

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4910397号  
(P4910397)

(45) 発行日 平成24年4月4日(2012.4.4)

(24) 登録日 平成24年1月27日(2012.1.27)

(51) Int.Cl.

F 1

HO 1 B 7/00 (2006.01)

HO 1 B 7/00 310

HO 1 B 7/42 (2006.01)

HO 1 B 7/00 306

HO 1 B 7/34 C

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願2006-5494 (P2006-5494)

(22) 出願日

平成18年1月13日 (2006.1.13)

(65) 公開番号

特開2007-188737 (P2007-188737A)

(43) 公開日

平成19年7月26日 (2007.7.26)

審査請求日

平成20年9月18日 (2008.9.18)

(73) 特許権者 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(74) 代理人 10009069

弁理士 佐野 健一郎

(74) 代理人 100079843

弁理士 高野 明近

(74) 代理人 100112313

弁理士 岩野 進

(72) 発明者 田中 正人

青森県八戸市北インター工業団地四丁目4

番98号 住友電工電子ワイヤー株式会社

八戸事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】複合ケーブル及び複合ケーブル加工品

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

少なくとも 2 本の冷媒を通すための柔軟性を有する樹脂製のチューブが、断熱性の介在とともにその外周に断熱性のテープが巻き付けられて円形になるように一体化され、その周囲に、複数本の信号線または複数本の信号線からなる信号線ユニットの複数個を環状に配置したことを特徴とする複合ケーブル。

## 【請求項 2】

前記複数本の信号線または複数の信号線ユニットは、一体化された前記樹脂製のチューブの周囲に集合され、その外周に共通シールドが施されていることを特徴とする請求項 1 に記載の複合ケーブル。

10

## 【請求項 3】

前記請求項 1 又は 2 に記載の複合ケーブルのケーブル端末の信号線に電気コネクタ又は回路基板が接続され、少なくとも 2 本の冷媒を通すための柔軟性を有する樹脂製のチューブ端末で往路と復路が連結されることを特徴とする複合ケーブル加工品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、超音波探触子等の電気信号の送出に用いるような冷媒管路を備えた複合ケーブル及びこのケーブルを用いた複合ケーブル加工品に関する。

## 【背景技術】

20

## 【0002】

医療の分野で超音波を用いた断層検査、また、その他の各種の構造物の欠陥検出等に超音波を用いた検査装置が利用されている。この超音波を用いた検査装置は、超音波を対象物に当ててその反射した超音波を映像化することで、対象物の内部の状態を非破壊的に調査することができる画像検査法の一種である。特に、医療の分野では、放射線被爆がなく、軟部組織の各臓器の動きがリアルタイムで観察できることから、頻繁に用いられている。

## 【0003】

この超音波による医療検査方法は、圧電振動子を備えた超音波探触子を人体に当てて超音波を照射し、その反射波を受信する検査方法である。圧電振動子は、人体に当たる超音波探触子の先端部分に収納配置され、送受信回路もノイズの影響を受けないように超音波探触子の近くに設けられる。したがって、この圧電振動子部分の温度が高くなると患者に火傷を負わせたり、操作者の取扱いにも支障を来すこととなる。最近は、更なる高性能、高機能化が求められ、多チャンネル化が進むと、探触子先端部の発熱量も更に大きくなる。

10

## 【0004】

このため、熱伝導部材を用いて探触子の後方側に放熱させるという程度では、十分な放熱ができないという問題が生じていた。これを改善するものとして、例えば、特許文献1に開示されるように、超音波探触子に冷却ジャケットを巻き付け、この冷却ジャケットに冷媒を循環させ、強制的に冷却する構成のものが提案されている。

20

【特許文献1】特開2005-27737号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

特許文献1に開示の冷却構造は、冷却ジャケットに冷媒を循環させるのに、柔軟性のある循環チューブを用い、超音波探触子への送受信用のケーブルに沿わせてクランプ止めするというものである。超音波診断装置というアプリケーションは、ハンドリング性の良さを求められるが、特許文献1に開示の冷媒用の循環チューブは、信号ケーブルと別々になっているため、その取扱い性が良くない。また、循環チューブと信号ケーブルを単に複合一体化させるだけでは、冷媒が通る循環チューブの外面には結露が生じやすく信号線の絶縁被覆に悪影響を及ぼす問題や、その他、曲げ特性等についての問題がある。

30

## 【0006】

本発明は、上述した実情に鑑みてなされたもので、曲げ特性やシールド特性を損なうことなく、また、冷媒が循環することによる結露の影響が少なく、多数の信号線と冷媒の循環チューブが取り扱いやすい形態で一体化された複合ケーブル及び複合ケーブル加工品の提供を課題とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明による複合ケーブルは、少なくとも2本の冷媒を通すための柔軟性を有する樹脂製のチューブが、断熱性の介在とともにその外周に断熱性のテープが巻き付けられて円形になるように一体化され、その周囲に、複数本の信号線または複数本の信号線からなる信号線ユニットの複数個を環状に配置する。複数本の信号線または複数の信号線ユニットは、一体化された樹脂製のチューブの周囲に集合され、その外周に共通シールドが施される。

40

## 【発明の効果】

## 【0008】

本発明によれば、ケーブルの中央部に往路用と復路用の少なくとも2本の冷媒を通すチューブを配し、断熱性の介在とともに円形になるように一体化し、その周りに多数の信号線を環状に配しているので、全体として断面が円形で単一構造のコンパクト化された複合ケーブルとすることことができ、曲げに対する方向性のない取扱い性の良いものとすることが

50

できる。また、冷媒を通すチューブと信号線ユニットとの間が、断熱テープで熱的、物理的に絶縁されているため、チューブ外周に生じる結露が信号線被覆に悪影響を及ぼすのを抑止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図により本発明の実施の形態を説明する、図中、1は複合ケーブル、2は信号線ユニット、3はチューブ、4は断熱介在、5は断熱テープ、6は抑え巻テープ、7は共通シールド導体、8はケーブル外被、9は信号線、10は内部導体、11は絶縁体、12は外部導体、13は絶縁被覆を示す。

【0010】

本発明による複合ケーブル1は、フロン等の冷媒を通す、往路用と復路用の少なくとも2本のチューブ3の外側に、複数本の信号線9を束ねた信号線ユニット2を環状に配し、ケーブル外被8で覆って構成される。信号線ユニット2は、例えば、2~16本の複数本の信号線9を束ねた構成のもので、信号線ユニット2の断面が円形になるように粗巻糸或いはテープで抑え巻きして集合させたものが用いられる。なお、この信号線の中には、電源用の絶縁線や或いはペア線等が含まれていてもよい。

【0011】

信号線9には、例えば、外部導体を有しない絶縁素線を用いることもできるが、超音波探触子等の高周波信号を扱う装置では、細径の同軸線を用いるのが好ましい。この同軸線としては、例えば、内部導体10、絶縁体11、外部導体12、絶縁被覆13を順次同軸状に配して構成される。内部導体10には、電気良導体からなる銅又は錫メッキ銅合金線等の単線又は撚り線が用いられる。この内部導体10は、例えば、外径0.025mm程度の錫メッキされた銅合金線を7本撚って形成される。

【0012】

絶縁体11は、テフロン(登録商標)樹脂等の絶縁材で厚さが0.06mm程度となるようにテープ巻又は押出成型で形成される。外部導体12は、例えば、外径が0.03mm程度の錫メッキ銅合金線を横巻又は編組で形成してシールド用とし、その外面に厚さ0.04mm程度のポリエスチル等のプラスチックテープを巻き付け、或いは、成型機で成型して絶縁被覆13とし、外径が0.3mm程度の同軸線となるように形成されている。

【0013】

冷媒を通すチューブ3は、冷媒を冷却器で循環させて使用するために、往路用のチューブと復路用のチューブの少なくとも2本の独立したチューブで構成される。チューブ3は、高柔軟性で可撓性があり、内部の冷媒がチューブ外周からの熱を吸収しないように熱伝導性が小さい合成樹脂製、例えば、ウレタンやフッ素樹脂、シリコーン等の樹脂が用いられる。

【0014】

チューブ3は、熱伝導性が小さく柔軟で可撓性のある材料からなる断熱介在4を沿わせて、外形が円形に近くなるように集合させ、その外周を熱伝導性の小さい断熱テープ5を巻き付けて一体化する。この断熱テープ5には、例えば、窓ガラス等に貼って室内外の断熱、結露防止、紫外線カット用として知られている「シーグフィルム」を用いるとよい。また、チューブ3と断熱介在4とを撚り合せた形態とし、その外周に断熱テープ5を巻きつけるようにしてもよい。

【0015】

チューブ3からなる冷媒用の管路の外周には、複数本の信号線9または複数本の信号線ユニット2を、例えば、螺旋状に巻きつけるようにして集合させ、四フッ化エチレン樹脂(PTFE)テープ等の抑え巻テープ6で一体化する。抑え巻テープ6の外周には、銅合金線又は銅箔糸を横巻き又は編組で、各信号線に対する共通シールド導体7を形成する。これにより、ケーブルの曲げ等で、互いの信号線が絡みあって擦ることにより発生するノイズ等が、外部に漏出するのを防止することが可能となる。共通シールド導体7の外周には、ポリ塩化ビニル(PVC)等によるケーブル外被8が、テープ巻き又は押出成型によ

10

20

30

40

50

り形成される。

【0016】

上述した構成の複合ケーブルは、その中心部に冷却媒体を通すチューブ3が配され、基本的には通常の円形ケーブルと同じように単一構造で曲げに対する方向性がない取扱い性に優れたものとすることができます。チューブ3は、探触子内の冷媒通路に接続され、往路用のチューブ3と復路用のチューブ3とがつながって1本の冷媒管路となる。往路用のチューブに冷媒を供給し、復路用のチューブから冷媒を回収することにより、常に冷媒を探触子に供給し続けて探触子を冷却することができる。なお、チューブの他端側では、冷却器に通して熱を吸収し、温度上昇した冷媒を再冷却して再使用のため循環させることができる。

10

【0017】

チューブ内を通る冷媒によってチューブ自身も冷却されるため、チューブ3の表面に結露を生じる恐れがあるが、本発明では、断熱テープ5でチューブ3を覆い、チューブの周囲に配される信号線とは、熱的に絶縁するようにしている。これにより、結露による水滴が周囲の信号線に付着して物理的に悪影響を及ぼし、次いで電気的に悪影響を及ぼすのを抑止することができる。また、断熱介在4を配することで断熱テープ5を円形に近い形で巻きつけることができ、曲げに対する方向性がなくなる。さらに、チューブ3の外面に断熱テープ5が直接接触する面積を減ぜられ、かつ熱伝達抵抗が大きくなり、外部への損失熱量が低減される。

【0018】

20

上述のように形成された複合ケーブルは所定の長さに切断され、信号線端末部は電気コネクタ又は回路基板に接続されて終端し、コネクタ部分でチューブ端末で往路と復路が連結される。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の概略を説明する図である。

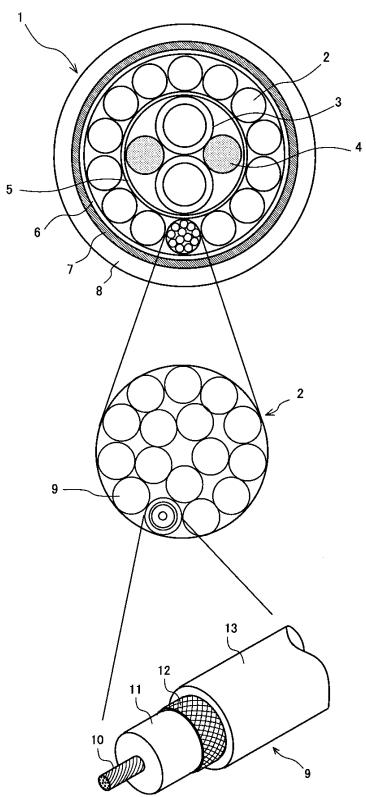
【符号の説明】

【0020】

1...複合ケーブル、2...信号線ユニット、3...チューブ、4...断熱介在、5...断熱テープ、6...抑え巻テープ、7...共通シールド導体、8...ケーブル外被、9...信号線、10...内部導体、11...絶縁体、12...外部導体、13...絶縁被覆。

30

【図1】



---

フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 和宏  
栃木県鹿沼市さつき町3番3号 住友電工電子ワイヤー株式会社内

審査官 山内 達人

(56)参考文献 特開2000-011767 (JP, A)  
実開昭63-125311 (JP, U)  
実開平04-054386 (JP, U)  
実開昭62-032283 (JP, U)  
特開2006-122198 (JP, A)  
実開平01-161524 (JP, U)  
実開平01-148188 (JP, U)  
実開昭58-054798 (JP, U)  
実開昭48-113016 (JP, U)  
実開平05-055039 (JP, U)  
米国特許第06538198 (US, B1)  
米国特許第02578280 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01B 7/00 - 7/42