(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2002 年3 月14 日 (14.03.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/20125 A1

(51) 国際特許分類[7]: B01D 35/06, B03C 1/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/07645

(22) 国際出願日: 2001 年9 月4 日 (04.09.2001)

(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2000-268303 2000 年9 月5 日 (05.09.2000) 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).

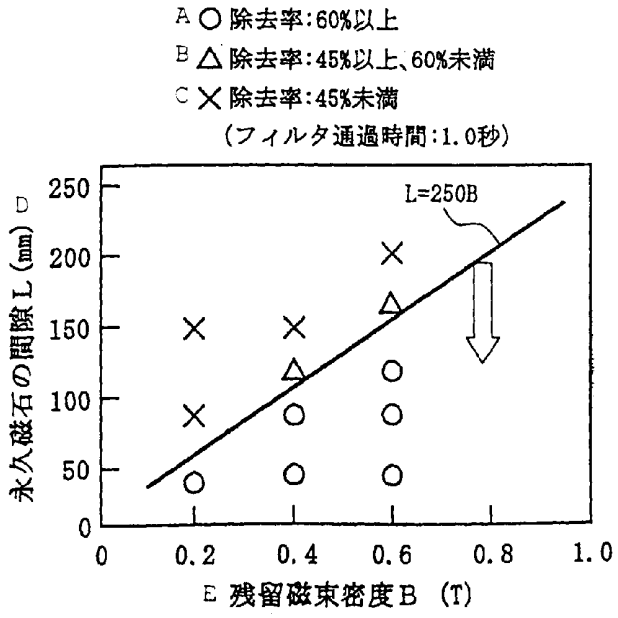
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 飯田祐弘 (IIDA, Sachihiro) [JP/JP]. 中川健次 (NAKAGAWA, Kenji) [JP/JP]. 上野直人 (UENO, Naoto) [JP/JP]; 〒100-0011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 日比谷国際ビル 川崎製鉄株式会社 東京本社内 Tokyo (JP). 加藤克彦 (KATO, Katsuhiko) [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).

[続葉有]

(54) Title: MAGNETIC FILTER DEVICE

(54) 発明の名称: 磁気フィルタ装置



A...EXTRACTION RATIO: 60% OR MORE
B...EXTRACTION RATIO: 45% TO LESS THAN 60%
C...EXTRACTION RATIO: LESS THAN 45%
(FILTER PASSING TIME: 1.0 SEC.)
D...CLEARANCE BETWEEN PERMANENT MAGNETS L (mm)
E...RESIDUAL INDUCTION B (T)

(57) Abstract: A magnetic filter device, comprising permanent magnets installed opposedly to each other on both sides of a container so that magnetic lines of force are generated in the direction orthogonal to the moving direction of the fluid in the container, wherein the relation between the installation interval (L) for the filter device and the residual induction (B) of the permanent magnets meets the requirement of the expression B x 100 ≦ L ≦ B x 250 under the condition that the filter passing time of the fluid is 0.5 sec. to 1.5 sec. or shorter, whereby, when the general-purpose permanent magnets such as ferrite magnets and neodymium magnets are used, the device can be reduced in size at a low cost by deriving the maximum filter performance.

[続葉有]

WO 02/20125 A1

(74) 代理人: 落合憲一郎(OCHIAI, Kenichiro); 〒100-0011 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 日比谷国際ビル 川崎製鉄株式会社 東京本社内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): BR, CA, CN, KR, 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, TR).

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:

容器内の流体移動方向に対してほぼ直交する向きに磁力線が発生するように、該容器を挟んで永久磁石を対向に設置した磁気フィルタ装置において、流体のフィルタ通過時間が 0.5秒以上、1.5 秒以内という規制の下で、上記永久磁石を、その設置間隔Ｌ（mm）が永久磁石の残留磁束密度Ｂ（Ｔ）との関連で、次式

$$B \times 100 \leqq L \leqq B \times 250$$

の関係を満足するように設置する。これによって、フェライト磁石やネオジム磁石のような汎用性のある永久磁石を用いた場合に、最高のフィルタ性能を引き出すことによって、低コストの下で装置のコンパクト化を可能ならしめる。

明　細　書

磁気フィルタ装置

技術分野

本発明は、鋼板の冷間圧延時に使用される圧延油や、冷間圧延後に該圧延油を除去するための洗浄液、などの、各種流体の清浄化処理において、該流体中に混在している磁性粒子を連続して分離するために用いる磁気フィルタ装置に関するものである。

背景技術

鋼板の冷間圧延時に使用される圧延油を清浄化したり、冷間圧延後の鋼板の表面に残存する圧延油を除去するための洗浄液を清浄化する場合に、流体中の磁性粒子を除去する手段として磁気フィルタ装置が用いられている。

従来の代表的な磁気フィルタ装置の一例を、図１(a) の断面図および同図(b) の側面図を用いて説明する。図中、番号１は容器、２は永久磁石、３はフィルタ体、４はバックプレートであり、５は流体導入口、６は流体排出口を示す。

通常、鋼製あるいは SUS 430などのフェライト系ステンレス鋼製の金網等からなる強磁性体が、磁気フィルタ体３として容器１内に設置されている。また、この容器１の外側には、被処理液である流体の流動方向とはほぼ直交する向きに磁力線を発生するように、永久磁石２が容器１を挟んで対向に設置されている。被処理液は、流体の導入口５から容器１内に導入され、磁気フィルタ体３を通過後、排出口６から排出される。被処理液中に混在している鉄粉などの磁性粒子は、磁気フィルタ体３を通過中に永久

磁石２により、磁化された磁気フィルタ体３によって磁気吸着され、被処理液中から分離される。

このような磁気フィルタ装置による磁性粒子の捕捉処理において、フィルタ体を構成する細線または金網からの吸引力Ｆｍ は、次式で表される。

$$Fm = \chi \cdot V \cdot H \cdot (dH/dx)$$

ここで、χ　：粒子の磁化率

Ｖ　：粒子の体積

Ｈ　：磁場の強さ

ｄＨ／ｄｘ：磁気勾配（磁場の空間的変化）

上掲式において、χとＶは磁性粒子の特性であるので、吸引力Ｆｍ を大きくしてフィルタ性能を高めるためには、磁場Ｈを大きくするか、磁気勾配ｄＨ／ｄｘを大きくする必要がある。しかしながら、磁気勾配ｄＨ／ｄｘは、フィルタ体を構成する強磁性体の材質や形状に依存する係数であり、この磁気勾配ｄＨ／ｄｘも、強磁性体の材質や形状が決定された後は磁場の強さに支配されるので、結局、如何にして、フィルタ内で強力な磁場を保つかということが、フィルタ性能すなわち吸引力向上の最重要な課題となる。

従来は、このフィルタ性能と磁場との関係について十分な研究がなされていなかったため、しばしば、フィルタ内の磁場が小さくなってフィルタ性能が劣化するという不具合が生じた。また、磁石の選定に関しても、どの程度強力な磁石を使えば所定のフィルタ性能が得られるのかが定かではなく、フィルタの形状および処理する流体の流速等と磁石の強度との関係が明らかになっていなかったため、所望のフィルタ性能が得られないという不具合が生じていた。

つまり、たとえ強力な磁石を使用したとしても、設計・仕様の如何によっては、必ずしも良好な結果を得られるとは限らなかったのである。

また、強力な磁石を使用すれば、それなりの効果が期待できるとはいえ、コストの上昇が避けられない不利もある。

発明の開示

本発明は、上記の問題を有利に解決するもので、フェライト磁石やネオジウム磁石のような汎用性のある永久磁石を用いた場合に、最高のフィルタ性能を引き出すことによって、低コストの下で装置のコンパクト化を可能ならしめた磁気フィルタ装置を提案することを目的とする。

発明者らは、磁気フィルタ装置における磁場の強度とフィルタ性能との関係を明確にすることを目的として、フィルタ性能に及ぼす各種因子の影響について調査を行ってきたが、今回、各種因子のフィルタ性能に及ぼす影響を明らかにすることに成功し、これに基づいて安価でかつ高効率の磁気フィルタ装置を開発したのである。

すなわち、本発明は、流体の導入口および排出口を設けた容器内に、強磁性体からなるフィルタ体を設置し、このフィルタ体を磁化させる永久磁石を、容器内の流体移動方向に対してほぼ直交する向きに磁力線が発生するように、容器を挟んで対向に設置してなる磁気フィルタ装置において、流体のフィルタ通過時間が 0.5秒以上、1.5 秒以内という規制の下で、上記永久磁石を、その設置間隔Ｌ（mm）が永久磁石の残留磁束密度Ｂ（Ｔ）との関連で、次式

$$B \times 100 \leqq L \leqq B \times 250$$

を満足する条件下で設置したことを特徴とする磁気フィルタ装置である。

本発明において、フィルタ体を磁化させる永久磁石としては、残留磁束密度が0.4 T以上のものを用いることが好ましい。

図面の簡単な説明

図１は、従来の代表的な磁気フィルタ装置の一例を示した図であって、(a) は断面図、(b) は側面図である。

図２は、永久磁石の残留磁束密度Ｂ（T）と磁石間距離Ｌ（mm）が鉄粉除去率ηに及ぼす影響を示したグラフである。

図３は、磁石間距離と残留磁束密度の比（Ｌ／Ｂ）とフィルタ設備費との関係を示したグラフである。

図４は、良好な鉄粉除去率が得られる永久磁石の残留磁束密度Ｂと磁石間距離Ｌとの関係を示したグラフである。

図５は、１ユニット当たりのフィルタ性能（鉄粉除去率η）とフィルタ設備費との関係を示したグラフである。

図６は、フィルタ長さＡとフィルタ内流体流速ｖを示した図である。

図７は、フィルタ通過時間ｔと鉄粉除去率ηとの関係を示したグラフである。

図８は、フィルタ通過時間ｔとフィルタ設備費との関係を示したグラフである。

図９は、本発明を磁気フィルタ装置を設置した洗浄設備の模式図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を具体的に説明する。

まず、本発明の解明経緯について説明する。

さて、フィルタ性能に関する諸因子としては以下の項目が考えられる。

・磁石強度

・磁石間距離

・フィルタ体の材質と形状

・流体速度

・フィルタ体の長さ

・流体の性状

ここで、フィルタ性能に関する諸因子の実験に当たり、フィルタ体としては、最も一般的に使用されているフェライト系ステンレス鋼SUS430製の金網（10mesh、素線：1.0 mmφ）を容器内に充満させることとし、また流体としては、冷延鋼板の洗浄処理に一般的に使用されるアルカリ洗浄液を用いた。このアルカリ洗浄液は、通常、再使用されるものであり、フィルタ通過前の入側鉄粉濃度としては、60 mass ppm から100 mass ppm程度のものを使用した。

また、フィルタ性能については、

鉄粉除去率η＝（Ｆ－Ｅ）／Ｆ×100 （%）

ここでＦ：入側鉄粉濃度

Ｅ：出側鉄粉濃度

で評価した。

ここに、鉄粉除去率ηが60%以上であれば、フィルタ性能は良好といえる。これに対し、鉄粉除去率ηが60%未満では、後述するように、流体の清浄度を確保するために循環流量が増大し、結局、フィルタ設備が大きくなってしまうため、得策ではない。

なお、フィルタ性能の確認に際し、鉄粉除去率ηの測定は、フィルタを

逆洗浄（back washing）後、10分から20分経過し、安定してフィルタリングが行われている時に、試料を採取して測定した。

さらに、永久磁石については、残留磁束密度Ｂの大きさが 0.2Ｔから 0.6Ｔ程度の、通常使用されるフェライト磁石あるいはネオジウム磁石を用いた。

また、図１(a) に示した、永久磁石の磁石間距離Ｌは、磁気フィルタ装置において期待される性能を得る上で非常に重要な値であることに着目し、この磁石間距離Ｌを35mmから 200mmまで変化させて鉄粉除去率ηを測定した。

図２に、使用した永久磁石の残留磁束密度Ｂ（Ｔ）と磁石間距離Ｌ（mm）が鉄粉除去率ηに及ぼす影響について調べた結果を示す。なお、流体のフィルタ通過時間は 1.0秒とした。

同図から明らかなように、永久磁石の残留磁束密度Ｂ（Ｔ）と磁石間距離Ｌ（mm）が、次式

$$L \leqq 250 \times B$$

の関係を満足する場合に、高いフィルタ性能が安定して得られることが判明した。

次に、磁石間距離Ｌを小さくする場合についても検討したが、ＬがＢ×100 よりも小さくなると、鉄粉除去率ηは安定して高い値を維持できるものの、フィルタ断面積があまりにも小さくなってしまうので、循環流量を確保するために多数のフィルタユニットが必要となる結果、設備が複雑となり、保守も煩雑になることの他、設備費の著しい増大を招くことが判明した。

図３に、実際の圧延後の鋼板のアルカリ洗浄設備において、鋼板を洗浄

する洗浄液の量：約20m^3、循環流量：0.2 m^3／分として、Ｌ／Ｂを種々に変化させた場合におけるフィルタの設備費について調べた結果を示す。なお、同図では、Ｌ／Ｂ＝150 の場合の設備費を 1.0として、設備費を相対比較した。

同図から明らかなように、Ｌ／Ｂが小さくなると、フィルタの鉄粉除去性能は向上するにしても、循環流量を確保するためにフィルタのユニット数を増大させる必要があるため、設備費は上昇する。特にＬ／Ｂが 100未満になると、設備費の急激な増大を招く。

従って、本発明では、図４に示すように、永久磁石の残留磁束密度Ｂと磁石間距離Ｌについて、次式

$$100 \times B \leqq L \leqq 250 \times B$$

の関係を満足させることにしたのである。

なお、上記の実験では、流体のフィルタ入側における鉄粉濃度を60 mass ppmから100 mass ppm程度としたが、通常フィルタは定常的に循環使用されるため、循環される流体の清浄度については、鉄粉濃度：30 mass ppm 以下を目標とすることが多い。

図５に、実際の圧延後の鋼板のアルカリ洗浄設備において、鋼板を洗浄する洗浄液の量：約20m^3、フィルタ入側の平均鉄粉濃度：約150 mass ppm のアルカリ洗浄液の経路に、循環流量：0.2 m^3／分のフィルタを設備し、アルカリ洗浄液の鉄粉濃度を約20ppm に保持することにした場合の、１ユニット当たりのフィルタ性能（鉄粉除去率η）とフィルタの設備費との関係について調べた結果を示す。

なお、同図では、鉄粉除去率η＝70％の場合の設備費を 1.0として、設備費を相対比較した。

同図に示したとおり、１ユニット当たりのフィルタの鉄粉除去率ηが60%に満たないと、洗浄液を所定の清浄度に保持するために必要なフィルタが大掛かりとなり、設備費の増大を招く。従って、フィルタの鉄粉除去率ηは60%以上とすることが、設備効率の面からも得策である。

次に、フィルタを通過する処理液の流量、流速および通過時間について調査を行った。処理液の流速に関しては、100 mm／秒から 300mm／秒まで変化させた。またフィルタ通過長さに関しては、50mm, 100 mm, 150 mm, 200 mmの４通りで、鉄粉除去率ηの測定を行った。図６に、フィルタ長さＡとフィルタ内流体流速ｖを示すが、ここでフィルタ通過時間ｔは、

$$t = A / v$$

ｔ：流体がフィルタを通過する時間（秒）

Ａ：フィルタ長さ（mm）

ｖ：フィルタ内流体流速（mm／秒）

で表される。

上記の調査によれば、フィルタ性能すなわち鉄粉除去率ηは、フィルタの通過時間で整理できることが判明した。

図７に、フィルタ通過時間ｔと鉄粉除去率ηとの関係について調べた結果を整理して示す。

同図に示したとおり、いずれの場合も、フィルタ通過時間ｔが 0.5秒未満では鉄粉除去率ηが急激に低下し、フィルタ性能が大幅に低下することが判明した。また、フィルタ通過時間ｔが 1.5秒を超えても、鉄粉除去率ηの大幅な向上は認められなかった。

次に、図８に、実際の圧延後の鋼板のアルカリ洗浄設備において、鋼板を洗浄する洗浄液の量：約20m^3 、フィルタ入側の平均鉄粉濃度： 約150

mass ppmのアルカリ洗浄液の経路に、循環流量：0.2 m^3／分、通過時間：1.0 秒の時に、鉄粉除去率ηが70%になるようなフィルタを設置して、アルカリ洗浄液の鉄粉濃度を約20 mass ppm に保持することにした場合の、フィルタ通過時間 t とフィルタ設備費との関係について調べた結果を示す。なお、同図では、フィルタ通過時間 t ＝1.0 秒の場合の設備費を 1.0として、設備費を相対比較した。

同図に示したとおり、フィルタ通過時間 t が 1.5秒を超えると、永久磁石の残留磁束密度は少し小さくても、また磁石間距離が少し広い場合でも、必要な鉄粉除去率は確保できるものの、洗浄液の清浄度を保持するために必要なフィルタが結局は大掛かりとなってしまうため、設備費は増大することが判明した。従って、フィルタ通過時間 t は 1.5秒以内とすることが、設備効率から見ても得策である。

上掲図７および図８に示した結果から、フィルタ性能および設備費を考慮した効率的なフィルタ通過時間 t は、0.5 秒から1.5 秒の間であることが判明した。

そこで、本発明では、流体のフィルタ通過時間を 0.5秒以上、1.5 秒以内に制限したのである。

実施例

図９に示す、実際の洗浄設備において、本発明の磁気フィルタ装置を用いて洗浄液の清浄化処理を行った。

同図に示したところにおいて、圧延後の鋼板７は、通常ダンクタンクと呼ばれる粗洗浄タンク８を通過後、第１ブラシスクラバ９でブラシングされたのち、クリーニングタンク10で本洗浄される。

ダンクタンク８とクリーニングタンク10にはそれぞれ、循環タンク11，12が設置されていて、アルカリ洗浄液を主体とする洗浄液がポンプ13，14により循環使用されている。

本発明の磁気フィルタ装置15，16には、循環タンク11または12の洗浄液がポンプ17，18により導入され、洗浄過程で鋼板から除去された鉄粉を、吸着除去している。

ここに、クリーニングタンク循環タンク用磁気フィルタ装置16の仕様、洗浄液のフィルタ通過時間および入側鉄粉濃度を表１に示す。

また、表１には、上記の条件で洗浄液の清浄化処理を行った後の洗浄液の出側鉄粉濃度および鉄粉除去率ηについて調べた結果を併記する。

同表に示したとおり、本発明に従う磁気フィルタ装置を用いて処理した場合には、鉄粉除去比率ηはいずれも60%以上であり、良好な結果を得ることができた。

また、ダンクタンク循環タンク用磁気フィルタ装置15を本発明の磁気フィルタ装置として浄化処理を行う場合についても調査したしたところ、良好な結果が得られることが確認された。

発明の効果

本発明によれば、汎用性の永久磁石を用いて流体の清浄化処理を行う場合に、最高のフィルタ性能を発揮されることができ、その結果、低コストで装置のコンパクト化が達成される。

また、従来、洗浄後の連続焼鈍過程において、炉内のロール表面に鋼板表面の残留鉄粉が付着して、ロールマークという凹凸欠陥がしばしば発生し、これにより 0.2～0.5 %程度の製品歩留りの低下を余儀なくされてい

たが、本発明の磁気フィルタ装置を洗浄処理に使用することにより、鉄粉を強力かつ安定して除去することが可能となり、その結果、この欠陥を根絶することに成功した。

表 1

No.	永久磁石の残留磁束密度（T）	磁石間距離 L (mm)	フィルタ長さ A (mm)	フィルタ通過時間 t (秒)	洗浄液入側鉄粉濃度 (mass ppm)	洗浄液出側鉄粉濃度 (mass ppm)	鉄粉除去率 η (%)
1	0.6	150	200	1.5	80	20	75
2	0.6	150	100	1.0	70	22	69
3	0.6	150	50	0.5	76	30	61
4	0.6	90	200	1.5	74	11	85
5	0.6	90	100	1.0	68	15	78
6	0.6	90	50	0.5	91	27	70
7	0.4	90	150	1.5	95	23	76
8	0.4	90	150	1.0	66	20	70
9	0.4	90	150	0.5	73	27	63
10	0.4	50	150	1.5	87	12	86
11	0.4	50	150	1.0	88	16	82
12	0.4	50	150	0.5	76	19	75

請求の範囲

請求項１

流体の導入口および排出口を設けた容器内に、強磁性体からなるフィルタ体を設置し、このフィルタ体を磁化させる永久磁石を、容器内の流体移動方向に対してほぼ直交する向きに磁力線が発生するように、容器を挟んで対向に設置してなる磁気フィルタ装置において、

流体のフィルタ通過時間が 0.5秒以上、1.5 秒以内という規制の下で、上記永久磁石を、その設置間隔Ｌ（mm）が永久磁石の残留磁束密度Ｂ（Ｔ）との関連で、次式

$$B \times 100 \leqq L \leqq B \times 250$$

を満足する条件下で設置したことを特徴とする磁気フィルタ装置。

図１

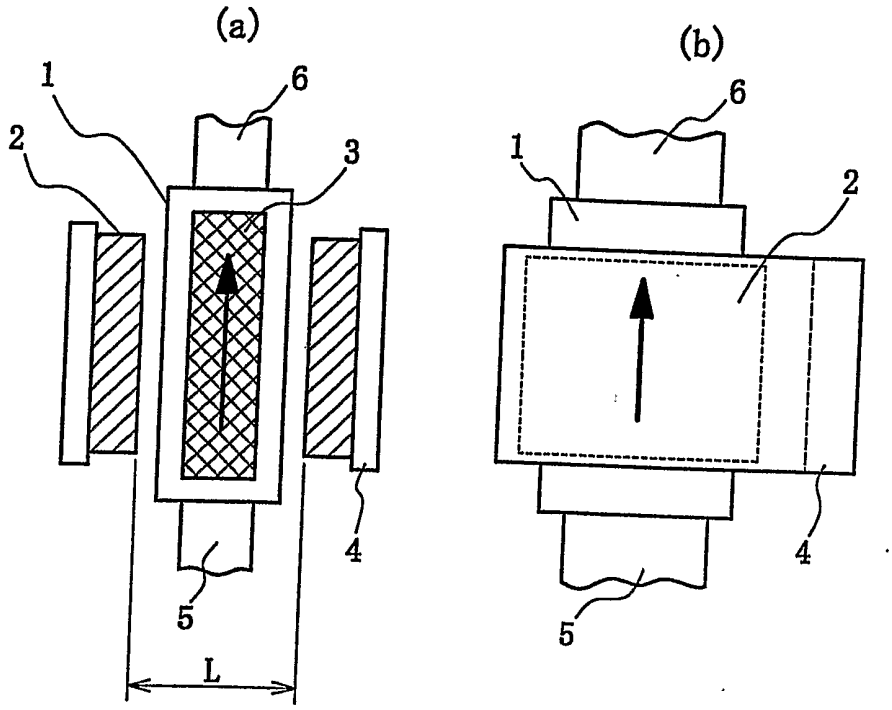
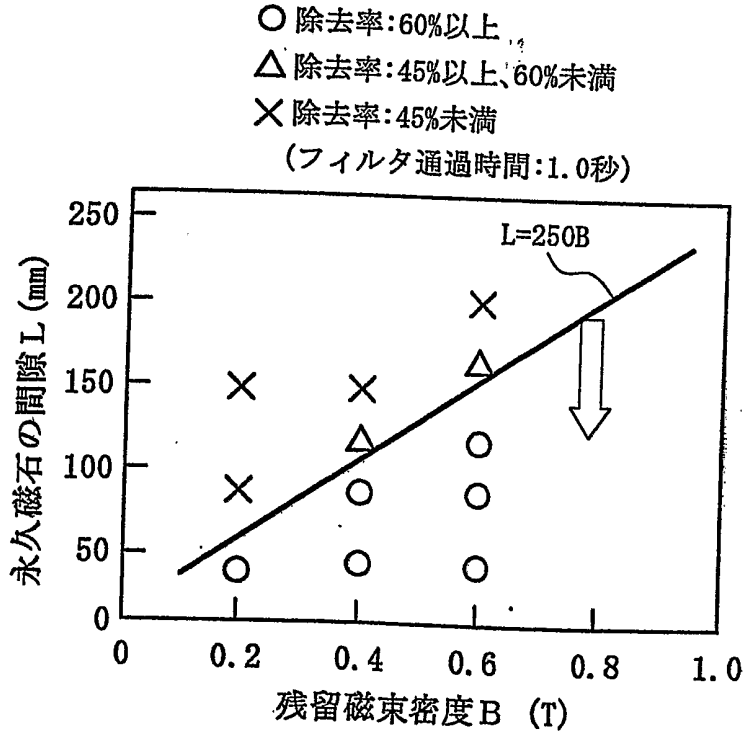

(a)
(b)
1
2
3
4
5
6
L

図２


○除去率:60%以上
△除去率:45%以上、60%未満
×除去率:45%未満
(フィルタ通過時間:1.0秒)
L=250B
永久磁石の間隙L(mm)
残留磁束密度B (T)
0
50
100
150
200
250
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0

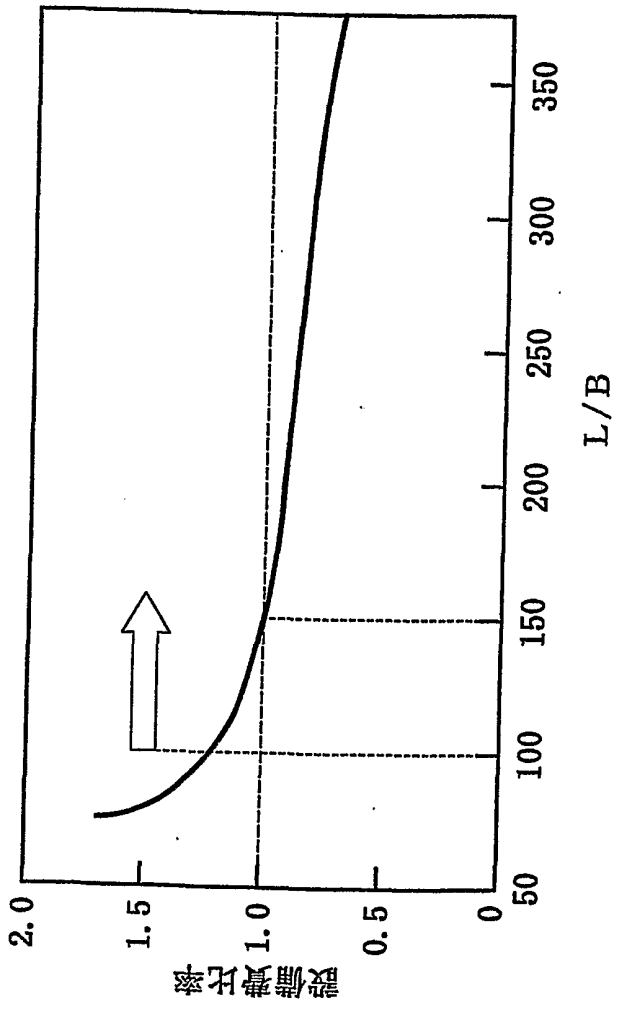


図 3

図４

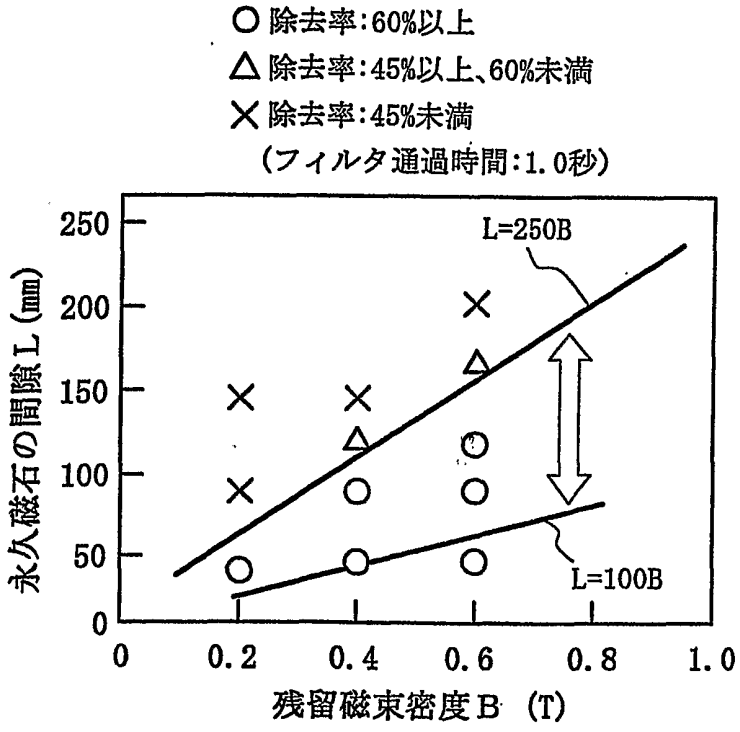

○ 除去率:60%以上
△ 除去率:45%以上、60%未満
× 除去率:45%未満
(フィルタ通過時間:1.0秒)
永久磁石の間隙L (mm)
250
200
150
100
50
0
L=250B
L=100B
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
残留磁束密度B (T)

図 5

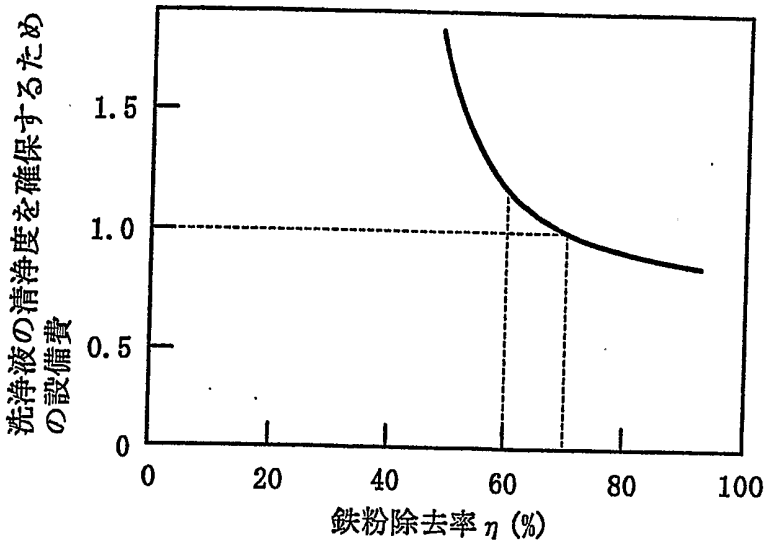

洗浄液の清浄度を確保するための設備費
1.5
1.0
0.5
0
0
20
40
60
80
100
鉄粉除去率 η (%)

図 6

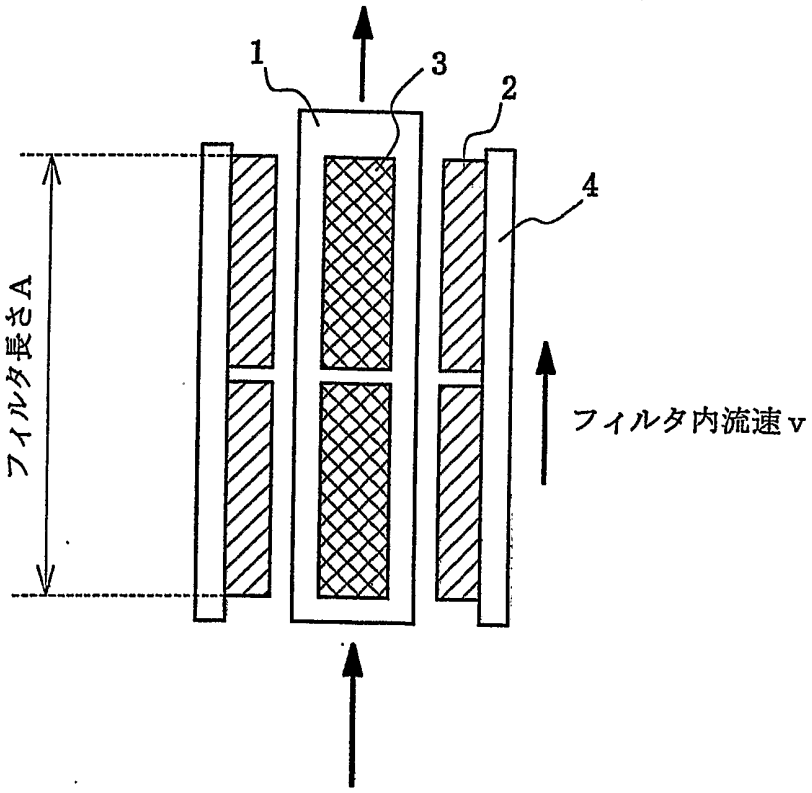

1
3
2
4
フィルタ長さA
フィルタ内流速 v

図 7

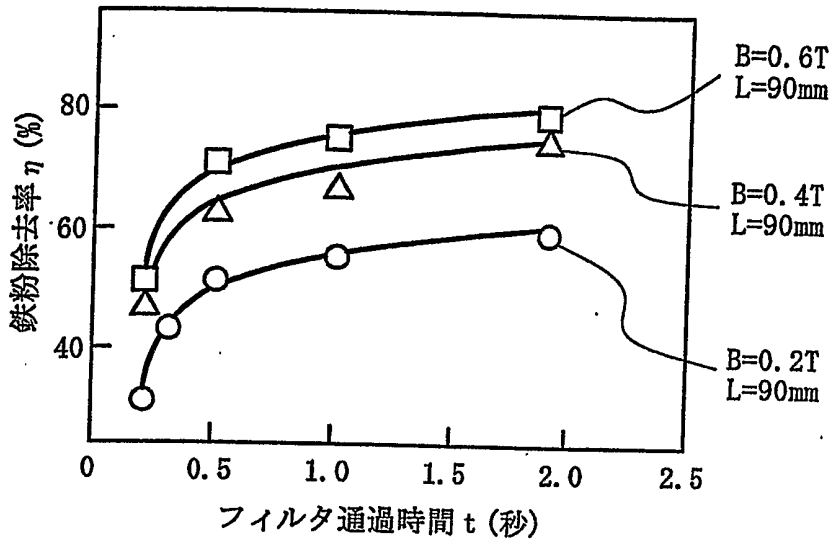

鉄粉除去率 η (%)
80
60
40
0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
フィルタ通過時間 t (秒)
B=0.6T
L=90mm
B=0.4T
L=90mm
B=0.2T
L=90mm

図 8

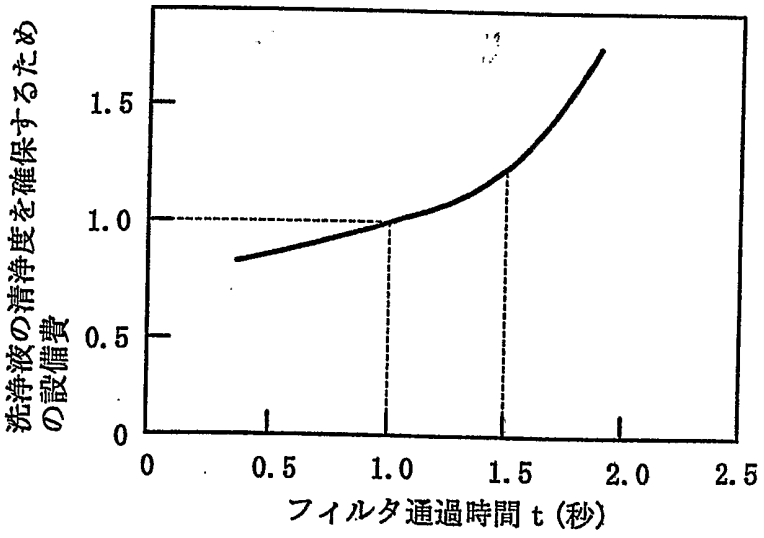
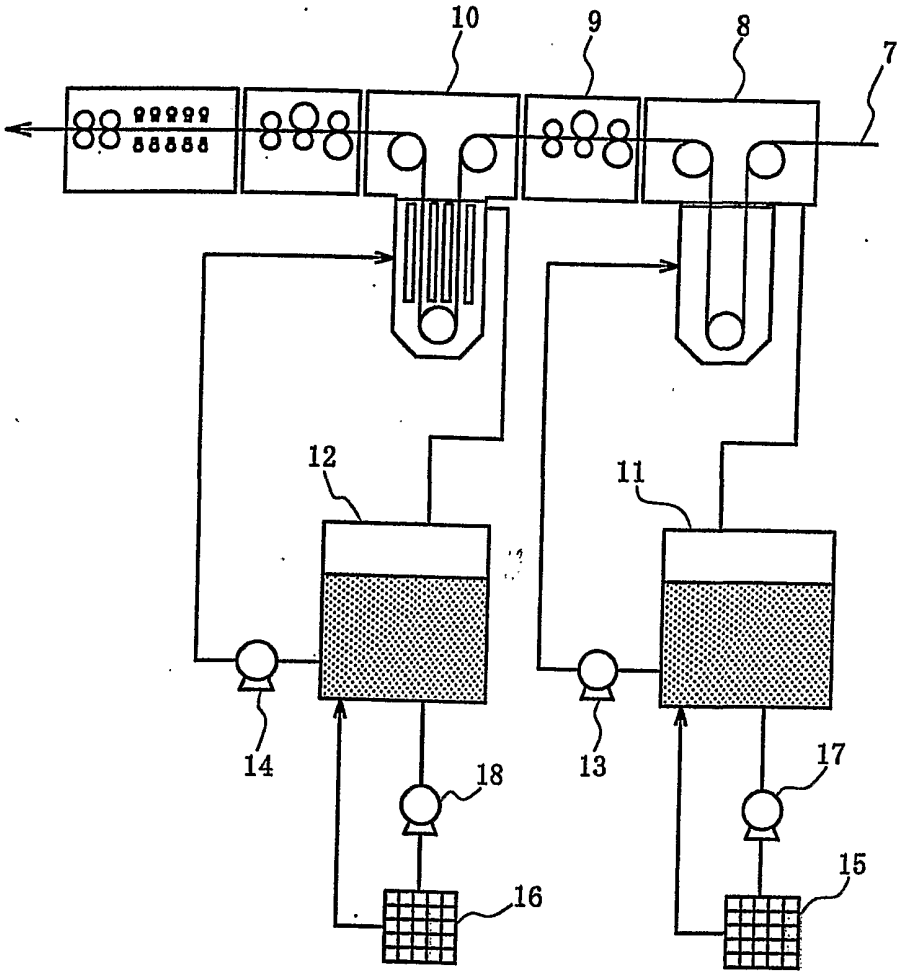

洗浄液の清浄度を確保するための設備費
1.5
1.0
0.5
0
0
0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
フィルタ通過時間 t (秒)

図 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/07645

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] B01D35/06, B03C1/00

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] B01D35/06, B03C1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 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)
WPI (DIALOG)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-68109 A (Kawasaki Steel Corporation), 14 March, 1995 (14.03.95) (Family: none)	1
Y	JP 63-23707 A (Nippon Steel Corporation), 01 February, 1988 (01.02.88) (Family: none)	1

☐ 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	Date of mailing of the international search report
15 November, 2001 (15.11.01)	27 November, 2001 (27.11.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　PCT／JP01／07645

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl[7] B01D35／06, B03C1／00

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] B01D35／06, B03C1／00

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	1926－1996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）

WPI（DIALOG）

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	JP　7－68109　A（川崎製鉄株式会社）14．3月．1995（14．03．95）（ファミリーなし）	1
Y	JP　63－23707　A（新日本製鐵株式会社）1．2月．1988（01．02．88）（ファミリーなし）	1

☐ 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　15．11．01	国際調査報告の発送日　27.11.01
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA／JP） 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） 豊永　茂弘　4Q　8418 電話番号　03－3581－1101　内線　3467

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（1998年7月）