

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5582408号
(P5582408)

(45) 発行日 平成26年9月3日(2014.9.3)

(24) 登録日 平成26年7月25日(2014.7.25)

(51) Int.Cl. F I
HO 1 M 10/04 (2006.01) HO 1 M 10/04 W

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2010-548539 (P2010-548539)	(73) 特許権者	507151526 株式会社GSユアサ 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1番地
(86) (22) 出願日	平成22年1月28日(2010.1.28)	(74) 代理人	100074332 弁理士 藤本 昇
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/051089	(72) 発明者	鈴木 勲 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1番地 株式会社ジーエス・ユアサコーポ レーション内
(87) 国際公開番号	W02010/087384	(72) 発明者	胸永 訓良 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町 1番地 株式会社ジーエス・ユアサパワー サプライ内
(87) 国際公開日	平成22年8月5日(2010.8.5)		
審査請求日	平成25年1月10日(2013.1.10)		
(31) 優先権主張番号	特願2009-17894 (P2009-17894)		
(32) 優先日	平成21年1月29日(2009.1.29)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池及び電池の製造方法と、電池における巻芯の製造方法及び巻芯製造装置並びに巻芯

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

回転中心を挟んで配置され、回転中心回りに回転する一对の巻軸(5, 5)を備える巻芯製造装置を用いて巻芯(20)を製造する第一工程と、シート状の正電極(21)及び負電極(22)と、シート状のセパレータ(23, 23)とで積層電極部材(25)を作製しつつ、前記巻芯(20)の周面に積層電極部材(25)を巻回する第二工程とを備えた電池の製造方法において、前記第一工程では、両巻軸(5, 5)の間に、前記セパレータよりも強度が大きいシート(S)を挿入し、一对の巻軸(5, 5)を所定角度回転させた後、シート(S)の重なり部位を接着あるいは溶着することにより巻芯(20)を製造するようにしたことを特徴とする電池の製造方法。

【請求項2】

前記シート(S)に、前記セパレータ(23, 23)の一端部を重ねて接着あるいは溶着により接合するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の電池の製造方法。

【請求項3】

回転中心を挟んで配置され、回転中心回りに回転する一对の巻軸(5, 5)を備える巻芯製造装置を用いて巻芯(20)を製造する方法において、両巻軸(5, 5)の間にシート(S)を挿入し、一对の巻軸(5, 5)を所定角度回転させた後、シート(S)の重なり部位を接着あるいは溶着により接合するようにしたことを特徴とする巻芯の製造方法。

【請求項4】

回転中心を挟んで配置され、回転中心回りに回転する一对の巻軸(5, 5)を備える巻

芯製造装置において、両巻軸（５，５）の間にシート（Ｓ）を挿入するシート挿入手段（１０）と、一對の巻軸（５，５）を所定角度回転させた状態で、シート（Ｓ）の重なり部位を接着あるいは溶着により接合する接合手段（１５，１５）とを備えることを特徴とする巻芯製造装置。

【請求項５】

シート（Ｓ）を用いて構成され、シート（Ｓ）の一端部がシート（Ｓ）の所定箇所に接合される一方、シート（Ｓ）の他端部がシート（Ｓ）の別の所定箇所に接合され、両接合箇所間におけるシート（Ｓ）がシート（Ｓ）の環状となった部分の内部で掛け渡されるように配置されることを特徴とする巻芯。

【請求項６】

前記シート（Ｓ）の一端部の内面側が前記シート（Ｓ）の所定箇所の外面側に接合される一方、前記シート（Ｓ）の他端部の内面側が前記シート（Ｓ）の別の所定箇所の内面側に接合されることを特徴とする請求項５に記載の巻芯。

【請求項７】

前記シート（Ｓ）の一端部の内面側が前記シート（Ｓ）の所定箇所の外面側に接合される一方、前記シート（Ｓ）の他端部の外面側が前記シート（Ｓ）の別の所定箇所の内面側に接合されることを特徴とする請求項５に記載の巻芯。

【請求項８】

前記請求項５～７のいずれかに記載の巻芯を備えたことを特徴とする電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、シート状の正電極及び負電極と、該両電極に対して交互に介挿されるシート状のセパレータとで積層電極部材を作製しつつ、巻芯の周面に沿うように積層電極部材を巻回して製造する電池及びその製造方法と、電池における巻芯の製造方法及び巻芯製造装置並びに巻芯に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、この種の電池としては、例えば、円筒状に巻芯を形成する一方、シート状の正電極と負電極とを、シート状のセパレータを介して前記巻芯に巻回して、円筒型の発電要素を作製し、その後、円筒型の発電要素を両側から径内方向に押圧して、長楕円型の発電要素を完成するようにしたものが公知になっている（特許文献１参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】日本国特開２００３－２４２９７０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、従来の上記電池の場合、円筒型の発電要素を両側から押圧して長楕円形の発電要素を製造しているため、巻芯自体も長楕円に変形されてしまう。このため、前記押圧方向に対する強度が低くなっていると考えられる。

【０００５】

本発明は、前記問題を鑑み、安価で且つ強度の高い電池及びその製造方法と、電池における巻芯の製造方法及び巻芯製造装置並びに巻芯を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記の課題を解決するために、本発明に係る電池の製造方法は、回転中心を挟んで配置され、回転中心回りに回転する一對の巻軸５，５を備える巻芯製造装置を用いて巻芯２０を製造する第一工程と、シート状の正電極２１及び負電極２２と、シート状のセパレータ

10

20

30

40

50

23, 23とで積層電極部材25を作製しつつ、前記巻芯20の周面に積層電極部材25を巻回する第二工程とを備えた電池の製造方法において、前記第一工程では、両巻軸5, 5の間に、前記セパレータよりも強度が大きいシートSを挿入し、一对の巻軸5, 5を所定角度回転させた後、シートSの重なり部位を接着あるいは溶着することにより巻芯20を製造するようにしたことを特徴とする。

【0007】

この場合、両巻軸5, 5の間にシートSを挿入し、例えば、シートSの端部あるいはその近傍を一方の巻軸5に固定した状態で、一对の巻軸5, 5を所定角度回転させてシートSを巻回すると、巻芯20が製造される。また、例えば、両巻軸5, 5の間に挿入したシートSを巻軸5に固定することなく、一对の巻軸5, 5を所定角度回転させてシートSを巻回すると、巻芯が製造される。即ち、いずれの場合も、互いに異なる方向に湾曲部が突出し、長楕円の外形を呈すると共に、シートSの環状となった部分の内部で斜めに掛け渡されるように配置されたシートSの部分が存在する巻芯20が製造されることになり、短軸方向及び長軸方向からの押圧に対して補強されるようになる。したがって、円筒状の巻芯を押圧し、(断面形状を)長楕円に変形して製造する従来の巻芯に比して強度が大きくなる。

10

【0008】

また、製造工程を大幅に増加させる必要もなく、複雑な工程も必要ないので、簡単且つ安価に、歩留まりの良好な電池を製造できる。しかも、この電池は、高温で使用し続けた場合に生じる、正電極及び負電極の極板の撓みを抑制できると共に、この撓みによる電池の放電容量の低下も抑制することができる。

20

【0009】

また、本発明によれば、前記シートSに、前記セパレータ23, 23の一端部を重ねて接着あるいは溶着により接合するような構成を採用することもできる。

【0010】

この場合、巻芯20に、セパレータ23, 23の一端部を接着あるいは溶着により接合するようにしたので、巻回されたシートSのテンションが維持されるようになり、巻芯20の強度がより一層向上する。

【0011】

また、本発明に係る巻芯の製造方法は、回転中心を挟んで配置され、回転中心回りに回転する一对の巻軸5, 5を備える巻芯製造装置を用いて巻芯20を製造する方法において、両巻軸5, 5の間にシートSを挿入し、一对の巻軸5, 5を所定角度回転させた後、シートSの重なり部位を接着あるいは溶着により接合するようにしたことを特徴とする。

30

【0012】

この場合、両巻軸5, 5の間にシートSを挿入し、例えば、シートSの端部あるいはその近傍を一方の巻軸5に固定した状態で、一对の巻軸5, 5を少なくとも1回転公転させて、両巻軸5, 5において同一方向にシートSを巻回すると、巻芯20が製造される。また、例えば、両巻軸5, 5の間に挿入したシートSの端部あるいはその近傍を一方の巻軸5に固定することなく、一对の巻軸5, 5を回転させて、両巻軸5, 5において同一方向にシートSを巻回すると、巻芯が製造される。即ち、いずれの場合も、互いに異なる方向に湾曲部が突出し、長楕円の外形を呈すると共に、シートSの環状となった部分の内部で斜めに掛け渡されるように配置されたシートSの部分が存在する巻芯20が製造されることになり、短軸方向及び長軸方向からの押圧に対して補強されるようになる。したがって、円筒状の巻芯を押圧し、(断面形状を)長楕円に変形して製造する従来の巻芯に比して強度が大きくなる。

40

【0013】

また、本発明に係る巻芯製造装置は、回転中心を挟んで配置され、回転中心回りに回転する一对の巻軸5, 5を備える巻芯製造装置において、両巻軸5, 5の間にシートSを挿入するシート挿入手段10と、一对の巻軸5, 5を所定角度回転させた状態で、シートSの重なり部位を接着あるいは溶着により接合する接合手段15, 15とを備えることを特

50

徴とする。

【0014】

この場合、巻芯を製造するのに複雑な機構を設ける必要がないので、簡単でかつ安価に装置を構成できる。

【0015】

また、本発明に係る巻芯は、シートSを用いて構成され、シートSの一端部がシートSの所定箇所に接合される一方、シートSの他端部がシートSの別の所定箇所に接合され、両接合箇所間におけるシートSがシートSの環状となった部分の内部で掛け渡されるように配置されることを特徴とする。

【0016】

また、本発明によれば、前記シートSの一端部の内面側を前記シートSの所定箇所の外面側に接合する一方、前記シートSの他端部の内面側を前記シートSの別の所定箇所の内面側に接合し、両接合箇所間における前記シートSを前記シートSの環状となった部分の内部で掛け渡すように配置するような構成を採用することもできる。

【0017】

この場合、互いに異なる方向に略同じ大きさの湾曲部が形成されると共に、シートSの環状となった部分の内部で斜めに掛け渡されるように配置されたシートSの部分が存在するので、巻芯の強度が向上する。

【0018】

また、本発明によれば、前記シートSの一端部の内面側を前記シートSの所定箇所の外面側に接合する一方、前記シートSの他端部の外面側を前記シートSの別の所定箇所の内面側に接合し、両接合箇所間における前記シートSを前記シートSの環状となった部分の内部で掛け渡すように配置するような構成を採用することもできる。

【0019】

この場合、互いに異なる方向に略同じ大きさの湾曲部が形成されると共に、シートSの環状となった部分の内部で、湾曲部が形成されるように配置されたシートSの部分が存在する。即ち、互いに異なる方向に形成された一对の湾曲部によって、環状となる部分が形成され、さらに、当該各湾曲部のうち一方の湾曲部と、環状となった部分の内部で形成される湾曲部とで環状となる部分が形成される。したがって、3つの湾曲部によって、巻芯の強度が向上することになる。

【0020】

また、本発明に係る電池は、前記各巻芯のうちいずれかを備えたことを特徴とする。

【0021】

この場合、電池に、前記各巻芯のうちいずれかを備えるようにすれば、この電池を高温場所で使用し続けたり、過充電したときなどの活物質の膨張収縮に起因する正電極及び負電極の撓みが抑制されると共に、この撓みによる電池の放電容量の低下も抑制される。つまり、性能が著しく向上した電池を提供することができる。

【発明の効果】

【0022】

以上説明したように、本発明によれば、一对の巻軸の間に、巻芯を製造するためのシートを挿入した後、一对の巻軸を所定角度回転させて、巻芯を製造するようにしたので、安価で且つ簡単に、しかも、強度の大きい電池を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の一実施形態に係る電池製造装置を示し、巻芯を製造するシートが一对の巻軸の間に挿入された状態を示す平面図。

【図2】挿入されたシートを一方の巻軸に押圧固定した状態を示す平面図。

【図3】図2の状態からテーブルを半回転させた状態を示す平面図。

【図4】テーブルをもう半回転させて、「6」の字を扁平させた形状の巻芯を製造する状態を示す平面図。

10

20

30

40

50

【図5】シート状の正電極及び負電極に対して、シート状のセパレータを交互に介挿して積層電極部材を作製する状態を示す平面図。

【図6】積層電極部材を巻芯の周面に沿うように巻回して電池を製造する状態を示す平面図。

【図7】(a)は本実施形態に係る巻芯の概略図、(b)は本発明の巻芯の別の実施形態を示した概略図。

【図8】(a)は強度試験に使用するサンプルの平面図、(b)は試験装置の一例を示した図。

【図9】他の電池の製造方法を示した平面図。

【図10】巻芯製造装置の別の実施形態を示した平面図。

10

【図11】「S」または「8」の字を扁平させた形状の巻芯を示した平面図。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明の一実施形態に係る電池の製造方法について図1～図6を参照して説明する。ここで、該電池の巻芯を製造する巻芯製造装置について図1を参照して説明する。該巻芯製造装置は、回転自在に設けられるテーブル1と、該テーブル1の回転中心を挟んで配置される一对の巻軸5, 5と、該両巻軸5, 5の間に樹脂製のシートSを挿入するシート挿入手段10と、挿入されたシートSを巻軸5, 5に押圧固定したり、熱溶着したりする、固定手段及び溶着手段としてのチャック15(15A, 15B)とを備えている。

【0025】

20

テーブル1は、円板形状を呈しており、中心部に回転軸2が固設されている。そして、該回転軸2を通る直径の両端部の位置(線対称の位置)に一对の巻軸5, 5が配置されている。そして、本実施形態においては、テーブル1は反時計方向に回転するように構成されている。

【0026】

巻軸5は、テーブル1の周縁部に配置されており、図1を正面から見て水平方向に位置している。そして、テーブル1の回転によって、両巻軸5, 5が回転中心回りに少なくとも1回転公転するようになっている。この公転によって、両巻軸5, 5が、シートSにテンションを掛けつつ、シート挿入手段10から挿入されるシートSを巻き取る。

【0027】

30

シート挿入手段10は、図1を正面から見て右側の巻軸5の斜め上方に配置されており、右側の巻軸5の回転方向から左側の巻軸5の回転方向に向けて挿入される。

【0028】

チャック15A, 15Bは、両巻軸5, 5が回転する前方に配置されており、上述したように、巻軸5, 5に対して近接離間するように進退自在に設けられると共に、シートSを熱溶着するための手段を備えている。

【0029】

シートSは、その厚さとしては、例えば、40～300 μ mで、材質としては、例えば、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリフェニレンスルフィド(PPS)、ポリエチレンテレフタレート(PET)のうちのいずれかを選択できる。

40

【0030】

つぎに本実施形態に係る電池の製造方法について図1～図8を参照して説明する。まず、図1に示すように、シート挿入手段10によって、両巻軸5, 5の間にシートSを挿入する。つぎに、図2に示すように、両巻軸5, 5に対して近接するように、一方のチャック15Aを進出移動させて、シートSの端部を押圧固定する。即ち、一方の巻軸5の回転側の面にシートSの表面が押圧固定された状態で、他方の巻軸5の回転側の面にシートSの裏面が当接することになる。つまり、両巻軸5, 5にシートSが斜めに掛け渡される。

【0031】

つぎに、図2の状態からテーブル1を反時計方向に半回転させると、図3に示すように、他方の巻軸5の周面に沿うようにシートSが巻回される。なお、この半回転時に、シー

50

トSが一方のチャック15Aを巻き込まないよう、該チャック15Aは、例えば回転軸方向に可動（退避可能）に構成されている。さらに、図4に示すように、テーブル1を反時計方向にもう半回転させると、一方の巻軸5の周面に沿うようにシートSが巻回される。なお、この半回転時に、シートSが他方のチャック15Bを巻き込まないよう、該チャック15Bは、例えば回転軸方向に可動（退避可能）に構成されている。

【0032】

そして、両巻軸5, 5にシートSが巻回された時点で、テーブル1の回転を停止させた後、チャック15A, 15Bを矢印の方向（巻軸5, 5に対して近接する方向）に進出させて、シートSの両湾曲部の部位を接着（あるいは熱溶着）すると共に、巻き取り終端側のシートSを切断して巻芯20を製造する。なお、本実施形態においては、テーブル1を1回転させたが、2～3回転であってもよい。

10

【0033】

この巻芯20は、図7(a)に示すように、シートSの一端部の内面側がシートSの所定箇所の外面側に接合する一方、シートSの他端部の内面側がシートSの別の所定箇所の内面側に接合しており、「6」の字をシートSの面に対して交差する方向から圧力を加えて扁平させた形状を呈している。そして、互いに異なる方向に略同じ大きさの湾曲部20a, 20aが形成されると共に、シートSの環状となった部分の内部で斜めに掛け渡されるように配置されたシートSの部分が存在するので、巻芯の強度が向上する。

【0034】

その後、図5に示すように、図示しない送出手段によって、一对のシート状のセパレータ23を送出すると共に、該両セパレータ23, 23の一端部が巻芯20の接合部Aに重ねて接合される。したがって、巻回されたシートSのテンションが維持される、換言すれば、長楕円の形状を維持するように常に外方向に張力が作用するので、巻芯20の強度がより一層向上する。

20

【0035】

その後、正電極21及び負電極22に対してセパレータ23, 23が交互に介挿されるように、両電極21, 22を送出する。この状態で、テーブル1を再度回転させ、両電極21, 22及びセパレータ23を巻回して積層電極部材25を作製しつつ、テーブル1を数回転させて、前記巻芯20の周面に沿うように積層電極部材25を巻回して電池30を製造する（図6参照）。

30

【0036】

前記セパレータ23は、その厚さとしては、例えば20～30 μ mで、材質としては、例えばポリエチレン、ポリプロピレンのうちいずれかを選択できる。

【0037】

このようにして製造された電池30は、上述したように、巻芯20において、互いに異なる方向に突出するように湾曲部20a, 20aが形成されることで、巻芯20の長軸方向から内方向の圧力に対する補強がなれる一方、接合箇所A, A間におけるシートSがシートSの環状となった部分の内部で斜めに掛け渡されるように配置されることで、巻芯20の短軸方向から内方向の圧力に対する補強がなされる。つまり、いずれの方向から圧力が加えられても、大きな強度が確保された電池30が製造されることになる。

40

【0038】

ここで、シートS及びセパレータ23の強度について、図8を参照して説明する。シートS及びセパレータ23のそれぞれにおいて、図8(a)に示すような矩形状のサンプルを作製し、図8(b)に示す試験装置に基づいて強度試験を行う。即ち、断面が三角形状の一对の支持台60, 60を所定の間隔Lに配置し、両支持台60, 60の頂部にサンプルを水平に載置する。この状態からシートS及びセパレータ23がどのくらい撓むのか、その撓み量Tを判定し、撓み量Tが小さい方を強度が大きいという。そして、本願発明では、セパレータ23よりもシートSの強度が大きい（撓み量が小さい）ことを要件としている。

【0039】

50

また、電池 30 は、高温で使用し続けたとしても、活物質の膨張収縮に起因する正電極及び負電極の撓みを抑制できると共に、この撓みによる電池の放電容量の低下も抑制できる。つまり、著しい性能向上が認められる。

【0040】

なお、前記実施形態の場合、シート S の一端部の内面側をシート S の所定箇所の外面側に接合する一方、シート S の他端部の内面側をシート S の別の所定箇所の内面側に接合する（図 7（a）参照）ようにしたが、図 7（b）に示すように、シート S の一端部の内面側をシート S の所定箇所の外面側に接合する一方、シート S の他端部の外面側をシート S の別の所定箇所の内面側に接合するようによい。

【0041】

また、前記実施形態の場合、両巻軸 5, 5 の間にシート S を挿入して、一方の巻軸 5 でシート S の端部を押圧固定した状態で、テーブル 1 を回転させ、他方の巻軸 5 をシート S の裏面に押圧して、シート S を巻き取るようにしたが、図 9 に示すように、両巻軸 5, 5 の間にシート S を挿入して、一方の巻軸 5 でシート S の表面を押圧すると共に、他方の巻軸 5 でシート S の裏面を押圧するようにして、例えば、少なくとも半回転させて、「S」又は「8」の字を上下方向から圧力を加えて扁平させた形状にするようにしてもよい（図 11 参照）。この場合、両巻軸 5, 5 において、同一方向にシート S が巻回されて、両側に略同一形状の湾曲部 200a, 200a を有する巻芯 200 が製造される。この巻芯 200 は、両湾曲部 200a, 200a が互いに異なる方向に突出していると共に、両湾曲部 200a, 200a の異なる端部同士を繋ぐことで、この直線部分が両湾曲部 200a, 200a の間に位置するようになっている。よって、前記と同様に、外部からの圧力に対する補強と、極板の撓みの抑制とを実現できる。また、この場合、両巻軸 5, 5 を独立して駆動するように制御し、一方の巻軸 5 でシート S の表面を押圧すると共に、他方の巻軸 5 でシート S の裏面を押圧するようによい。

【0042】

また、前記実施形態の場合、テーブル 1 の回転中心を挟んで一对の巻軸 5, 5 を配置するようにしたが、図 10 に示すように、単体の長楕円の巻軸 50 を回転自在に設けて、該巻軸 50 の長軸方向に沿って溝 50a を形成し、該溝 50a にシート S を挿入した状態で、テーブル 1 を回転させるようにしてもよい。この場合も図 9 に示す巻芯 200a が製造される。なお、図中の 51 は回転軸を示す。

【0043】

また、前記実施形態の場合、シート S を熱溶着によって接合したが、ホットメルト、テープのいずれを用いた接着により接合してもよい。

【0044】

また、前記実施形態の場合、電池の巻芯を製造するようにしているが、電池以外の他の用途に用いられる巻芯を製造するものであってもよい。

【符号の説明】

【0045】

1 ... テーブル、2, 51 ... 回転軸、5, 50 ... 巻軸、10 ... シート挿入手段、15 ... チャック、20, 200 ... 巻芯、20a, 200a ... 湾曲部、21 ... 正電極、22 ... 負電極、23 ... セパレータ、25 ... 積層電極部材、30 ... 電池、50a ... 溝、60 ... 支持台、A ... 接着部、L ... 距離、P ... サンプル、T ... 撓み量、S ... シート

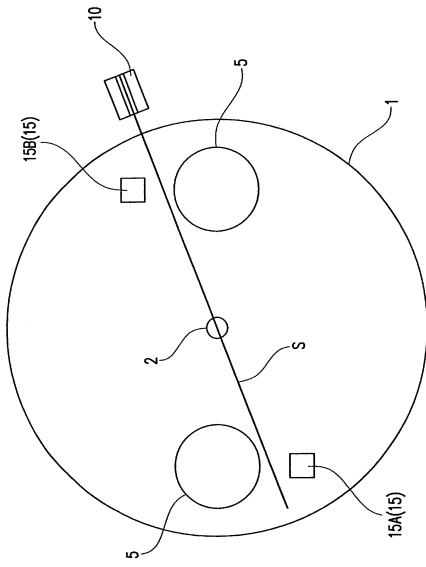
10

20

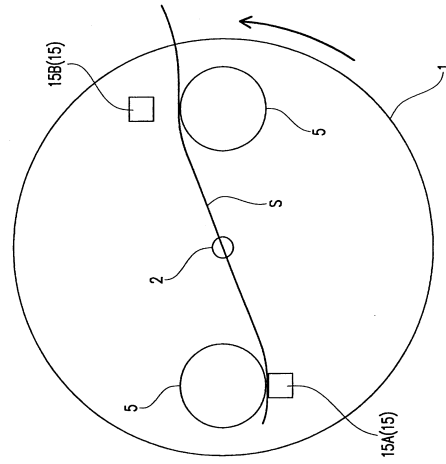
30

40

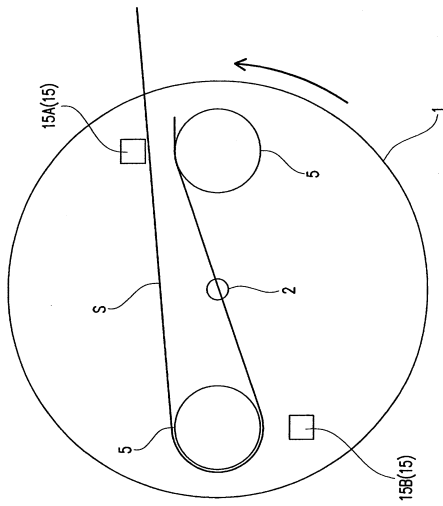
【 図 1 】



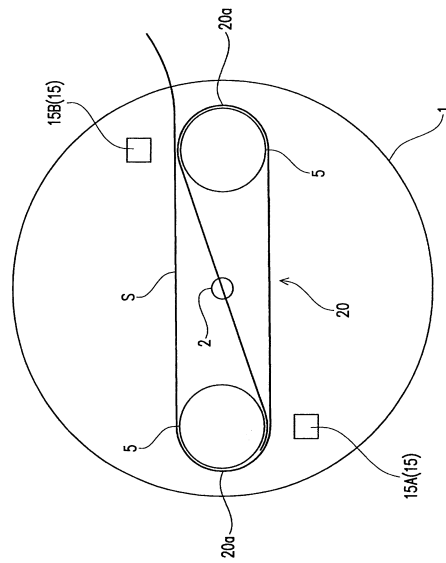
【 図 2 】



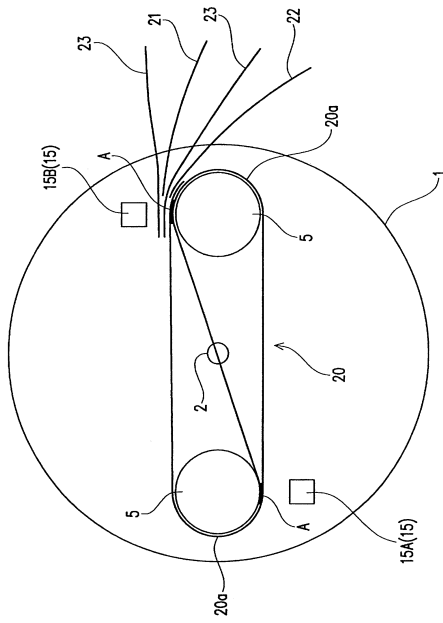
【 図 3 】



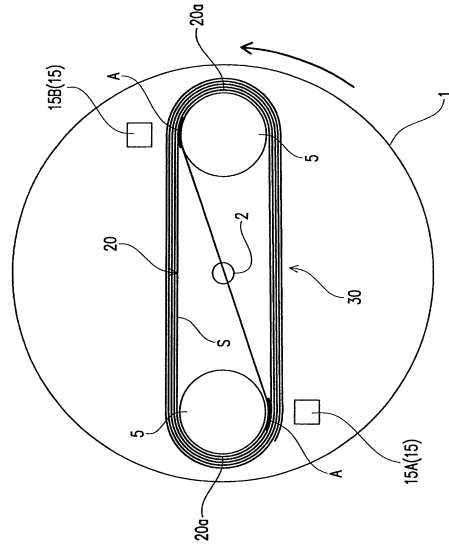
【 図 4 】



【 図 5 】

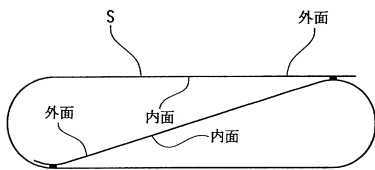


【 図 6 】

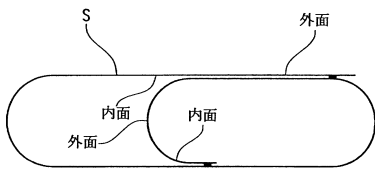


【 図 7 】

(a)

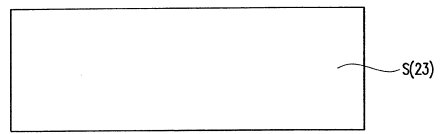


(b)

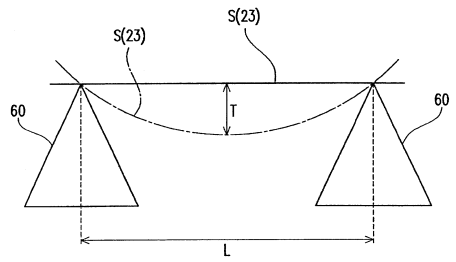


【 図 8 】

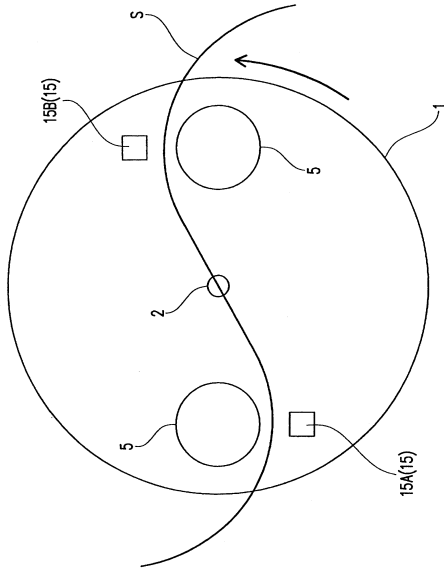
(a)



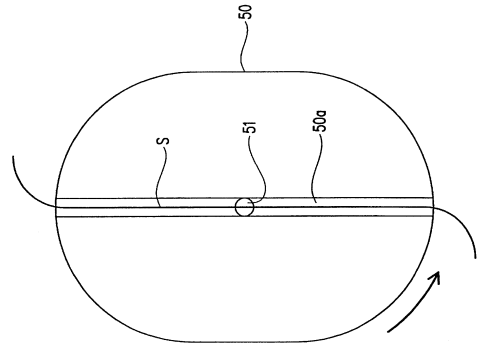
(b)



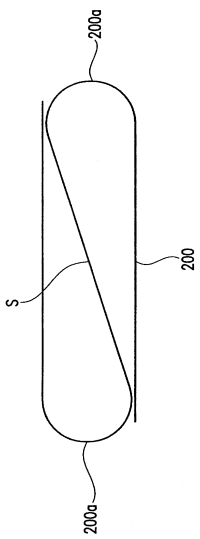
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

- (72)発明者 中村 拓
京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地 株式会社ジーエス・ユアサパワーサプライ内
- (72)発明者 田才 博志
京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地 株式会社ジーエス・ユアサパワーサプライ内
- (72)発明者 伊藤 瞬
京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地 株式会社ジーエス・ユアサコーポレーション内

審査官 富士 美香

- (56)参考文献 特開2003-242970(JP,A)
特開平06-168736(JP,A)
特開2001-229974(JP,A)
特開平10-064589(JP,A)
特開2000-340263(JP,A)
特開2000-156241(JP,A)
特開平10-270069(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 10/04