(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3553627号
(P3553627)
(45)発行日　平成16年8月11日(2004.8.11)　(24)登録日　平成16年5月14日(2004.5.14)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
F24H 3/00	F24H	3/00	B
F24H 1/10	F24H	1/10	J
H05B 6/10	H05B	6/10	301
	H05B	6/10	311

請求項の数 3　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平5-189128
(22)出願日　平成5年6月30日(1993.6.30)
(65)公開番号　特開平7-35413
(43)公開日　平成7年2月7日(1995.2.7)
審査請求日　平成12年6月27日(2000.6.27)

(73)特許権者　592086684
株式会社瀬田技研
大阪府茨木市美沢町１９番２１号
(74)代理人　100089196
弁理士　梶　良之
(72)発明者　川村　泰三
大阪府茨木市美沢町１９番２１号

審査官　久保　克彦

(56)参考文献　実開平０３－１１０７９１（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６２－０１２９２３（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５７－１４８６３８（ＪＰ，Ｕ）
特開平０３－０９８２８６（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－１７０６４１（ＪＰ，Ａ）
最終頁に続く

(54)【発明の名称】電磁誘導熱変換器

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
交流電源（１）に接続されたコイル（２）が巻かれたケース（３）に、発熱体となる金属体（４）を、加熱される液体、気体中に浸かる様に設置し、コイル（２）に交流電流を流して金属体（４）を発熱させ、液体、気体を金属体（４）と直接接触させて加熱する電磁誘導熱変換器であって、
ケース（３）の外側に交流電源（１）に接続されたコイル（２）を巻き、ケース（３）の内部に発熱体となる金属体（４）を設置し、
発熱体となる金属体（４）が、複数の金属パイプ（８）を束ねて構成されてなる電磁誘導熱変換器。
【請求項２】
交流電源（１）に接続されたコイル（２）が巻かれたケース（３）に、発熱体と成る金属体（４）を、加熱される液体、気体中に浸かる様に設置し、コイル（２）に交流電流を流して金属体（４）を発熱させ、液体、気体を金属体（４）と直接接触させて加熱する電磁誘導熱変換器であって、
ケース（３）の外側に交流電源（１）に接続されたコイル（２）を巻き、ケース（３）の内部に発熱体となる金属体（４）を設置し、
発熱体となる金属体（４）が、一枚の金属板（１０）を巻回し、渦巻き状に積層して構成されてなる電磁誘導熱変換器。
【請求項３】

交流電源（１）に接続されたコイル（２）が巻かれたケース（３）に、発熱体と成る金属体（４）を、加熱される液体、気体中に浸かる様に設置し、コイル（２）に交流電流を流して金属体（４）を発熱させ、液体、気体を金属体（４）と直接接触させて加熱する電磁誘導熱変換器であって、
ケース（３）の外側に交流電源（１）に接続されたコイル（２）を巻き、ケース（３）の内部に発熱体となる金属体（４）を設置し、
発熱体となる金属体（４）が、一枚の金網（９）を巻回し、渦巻き状に積層して構成されてなる電磁誘導熱変換器。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、電磁誘導加熱により液体及び気体中で金属体を発熱させ、直接熱移動によって液体及び気体を加熱する装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

加熱装置としては、工業用にはボイラー、各種熱交換器、各種乾燥機などがあり、家庭用には各種暖房器、瞬間湯沸器、風呂湯沸器、セントラルヒーティング用ボイラーなどがある。これらは、その熱源を石油に求めたもの、ガスに求めたもの、電気に求めたものと各種あるが、それらは又次の様な構成をもつものに大きく分けられる。

【０００３】

（イ）外部の熱源、例えばバーナーやニクロム線のヒーターなどを発熱させ、熱源と液体、気体を隔てる容器を加熱し、加熱された容器から液体、気体への熱伝達により、液体、気体を加熱する方法。この方法によると、熱源が容器を加熱する際、容器以外への放熱が生ずる。次に、被加熱体である液体、気体以外に外部にも面している容器に移った熱は、液体、気体以外に外部にも放熱される。これら外部への放熱はそのまま熱損失となるので、それを防ぐ為には、保温材を用いるなど、外部に熱が移動しない様な工夫が必要とされた。

【０００４】

（ロ）近年電磁誘導加熱を熱源に用いる方法が各種取り入れられる様になってきた。これらは電磁誘導加熱により容器自体を発熱させるものである。しかしこの方法でも、熱源から容器への熱移動の必要が無い分、熱損失は少なくなるが、容器から液体、気体への熱移動の際には上記と同様の熱損失が発生する。

【０００５】

（ハ）既製のものに、電気ヒーター等の熱源を用いて、機械的絶縁により液体中に熱源を設置することで、外部への熱損失を抑えたものもあるが、この場合、あくまで機械的な絶縁であるため、基本的に腐食などで絶縁が破れる恐れがあった。

【０００６】

（ニ）又、液体、気体と容器の間に不純物（スケール）がこびりつくというのは公知であるが、この不純物が容器に付着する為、容器と液体、気体の間の熱伝達が悪くなり、結果的に外部への熱移動が増え、熱損失が増す。従来この種の熱損失を防ぐ為には、機械的に不純物を剥す方法、薬品を使って不純物を溶かす方法、最初から純水などを使用して、不純物を混入しないようにする方法などが行われているが、大変手間も経費も必要となる。

【０００７】

（ホ）ガスヒーター、ドライヤー等、熱源の熱を直接気体中に移動させる手段もあるが、気体中に熱が移動した直後は高温なので危険であるという問題点と、電気を使用した場合、感電しない様な対策が必要とされた。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、電気エネルギーを熱エネルギーに変換して、従来の技術で述べた様な熱源及び容器からの物理的熱損失無く、又安全に、被加熱体である液体、気体に直接熱移動

するにはどのようにすれば良いかという点にある。また、スケール付着の時の熱効率低下を防ぐ点、金属体の熱伝達面積を大きくして表面温度を下げるにはどのようにすればよいかという点にある。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

交流電源に接続されたコイルが巻かれたケースに、発熱体となる金属体を、被加熱体である液体、気体中に浸かる位置に設置し、電磁誘導加熱により液体、気体中にある金属体を発熱させ、直接接触させて熱移動させる。ケース（３）の外側に交流電源（１）に接続されたコイル（２）を巻き、ケース（３）の内部に発熱体となる金属体（４）を設置し、発熱体となる金属体（４）が、複数の金属パイプ（８）を束ねて構成されてなるか、金属板（１０）又は金網（９）を巻回し、渦巻き状に積層して構成されてなる。

【００１０】

【作用】

コイルに交流電流を流すと、電磁誘導加熱により、発熱体となる金属体が加熱される。この加熱された金属体に液体及び気体を接触させ、熱移動によって、液体及び気体を加熱することができる。この際、加熱された金属体は全て液体、気体中に浸かっている状態なので、電気エネルギーによって金属体で発生された熱エネルギーは全て液体、気体に移ることになる。

【００１１】

【実施例】

図１は、コイルとケースと発熱体の本発明例の配置関係を示す断面図である。図１のものでは、ケース（３）の外側に交流電源（１）に接続されたコイル（２）を巻き、ケース（３）内部に発熱体となる金属体（４）を設置し、コイル（２）に交流電流を流して金属体（４）を加熱し、ケース（３）内部の液体、気体を金属体（４）と直接接触させて加熱するものである。

【００１２】

図２は、コイルとケースと発熱体の他の配置関係を参考として示す断面図である。図２のものでは、ケース（３）の内側に交流電源（１）に接続されたコイル（２）を巻き、ケース（３）外部に発熱体となる金属体（４）を設置し、コイル（２）に交流電流を流して金属体（４）を加熱し、ケース（３）外部の液体、気体を金属体（４）と直接接触させて加熱するものである。

【００１３】

図３は、参考例の発熱体を示す斜視図である。図３のものでは、発熱体となる金属体（４）が一本の金属棒（５）で構成されている。

【００１４】

図４は、他の参考例の発熱体を示す斜視図である。図４のものでは、発熱体となる金属体（４）が複数の金属棒（５）で構成されている。熱伝達においては、その熱伝達面積が大きい方が有利であるのは公知の事実である。金属棒（５）を複数にすることで一本の金属棒（５）より熱伝達面積である表面積を大きくとることが出来る。

【００１５】

図５は、更に他の参考例の発熱体を示す斜視図である。図５のものでは、発熱体となる金属体（４）が金属球（６）で構成されている。金属球（６）は一個でもよいし、複数個をもって金属体（４）を構成してもよい。

【００１６】

図６は、更に他の参考例の発熱体を示す斜視図である。図６のものでは、発熱体となる金属体（４）が金属粒（７）で構成されている。金属粒（７）を用いることで、表面積を増やすことが出来、熱伝達に有利である。

【００１７】

図７は、更に他の参考例の発熱体を示す斜視図である。図７のものでは、発熱体となる金属体（４）が一本の金属パイプ（８）で構成されている。実施例３の金属棒（５）を金属

体（４）としたものに比べて、中を空洞にしたことにより、表面積が増し、熱伝達面積をより得ることが出来、又液体、気体が通過する時の抵抗を小さくすることになる。

【００１８】

図８は、実施例１の発熱体を示す斜視図である。図８のものでは、発熱体となる金属体（４）が複数の金属パイプ（８）で構成されている。このようにすると、実施例７の金属体（４）を一本の金属パイプ（８）で構成したものより、より大きな熱伝達面積を得ることが出来る。

【００１９】

図９は、実施例２の発熱体を示す斜視図である。図９のものでは、発熱体となる金属体（４）が一枚の金網（９）で構成されている。金属線を網み合わせた金網（９）はその構造上、実容積に対する表面積を非常に大きくとることが出来る。

【００２０】

図１０は、参考例の発熱体を示す斜視図である。図９の一枚の金網（９）で構成された金属体（４）では、ケース（３）の形状に合わせての成形が困難である。そこで、参考例のものでは、発熱体となる金属体（４）が複数の金網（９）で構成されている。このようにすると、ケース（３）の形状に合わせての成形が容易である。

【００２１】

図１１は、実施例３の発熱体を示す斜視図である。電磁誘導加熱は線より面の方が加熱しやすいのは公知である。その点から見ると図９、図１０で示した金網（９）で構成された金属体（４）は不利である。そこで、図１１のものでは、発熱体となる金属体（４）が一枚の金属板（１０）で構成されている。

【００２２】

図１２は、参考例の発熱体を示す斜視図である。図１１の一枚の金属板（１０）で構成された金属体（４）では、ケース（３）の形状に合わせての成形が困難である。そこで、図１２のものでは、発熱体となる金属体（４）が複数の金属板（１０）で構成されている。このようにするとケース（３）の形状に合わせての成形が容易である。

【００２３】

図１３は、適用可能な金属体の加工例を示す斜視図である。図１３のものでは、発熱体となる金属体（４）が、エンボス加工（１１）を施した金属板（１０）で構成されている。このようにすると、エンボス加工（１１）によりできた金属板（１０）上の凹凸により、液体、気体の流れが乱される。気体、液体に乱流が起こると、熱伝達には有利であるのは公知である。尚、棒状、パイプ状、球状の金属体でも、表面にエンボス加工（１１）すると良いのは言うまでもない。

【００２４】

図１４は、適用可能な金属体の加工例を示す斜視図である。図１４のものでは、発熱体となる金属体（４）が、複数の穴あけ加工（１２）を施した金属板（１０）で構成されている。このようにすると、穴を通して液体、気体の流れが乱されるので、熱伝達には有利となる。尚、棒状、パイプ状、球状、網状の金属体（４）でも、表面に穴あけ加工（１２）すると良いのは言うまでもない。又、棒状、パイプ状、球状、網状、金属板状の金属体（４）にエンボス加工（１１）を施したものに穴あけ加工（１２）すると尚良い。

【００２５】

図１５は、適用可能な金属体の加工例を示す斜視図である。図１５のものでは、発熱体となる金属体（４）が、波形加工（１３）を施した金属板（１０）で構成されている。このようにすると、金属板（１０）の波形により、液体、気体の流れが乱されるので、熱伝達には有利となる。尚、棒状、パイプ状、球状、網状の金属体（４）でも、波形加工（１３）すると良いのは言うまでもない。又、棒状、パイプ状、球状、網状、金属板状の金属体（４）にエンボス加工（１１）、穴あけ加工（１２）、波形加工（１３）を組み合わせると尚良い。

【００２６】

図１６は、適用可能な金属体の加工例を示す斜視図である。図１６のものでは、発熱体と

なる金属体（４）が、複数の金属板（１０）で構成され、その金属板（１０）同志が溶着（１４）されたものである。このようにすると、それぞれの金属板（１０）は電磁気学的に見て一体の金属体（４）となり、電磁誘導加熱による加熱に有利なのは公知である。尚、棒状、パイプ状、球状、網状の金属体（４）でも、溶着（１４）を行うと良いのは言うまでもない。又、棒状、パイプ状、球状、網状、金属板状の金属体にエンボス加工（１１）、穴あけ加工（１２）、波形加工（１３）を組み合わせたものに溶着（１４）を行うと尚良い。

【００２７】

尚、加工の組合せだけでなく、一つの金属体の構成要素として、実施例１から実施例３のものを組合せて実施してもよい。

【００２８】

図１７は、参考例の金属体の配置例を示す断面図である。図１７のものでは、複数の金属板（１０）で構成された金属体（４）において、金属板（１０）が液体、気体の流れる方向（１５）に対して直角になる様に積層されたものである。尚、この金属体（４）の構成要素は、棒状、パイプ状、網状のものでも良く、又、エンボス加工（１１）、穴あけ加工（１２）、波形加工（１３）、溶着（１４）を実施したものでも良い。

【００２９】

図１８は、実施例１，２，３の金属体の配置例を示す断面図である。図１８のものでは、金属板（１０）で構成された金属体（４）において、金属板（１０）が液体、気体の流れる方向（１５）に対して平行になる様に積層されたものである。このようにすると、液体、気体の流れる方向（１５）に対して直角に積層されたものより、液体、気体の通過する時の圧力損失を減らすことが出来る。尚、この金属体（４）の構成要素は、棒状、パイプ状、網状のものでも良く、又、エンボス加工（１１）、穴あけ加工（１２）、波形加工（１３）、溶着（１４）を実施したものでも良い。

【００３０】

図１９は、実施例１，２，３の金属体の固定例を示す断面図である。図１９のものでは、図３から図１８の様な金属体（４）を、金属体（４）とケース（３）との摩擦の力で固定している。

【００３１】

図２０は、実施例１，２，３の金属体の固定例を示す断面図である。図２０のものでは、図３から図１８の様な金属体（４）を、ケース（３）に突起（１６）を設けて固定している。

【００３２】

図２１は、実施例１，２，３の金属体の固定例を示す断面図である。図２１のものでは、図３から図１８の様な金属体（４）を、サポート（１７）で受け止めている。

【００３３】

図２２は、実施例１，２，３の金属体の固定例を示す断面図である。図２２のものでは、図３から図１８の様な金属体（４）を、フランジ（１８）で受け止めている。

【００３４】

図２３は、ケースを示す断面図である。図２３のものでは、ケース（３）として円形ケース（１９）を用いたものである。

【００３５】

図２４は、ケースを示す断面図である。図２４のものでは、ケース（３）として楕円形ケース（２０）を用いたものである。

【００３６】

図２５は、ケースを示す断面図である。図２５のものでは、ケース（３）として多角形ケース（２１）を用いたものである。

【００３７】

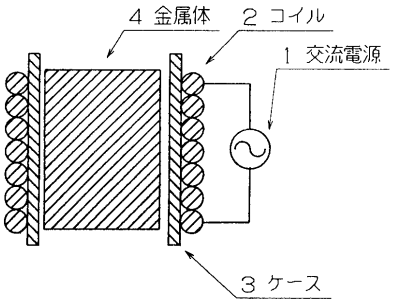
図２６は、ケースに対するコイルの他の配置例を示す斜視図である。図２６のものでは、ケース（３）の周囲に、交流電源に接続され、巻かれたコイル（２）が張り付けられたも

のである。
【００３８】
図２７は、ケースとコイル部分の断面図である。図２７のものでは、電磁波漏洩防止の為のシールド板（２２）を、ケース（３）とコイル（２）の外側に設けたものである。
【００３９】
図２８は、ケースとコイル部分の他の断面図である。図２８のものでは、電磁波漏洩防止の為のシールド板（２２）を、ケース（３）とコイル（２）の間に設けたものである。
【００４０】
図２９は、ケースとコイル部分の更に他の断面図である。図２９のものでは、ケース（３）にコイル（２）を埋設したものである。尚、図２９のものに、図２７、図２８を組み合わせても良い。
【００４１】
図３０は、ケースと発熱体の部分の断面図である。図３０のものでは、液体、気体が均一に金属体（４）に触れる様に、金属体（４）の前後に分配器（２３）を設けたものである。
【００４２】
図３１は、ケースと発熱体の他の部分の断面図である。図３１のものでは、液体、気体の流れを促す為に、ポンプ又はファン（２４）を設けたものである。
【００４３】
【発明の効果】
本発明では、電磁誘導加熱を用いることで、電気エネルギーを無駄無く熱エネルギーに変換し、しかもその発熱体が外部に触れること無く、液中、気中にあるので、スケールの付着による熱効率の低下も無く、発熱体の熱エネルギーは全て液体、気体に移動することになる。又、金属体の全表面積が熱伝達面積になるので、表面積の大きな金属体を選ぶことで、熱伝達面積を非常に大きく取ることが出来、金属体の表面温度を低くすることが出来る。しかも発熱体に触れても感電の心配は無く安全である。又、被加熱体が液体でも気体でも同様の装置で加熱が出来る為、一つの装置でもって液体、気体の両方の加熱が容易に実現出来る。
【図面の簡単な説明】
【図１】コイルとケースと発熱体の本発明例の配置関係を示す断面図である。
【図２】コイルとケースと発熱体の他の配置関係を参考として示す断面図である。
【図３】参考例の発熱体を示す斜視図である。
【図４】他の参考例の発熱体を示す斜視図である。
【図５】更に他の参考例の発熱体を示す斜視図である。
【図６】更に他の参考例の発熱体を示す斜視図である。
【図７】更に他の発熱体を示す斜視図である。
【図８】実施例１の発熱体を示す斜視図である。
【図９】実施例２の発熱体を示す斜視図である。
【図１０】参考例の発熱体を示す斜視図である。
【図１１】実施例３の発熱体を示す斜視図である。
【図１２】参考例の発熱体を示す斜視図である。
【図１３】適用可能な金属体の加工例を示す斜視図である。
【図１４】適用可能な金属体の加工例を示す斜視図である。
【図１５】適用可能な金属体の加工例を示す斜視図である。
【図１６】適用可能な金属体の加工例を示す斜視図である。
【図１７】参考例の金属体の配置例を示す断面図である。
【図１８】実施例１，２，３の金属体の配置例を示す断面図である。
【図１９】実施例１，２，３の金属体の固定例を示す断面図である。
【図２０】実施例１，２，３の金属体の固定例を示す断面図である。
【図２１】実施例１，２，３の金属体の固定例を示す断面図である。

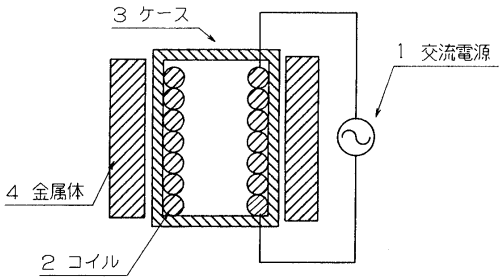
【図２２】実施例１，２，３の金属体の固定例を示す断面図である。
【図２３】ケースを示す断面図である。
【図２４】ケースを示す断面図である。
【図２５】ケースを示す断面図である。
【図２６】ケースに対するコイルの他の配置例を示す斜視図である。
【図２７】ケースとコイル部分の断面図である。
【図２８】ケースとコイル部分の他の断面図である。
【図２９】ケースとコイル部分の更に他の断面図である。
【図３０】ケースと発熱体の部分の断面図である。
【図３１】ケースと発熱体の他の部分の断面図である。

【符号の説明】
１　交流電源
２　コイル
３　ケース
４　金属体
５　金属棒
６　金属球
７　金属粒
８　金属パイプ
９　金網
１０　金属板
１１　エンボス加工
１２　穴あけ加工
１３　波形加工
１４　溶着
１５　液体、気体の流れる方向
１６　突起
１７　サポート
１８　フランジ
１９　円形ケース
２０　楕円形ケース
２１　多角形ケース
２２　シールド板
２３　分配器
２４　ポンプ又はファン

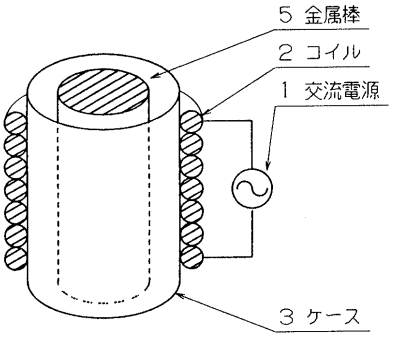
【図１】



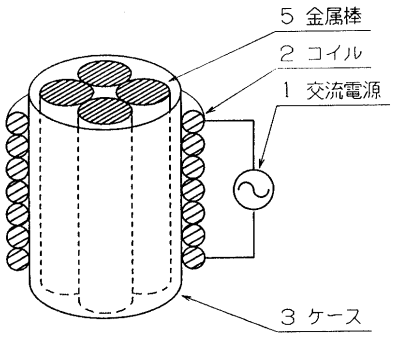
【図２】



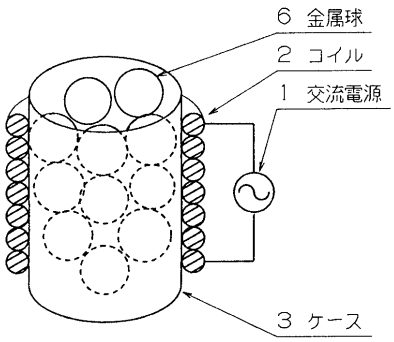
【図３】



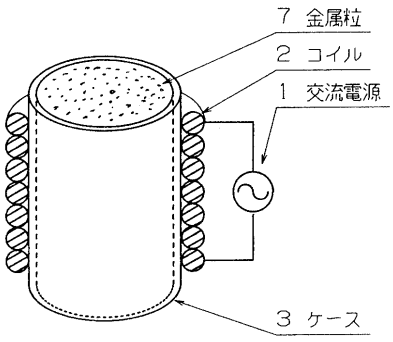
【図４】



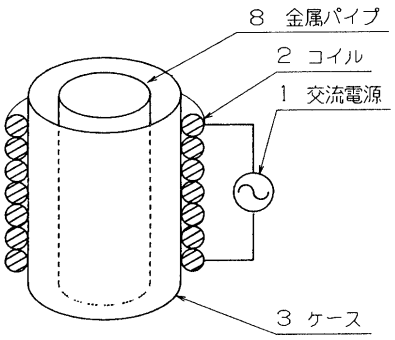
【図５】



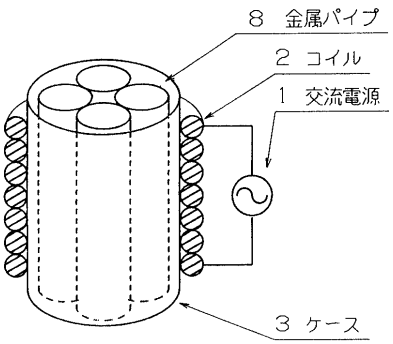
【図６】



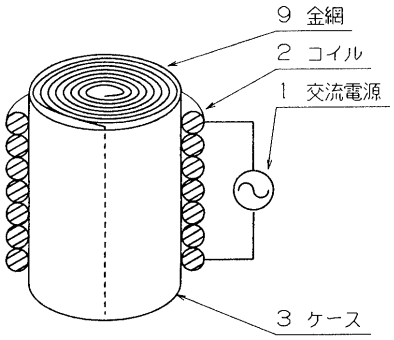
【図７】



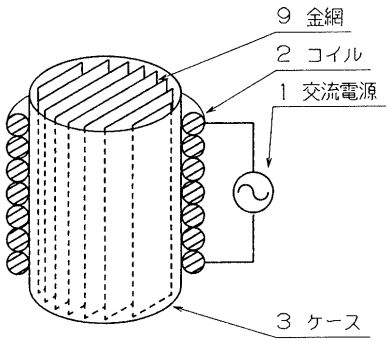
【図８】



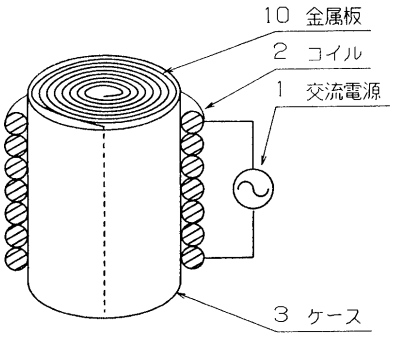
【図９】



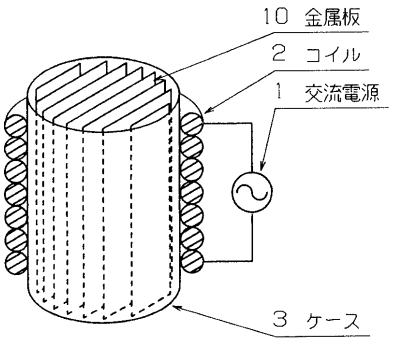
【図１０】



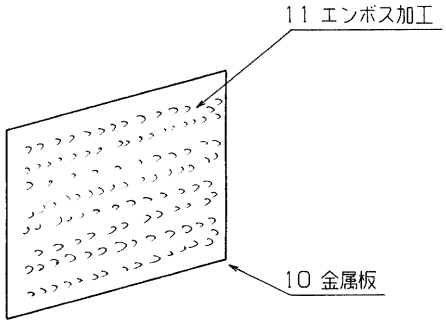
【図１１】



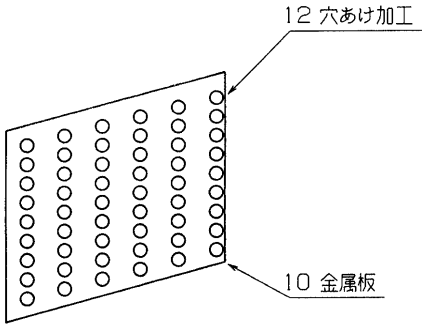
【図１２】



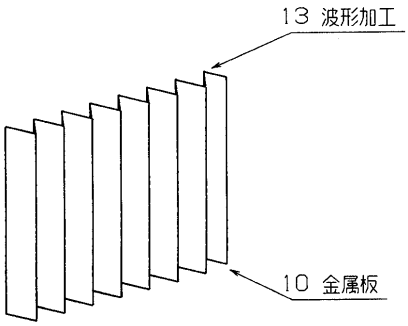
【図１３】



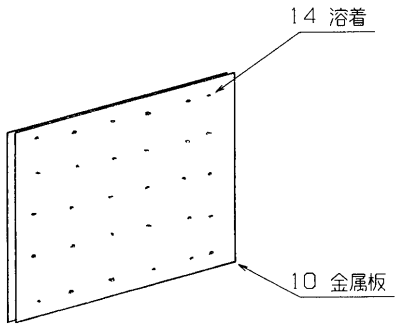
【図１４】



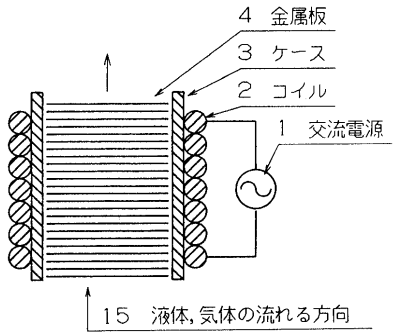
【図１５】



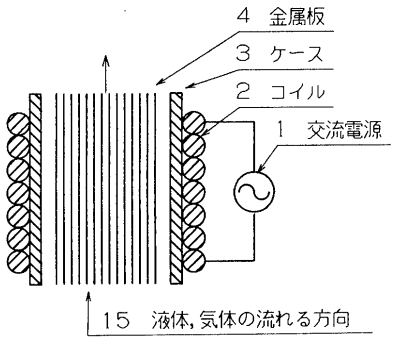
【図１６】



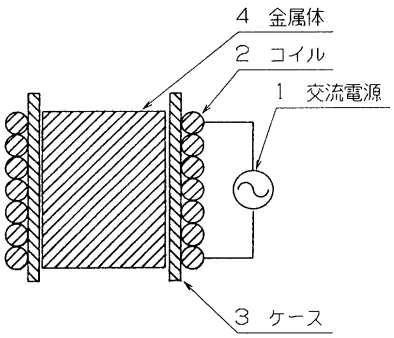
【図１７】



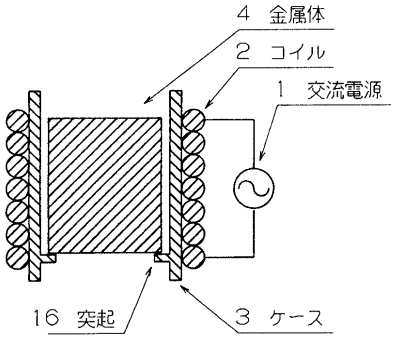
【図１８】



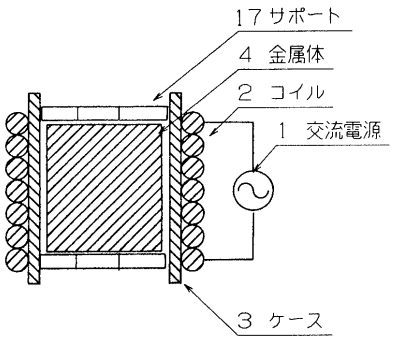
【図１９】



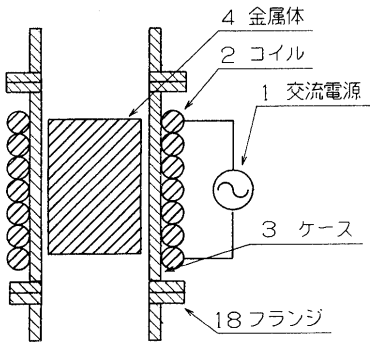
【図２０】



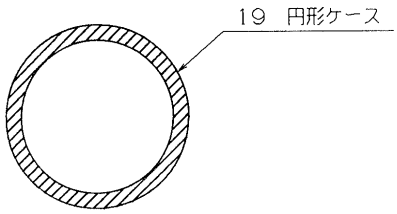
【図２１】



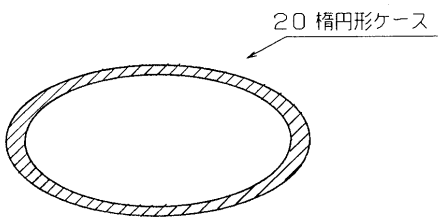
【図２２】



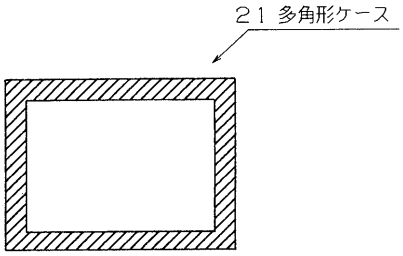
【図２３】



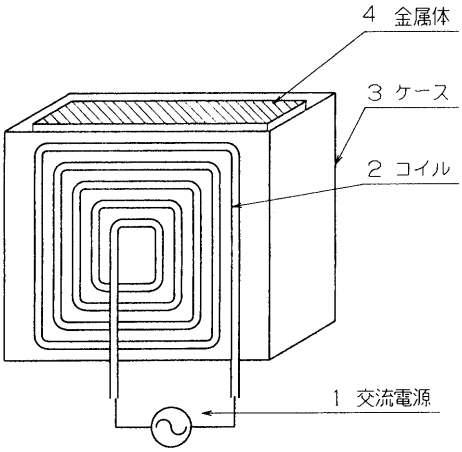
【図２４】



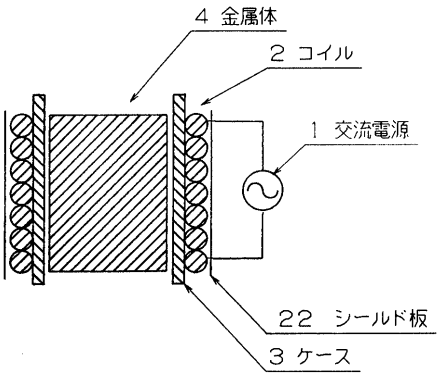
【図２５】



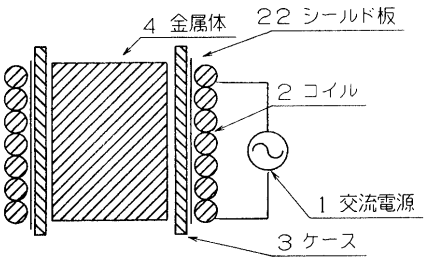
【図２６】



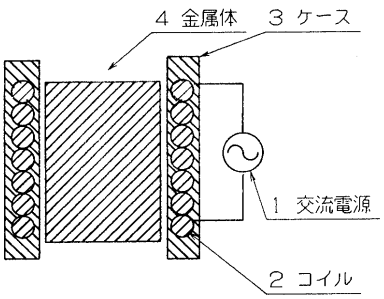
【図２７】



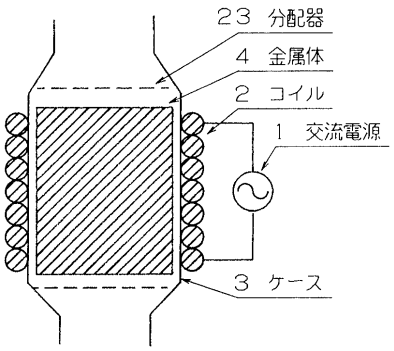
【図２８】



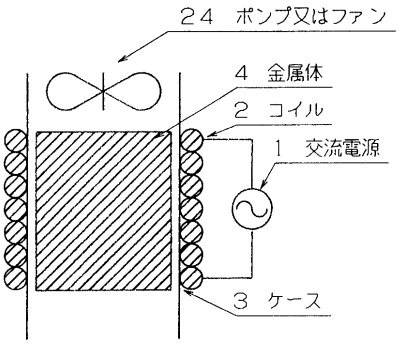
【図２９】



【図３０】



【図３１】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)

F24H 3/00
F24H 1/10
H05B 6/10 301
H05B 6/10 311