラインで検出して、欠陥信号とする磁気探傷装置において、
- 5 前記感磁性素子群の磁気感受面の反対側に、該磁気感受面より大きな軟質磁性体を配置したことを特徴とする磁気探傷装置の漏洩磁気検出センサ。
- 10 2. 請求項 1 において、前記感磁性素子群を構成する感磁性素子を、前記軟質磁性体と離隔して配置し、更に該感磁性素子の磁気感受面とは反対側の面に密着して、別途の軟質磁性体を配置したことを特徴とする磁気探傷装置の漏洩磁気検出センサ。
- 15 3. 請求項 2 において、前記感磁性素子の磁気感受面に密着して、更に他の軟質磁性体を配置したことを特徴とする磁気探傷装置の漏洩磁気検出センサ。
4. 請求項 1 において、前記感磁性素子が、ホール素子であることを特徴とする磁気探傷装置の漏洩磁気検出センサ。
- 20 5. 検査対象ストリップの内部及び表面欠陥で生ずる漏洩磁束を検出するための、検査対象ストリップの幅方向に多数併設された感磁性素子群を備え、該感磁性素子群の磁気感受面の反対側に、該磁気感受面より大きな軟質磁性体が配置された漏洩磁気検出センサを用いることを特徴とするストリップのオンライン探傷方法。
- 25

Fig.1

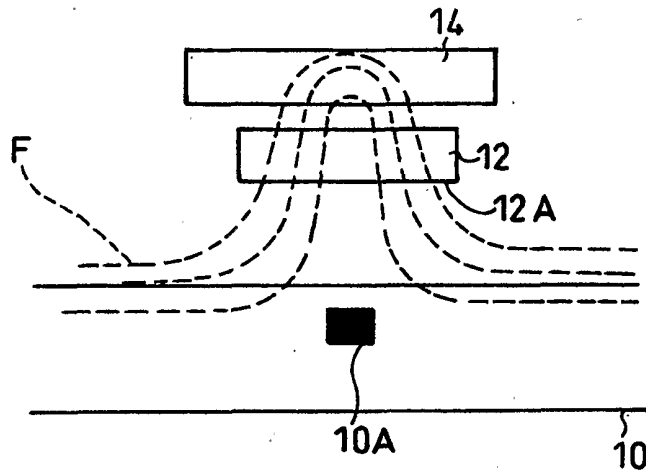


Fig.2

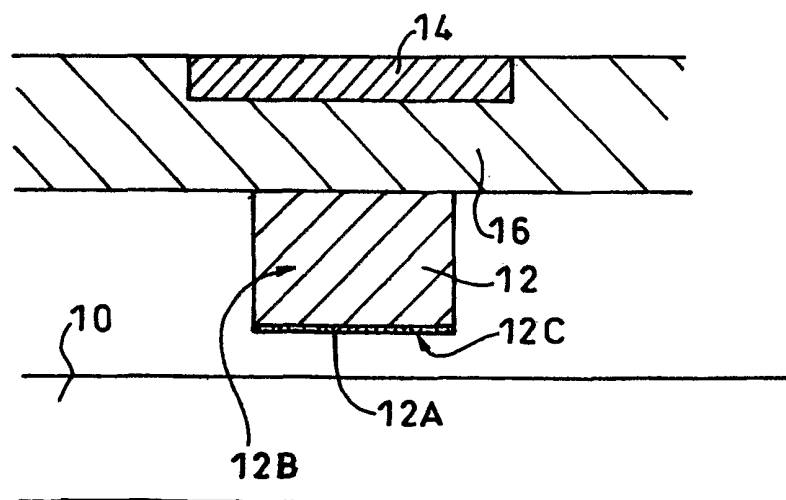


Fig.3

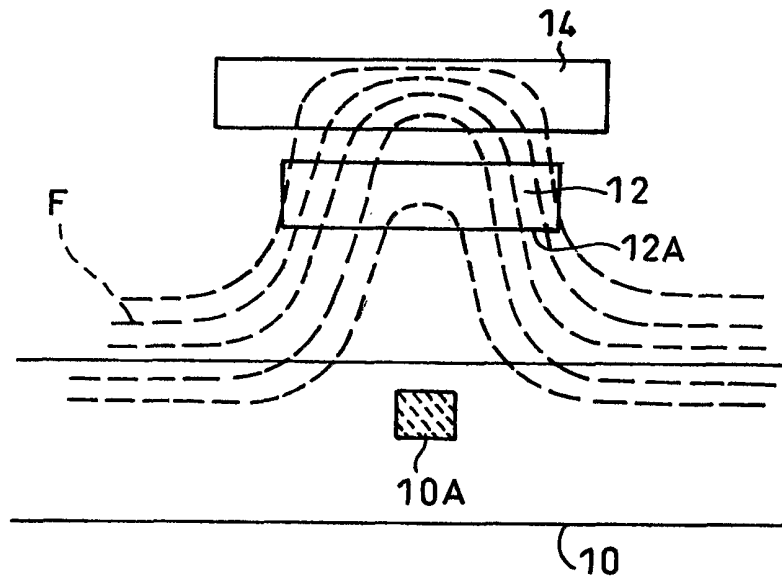


Fig.4

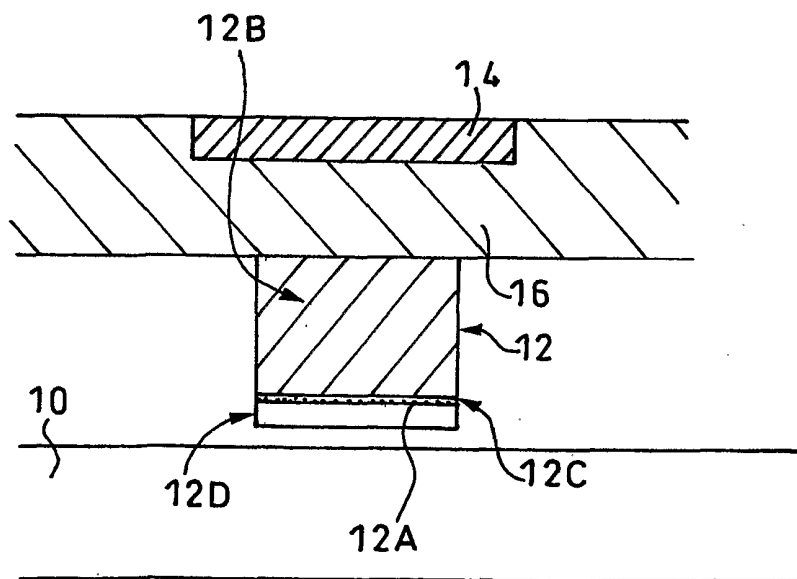


Fig.5

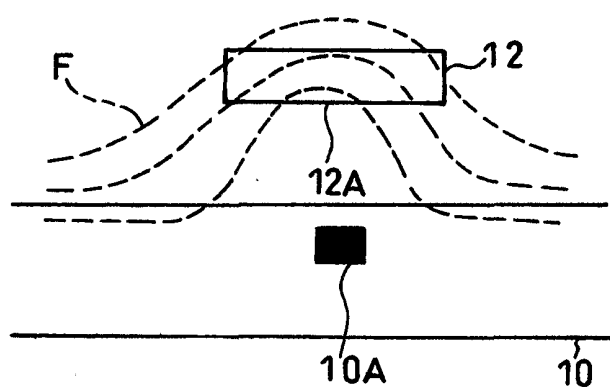


Fig.6

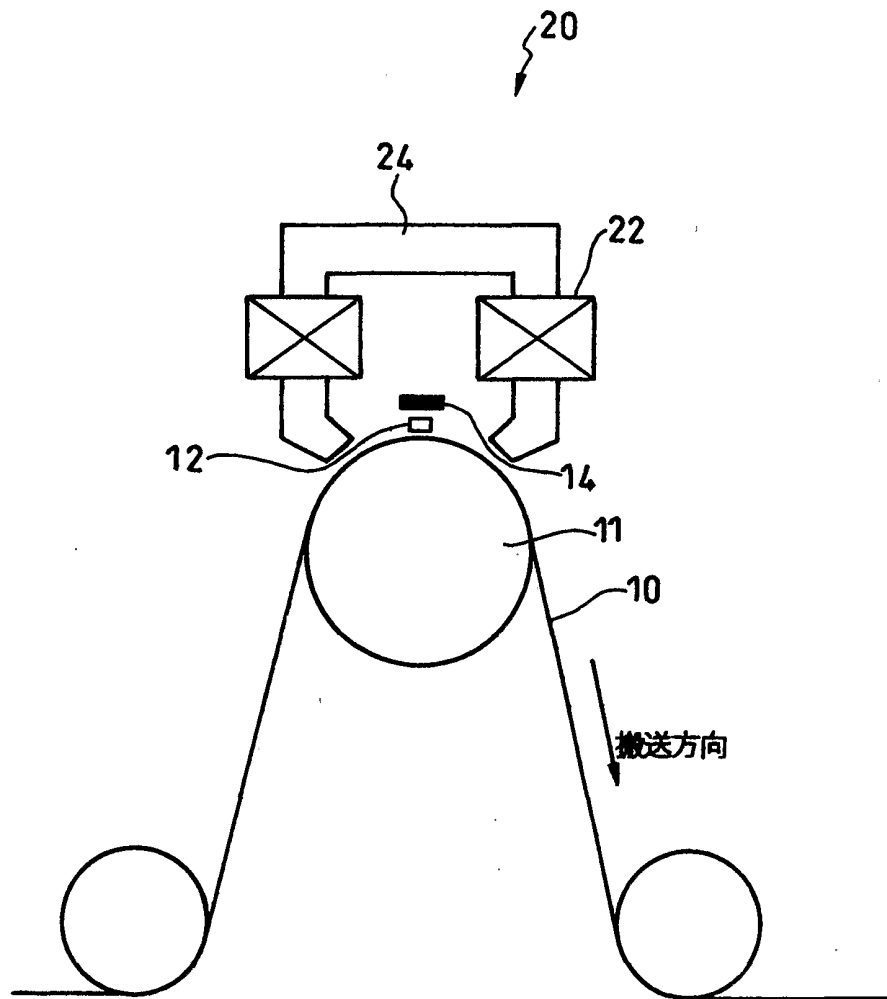


Fig.7

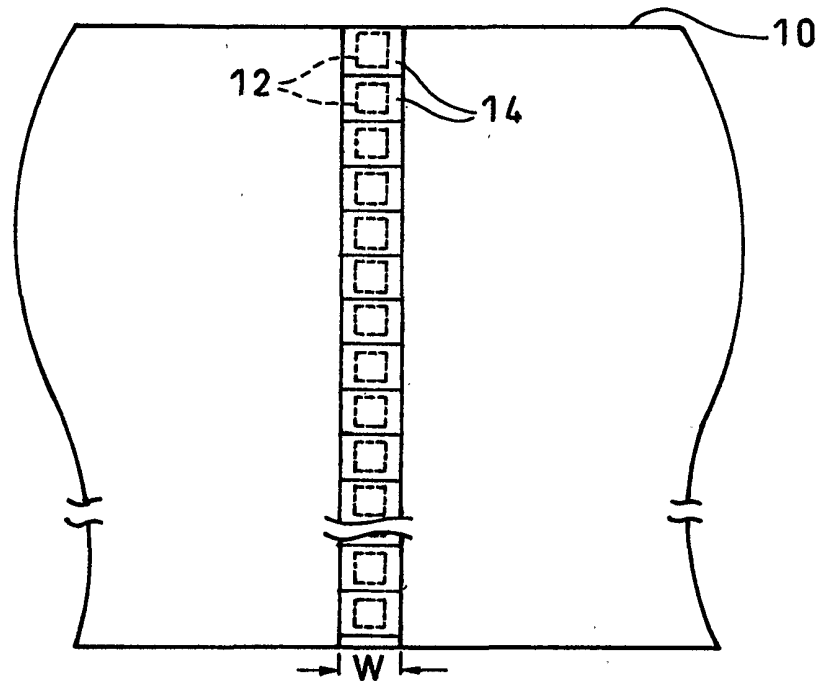


Fig.8

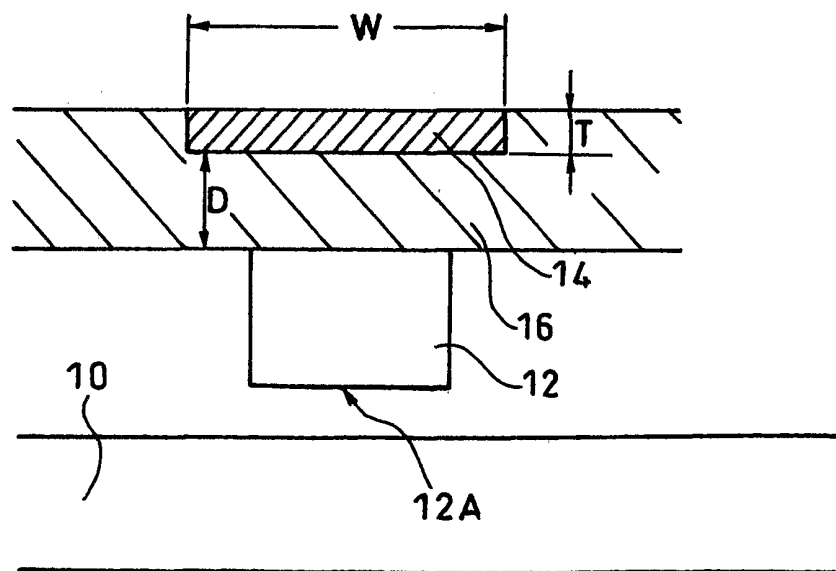
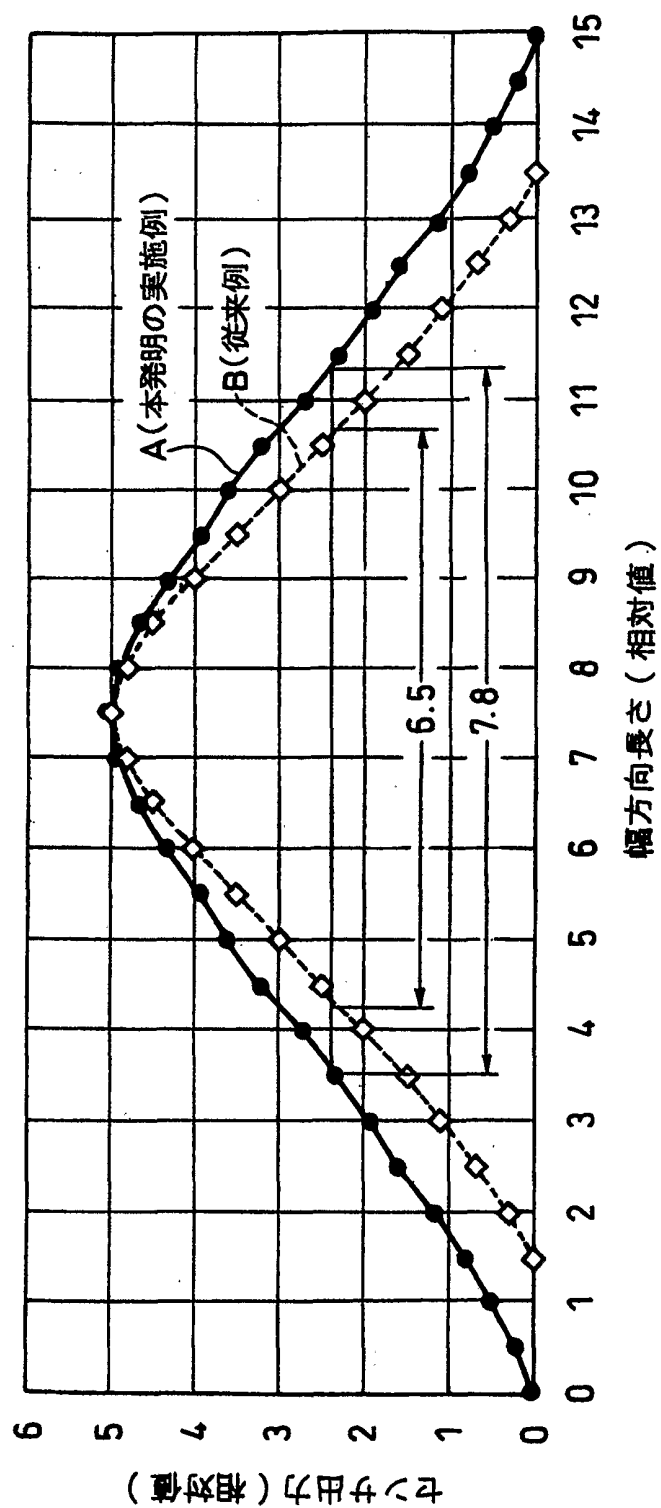


Fig.9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09159

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G01N27/83

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.Cl⁷ G01N27/72-27/90

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	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JOIS [stray magnetic flux, soft magnetic material, ferrite] (in Japanese)

DIALOG [stray magnetic flux, soft magnetic material, ferrite]

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 69138/1993 (Laid-open No. 38956/1995), (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 14 July, 1995 (14.07.95), Full text; Figs. 1 to 6 Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1, 2, 4, 5 3
Y A	JP 58-153157 A (Shimadzu Corporation), 12 September, 1983 (12.09.83), Full text; Figs. 4 to 5 Full text; Figs. 4 to 5 (Family: none)	1, 2, 4, 5 3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"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)

"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

"T" 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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 November, 2001 (05.11.01)

Date of mailing of the international search report
13 November, 2001 (13.11.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/09159

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 92/14145 A1 (NKK Corporation), 20 August, 1992 (20.08.92), page 9, upper left column, line 5 to upper right column, line 23; Figs. 20 to 22	1, 2, 4, 5
A	page 9, upper left column, line 5 to upper right column, line 23; Figs. 20 to 22 & US 5357198 A & US 5502382 A & EP 523249 A & CA 2079774 A	3
A	JP 8-327603 A (Nippon Steel Corporation), 13 December, 1996 (13.12.96), Full text; Figs. 4 to 5 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01N27/83

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. Cl⁷ G01N27/72-27/90

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	1971-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001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)

JOIS [漏洩磁束, 軟質磁性体, フェライト]
 DIALOG [stray magnetic flux, soft magnetic material, ferrite]

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
Y A	日本国実用新案登録出願5-69138号 (日本国実用新案登録出願公開7-38956号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (住友金属工業株式会社) 14. 7月. 1995 (14. 07. 95) 全文, 第1-6図 全文, 第1-6図 (ファミリーなし) J P 58-153157 A (株式会社島津製作所) 12. 9月. 1983 (12. 09. 83)	1, 2, 4, 5 3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

の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

05. 11. 01

国際調査報告の発送日

13.11.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 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)

鈴木 俊光

2W

3009

電話番号 03-3581-1101 内線 3290

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 A	全文, 第4-5図 全文, 第4-5図 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 5 3
Y A	WO 92/14145 A1 (日本鋼管株式会社) 20. 8月. 1992 (20. 08. 92) 第9頁左上欄第5行~右上欄第23行, 第20-22図 第9頁左上欄第5行~右上欄第23行, 第20-22図 & US 5357198 A & US 5502382 A & EP 523249 A & CA 2079774 A	1, 2, 4, 5 3
A	JP 8-327603 A (新日本製鐵株式会社) 13. 12月. 1996 (13. 12. 96) 全文, 第4-5図 (ファミリーなし)	1-5