

(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
2014 年 4 月 10 日(10.04.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/054740 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 63/02 (2006.01) *H01M 8/04* (2006.01)
B01D 63/00 (2006.01) *H01M 8/10* (2006.01)
F24F 6/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/076956
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 3 日(03.10.2013)
- (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 2012-222977 2012 年 10 月 5 日(05.10.2012) JP
- (71) 出願人: N O K 株式会社(NOK CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1058585 東京都港区芝大門一丁目 1 2
- 1 5 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 稲村 民雄(INAMURA Tamio); 〒2510042
神奈川県藤沢市辻堂新町四丁目 3 - 1 N O K
株式会社内 Kanagawa (JP). 高橋 良栄(TAKA-
HASHI Yoshihide); 〒2510042 神奈川県藤沢市辻堂
新町四丁目 3 - 1 N O K 株式会社内 Kanagawa

(JP). 東 洋幸(HIGASHI Hiroyuki); 〒2510042 神奈
川県藤沢市辻堂新町四丁目 3 - 1 N O K 株
会社内 Kanagawa (JP). 村▲崎▼ 瞬(MURASAKI
Shun); 〒2510042 神奈川県藤沢市辻堂新町四丁目
3 - 1 N O K 株式会社内 Kanagawa (JP). 榎本
政巳(ENOMOTO Masami); 〒4371507 静岡県菊川
市赤土 2 0 0 0 N O K 株式会社内 Shizuoka
(JP).

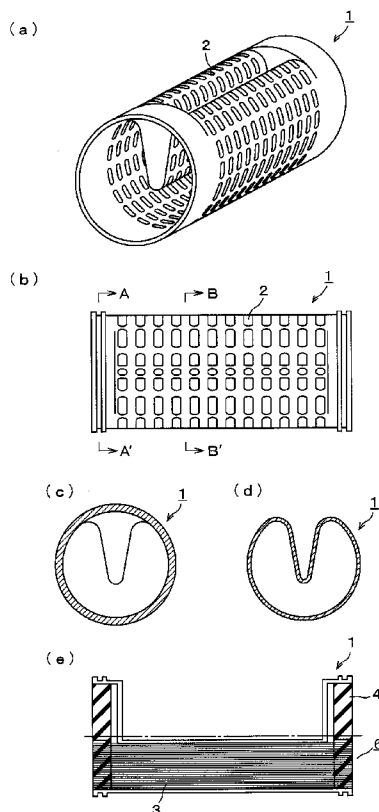
(74) 代理人: 吉田 俊夫, 外(YOSHIDA Toshio et al.);
〒1410021 東京都品川区上大崎一丁目 1 - 4
エスティメゾン白金台 4 0 1 吉田特許事務所
Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) Title: CASE FOR HOLLOW FIBER MEMBRANE MODULE

(54) 発明の名称: 中空糸膜モジュール用ケース



(57) Abstract: A case for a hollow fiber membrane module, the case contain-
ing the hollow fiber membrane bundle, is configured in such a manner that:
the portions of the case which are located at both ends of the case and in
which the gap between the case and a housing is sealed has a circular cross-
sectional shape; the entirety or a part of the portion of the case which ex-
cludes the portions of the wall surface of the case which are in contact with
potting sections for affixing the ends of the hollow fiber membrane bundle to
the case has a circular cross-sectional shape, at least a part of which is re-
cessed; and through-holes are formed either in the entire wall surface of the
case, the wall surface excluding the portions thereof which are in contact
with the potting sections, or in the entire wall surface of the portion of the
case which has the circular cross-sectional shape, at least a part of which is
recessed. In comparison with conventionally used cases for hollow fiber
membrane modules, this case for a hollow fiber membrane module can, when
used for the hollow fiber membrane module, considerably reduce pressure
loss of gas, which is supplied to the outside of the hollow fiber membranes,
without causing an increase in the amount of deformation when pressurized,
a reduction in pressure resistance, and a change in the material of the case.

(57) 要約:

[続葉有]



SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

中空系膜束を収容するケース両端部のケースとハウジングとのシール部分における断面形状が円形であり、かつ中空系膜束端部をケースに固定せしめるポッティング部に当接する壁面を除くケース部分の全部または一部の断面形状が、少なくとも円形断面の一部が凹んだ形状であり、ポッティング部に当接する壁面を除くケース壁面全体または断面形状が少なくとも円形断面の一部が凹んだ形状のケース部分の壁面全体に貫通穴が形成されている中空系膜モジュール用ケース。この中空系膜モジュール用ケースは、従来から用いられてきた中空系膜モジュール用ケースと比べて、加圧時における変形量の増加あるいは耐圧性の低減やケース材料の変更を伴うことなく、中空系膜モジュールに用いられた場合に、中空系膜外部に供給されるガスの圧力損失を著しく低減せしめることを可能とする。

明 細 書

発明の名称：中空糸膜モジュール用ケース

技術分野

[0001] 本発明は、中空糸膜モジュール用ケースに関する。さらに詳しくは、加湿装置などとして有効に用いられる中空糸膜モジュール用ケースに関する。

背景技術

[0002] 現在、燃料電池などに用いられる加湿装置として、中空糸膜束をケースに挿嵌し、ケース端部でポッティング部を介して中空糸膜端部を固定せしめた中空糸膜モジュールが用いられている。これは、中空糸膜の内側にドライガス(乾燥空気；加湿対象)を、また中空糸膜の外側にウェットガス(湿潤空気)をそれぞれ通気することによりドライガスが加湿されるというものであり、中空糸膜外部に供給されるウェットガスの圧力損失を低減せしめることによりエネルギー効率の向上を図ることができる。

[0003] 本出願人は先に、中空糸膜外部に供給されるウェットガスの圧力損失を低減せしめた中空糸膜モジュールとして、特許文献1～2でケース付近に設けられた孔近傍において、ケース壁面と中空糸膜束との間に、全周にわたって隙間が設けられているものを提案している。

[0004] しかるに、これらの中空糸膜モジュールはケースの極く一部分に貫通穴(ウェットガス導入孔およびウェットガス排出口)が設けられるにとどまっており、中空糸膜束外周面の大部分はケース壁面によって覆われているため、中空糸膜外部に供給されるウェットガスの圧力損失の低減には課題が残っている。

[0005] 一方、かかる課題に対しては、例えば特許文献3においてケース壁面の貫通穴総面積を増加させるとともに、收容している単位中空糸膜本数当りのケース壁面に設けられる貫通穴による開口部分(開口面積)を増加させることが有効な手段として考えられることから、中空糸膜モジュール断面を円形から矩形あるいはトラック(楕円)形とすることによって単位中空糸膜本数当りの

ケース表面積を大きくすることが行われている。

[0006] しかしながら、このような中空糸膜モジュールでは、下記の如き問題が生じるようになる。

(1) 耐圧容器としての中空糸膜モジュール用ケースといった観点から考えると、断面が矩形あるいはトラック(楕円)形のものは、円形のものと比較して加圧時の変形量あるいは耐圧性が劣ってしまうこととなり、これらの性能を満足させるためには、機械的強度の高い材料を使用したりあるいは肉厚を厚くしたり、リブを追加するなどの設計的な規制事項が増えてしまうため、結果的にコストの面からみて好ましくない。

(2) 中空糸膜モジュールを装着するハウジングとの関係では、スペースを有効に活用するといった観点から中空糸膜モジュールの断面形状とハウジングの断面形状が同じ(相似形)であることが望まれるが、断面が矩形あるいはトラック(楕円)形の中空糸膜モジュールとこれと相似形のハウジングとの間をシールするためには、一般的に用いられているOリングを使用することができず、専用のシール部品が必要となるため、かかる観点からもコスト高となり、また装着性が低下するなどの問題もある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2002-147802号公報

特許文献2：特開2004-6099号公報

特許文献3：特開2005-156039号公報

特許文献4：特開2003-38938号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明の目的は、従来から用いられてきた中空糸膜モジュール用ケースと比べて、加圧時における変形量の増加あるいは耐圧性の低減やケース材料の変更を伴うことなく、中空糸膜モジュールに用いられた場合に、中空糸膜外

部に供給される気体または液体の圧力損失を著しく低減せしめることを可能とする中空糸膜モジュール用ケースを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] かかる本発明の目的は、中空糸膜束を収容するケース両端部のケースとハウジングとのシール部分における断面形状が円形であり、かつ中空糸膜束端部をケースに固定せしめるポッティング部に当接する壁面を除くケース部分の全部または一部の断面形状が、少なくとも円形断面の一部が凹んだ形状であり、例えばU字形状、H字形状または8の字形状であり、ポッティング部に当接する壁面を除くケース壁面全体または断面形状が少なくとも円形断面の一部が凹んだ形状のケース部分の壁面全体に貫通穴が形成されている中空糸膜モジュール用ケースによって達成される。

発明の効果

[0010] 本発明に係る中空糸膜モジュール用ケースは、ケース内に収容される中空糸膜本数を大幅に減らすことなく貫通穴を形成する部位におけるケース表面積を増加させたうえでケース壁面に貫通穴を形成せしめているので、ケース壁面の貫通穴による開口部分を増加させることが可能となり、これを用いた中空糸膜モジュールは、従来の中空糸膜モジュールと比較して中空糸膜外に供給される気体または液体の圧力損失を著しく低減することができるというすぐれた効果を奏する。また、ケース壁面の貫通穴による開口部分を増加させることにより、中空糸膜に空気が流れる際の線速を小さくすることができるので、中空糸膜へ加わる負荷を減らすこととなり、ひいては中空糸膜モジュールの耐久性の向上を達成することができる。

[0011] さらに、中空糸膜束を収容するケース両端部のハウジングとのシール部分における断面形状を円形としていることから、矩形あるいはトラック(楕円)形のケースを用いた中空糸膜モジュールに比べて、中空糸膜モジュールケースの加圧時における変形量が抑えられ、また耐圧性もアップさせることができる。

[0012] このほか、一部に凹みが設けられていない円形断面の中空糸膜モジュール

と比較すると、中空糸膜外部から供給される気体または液体が中空糸膜モジュール中央部近くまで到達しやすい構造となっているので、中空糸膜の配置位置にかかわらず中空糸膜を有効に利用することができ、中空糸膜モジュールの性能をさらに向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明に係る中空糸膜モジュール用ケースの一態様を示す斜視図a、平面図b、A-A'線断面図c、B-B'線端面図dおよびかかるケースを用いた中空糸膜モジュールの長さ方向中心線縦端面図eである。

[図2]本発明に係る中空糸膜モジュール用ケースの他の態様を示す斜視図である。

[図3]本発明に係る中空糸膜モジュール用ケースのさらに他の態様を示す斜視図である。

[図4]図1に示した中空糸膜モジュール用ケースの長さ方向左右両側面に、凹んだ部分に対して対称的な相対する位置に帯状の流体流出入口境界部を設けた態様を示す斜視図である。

[図5]図2に示した中空糸膜モジュール用ケースの長さ方向左右両側面に、凹んだ部分に対して対称的な相対する位置に帯状の流体流出入口境界部を設けた態様を示す斜視図である。

[図6]図3に示した中空糸膜モジュール用ケースの長さ方向左右両側面に、凹んだ部分に対して対称的な相対する位置に帯状の流体流出入口境界部を設けた態様を示す斜視図である。

[図7]図1に示した中空糸膜モジュール用ケースのポッティング部に仕切りを設けた態様を示す斜視図a、側面図b、かかるケースを用いた中空糸膜モジュールの長さ方向中心線縦端面図cおよび中空糸膜モジュールの側面図dである。

[図8]図2に示した中空糸膜モジュール用ケースのポッティング部に仕切りを設けた態様を示す斜視図である。

[図9]図3に示した中空糸膜モジュール用ケースのポッティング部に仕切りを

設けた態様を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明に係る中空糸膜モジュール用ケースは、中空糸膜束を収容するケース両端部のケースとハウジングとのシール部分における断面形状が円形であり、かつ中空糸膜束端部をケースに固定せしめるポッティング部に当接する壁面を除くケース部分の全部または一部の断面形状が、少なくとも円形の一部が凹んだ形状、例えばU字形状、H字形状あるいは8の字形状であり、ポッティング部に当接する壁面を除くケース壁面全体または断面形状が少なくとも円形の一部が凹んだ形状のケース部分の壁面全体に貫通穴が形成されており、好ましくはケース断面形状が円形のケース部分において、中空糸膜束が配置されている部分とそれ以外の空間を隔離するように仕切りが設けられている。なお、ポッティング部に当接する壁面を除くケース部分の“一部”断面形状が少なくとも円形断面の一部が凹んだ形状とは、ポッティング部に隣接する部分に円筒形状のケース部位が存在する態様を示している。

[0015] 以下、図面を参照しながら本発明に係る中空糸膜モジュール用ケースの具体的態様を詳細に説明する。なお、以下に述べる具体的態様はあくまで本発明の一態様を例示しているに過ぎず、本発明は次の各態様に限定されるものではない。

実施例

[0016] 図1には、中空糸膜束を収容するケース1としてU字形状の凹部を有するケースの一態様が示されている。図1aは、U字形状凹部を設けたケースの斜視図であり、図1bはその平面図である。ケース1の両端部は円筒状になっているのに対して、これらに挟まれているケース1の中央部は円筒を構成する壁面の一部が円筒内部に凹んだ形状となっている。ケース形状としてかかる構成を採用することにより、ケース1の中央部においては円筒状の場合と比べてその外表面積を増加せしめることが可能となる。かかる形状のケース1はケース全体を一体的に射出成形しうる形状となっている点にも特徴がある。

[0017] ケース壁面のうち、円筒内部に凹んだ形状のケース部位には、凹部を含むその壁面に流体の流出、流入箇所となる貫通穴2が壁面全体に設けられている。流体の流出、流入箇所が特に定められていない場合には、貫通穴はこの図に示されるように一般には縦横両方向に等間隔で設けられる。かかる貫通穴2が設けられているケース表面積を増加させることによって、ケース壁面の貫通穴による開口部分を増加させることができるので、中空糸膜外に供給される気体または液体の圧力損失を著しく低減することが可能となる。

[0018] 本発明の一態様として、貫通穴は断面形状が少なくとも円形の一部が凹んだ形状のケース部分の壁面全体に設けられる。断面形状が少なくとも円形の一部が凹んだ形状のケース部分の壁面全体とは、図1では円筒内部にU字形状に凹んだ形状のケース部位のケース壁面を意味している。ここで貫通穴2は、この図に示されているように必ずしも等間隔で設ける必要はなく、一箇所に大きく設けることも可能であるが、ケース強度あるいは各中空糸膜への流体の均一な到達といった観点からは、ケース壁面の一部にのみ貫通穴を設ける構成よりも、この図示された態様のように一般に縦横両方向に等間隔で複数の貫通穴を設ける構成とすることが好ましい。

[0019] 図1cは、中空糸膜束を収容した場合に、中空糸膜端部をケース端部に固定するポッティング部に当接することとなるケース部分をケースの長軸方向に対して垂直なA-A'線断面で示した図であり、円筒部分の奥にケース壁面の一部が円筒内部に凹んだ形状が示されている。

[0020] 図1dは、ケース中央部分をケースの長軸方向に対して垂直なB-B'線断面で示した図であり、ケース壁面の一部が円筒内部に凹んだ形状は円筒形状の壁面よりもケース表面積が大幅に増加していることが示されている。

[0021] 本発明の中空糸膜モジュール用ケースでは、ハウジングとのシール部分は、図1cに示される如く、断面形状が円形となる部分に設けられる。このことにより、中空糸膜モジュールケースの耐圧性を担保し、加圧時の変形量を抑えることができる。その一方で、ケース中央部の断面形状をU字形状とすることにより、中空糸膜本数を大幅に減らすことなく、貫通穴を形成するケー

ス表面積を増加せしめている。

[0022] 図1eは、図1aのケース内に充填される複数の中空糸膜からなる中空糸膜束3を収容し、中空糸膜束端部を中空糸膜の中空内部のみが外部に開放されるように各中空糸膜の外壁面間およびケース1の内壁面間を封止固定するポッティング部4を備えている中空糸膜モジュール6の長さ方向中心線縦端面図を示している。この図1eに示される通り、ケース1の円筒内部に凹んだ部分を除き、ケース1の残りの全内部に中空糸膜が充填され、ケース1の円筒形状の部位にポッティング部4が形成されている。ここで、ポッティング部4は、円筒形状のケース部位の両端部分に部分的に形成されているが、ポッティング部は円筒形状のケース部位全部に形成することもできる。用いられるポッティング材としては、従来から用いられている公知のもの、例えばエポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂などがそのまま用いられる。

[0023] ケース1中央部の断面形状をU字とすることにより、中空糸膜外部から供給される気体または液体が中空糸膜モジュール中央部近くまで到達しやすい構造となっているので、中空糸膜の配置位置にかかわらず収容されたすべての中空糸膜を有効に利用することができ、中空糸膜モジュールの性能を向上させることができる。ここで、ケースとしてその中央部が円筒内部に凹んだ形状を有するものを用いることにより、ケース1両端部の円筒形状部分内において、ケース1中央部における凹んだ部分に相当する空間に中空糸膜束3が収容されないこととなるが、その空間についてもポッティング材が充填され、かかる部分もポッティング部4の一部をなして中空糸膜束3のケースへの封止固定が行われる。

[0024] なお、特許文献4には、モジュールケースがU字形状となっているものが開示されているが、かかる中空糸膜モジュールは、凹部となっていないケース表面のごく一部および凹んだ部分の頂点にそれぞれ開口部が形成されており、一方の開口部から流入したガスが中空糸膜内外を経て他方の開口部へ流れる構造となっている。これに対して本発明はケース壁面の全体的に貫通穴を設けることで開口部分を増加させてガス等の流出入口を増加せしめ、ひい

ては中空糸膜外に供給される気体または液体の圧力損失を著しく低減することができるといったすぐれた効果を奏するものであり、特許文献4記載の発明とはその構成および効果を全く異にしているといえる。

[0025] 図2は、中空糸膜束を収容するケース1としてH字形状の凹部(相対する2箇所)のU字形状凹部)を有するケースの一態様を示した斜視図である。ケース1の両端部はハウジングとのシール部分も含めて円筒状になっているのに対して、これらに挟まれているケース中央部は円筒を構成する壁面の相対する二箇所が円筒内部にU字形状に凹んだ形状となっており、その長軸方向に対して垂直方向の横断面はケース枠形状がH字形状となる。ケース形状としてかかる構成を採用することにより、図1の場合と同様にケース1中央部においては円筒状の場合と比べてその外表面積を増加せしめることが可能となる。

[0026] かかるケース形状についてもケース1全体を一体的に射出成形しうる形状となっている点にも特徴がある。そしてケース壁面のうち、円筒内部に凹んだ形状のケース部位には図1のケースと同様にその壁面に流体の流出、流入箇所となる貫通穴2が縦横両方向に等間隔で設けられており、かかる貫通穴2が設けられているケース外表面積を増加させることによって、ケース壁面の貫通穴による開口部分を増加させることができるので、中空糸膜外に供給される気体または液体の圧力損失を著しく低減することが可能となる。

[0027] 図3は、中空糸膜束を収容するケース1として8の字形状のケースの一態様を示した斜視図である。ケース1の両端部はハウジングとのシール部分も含めて円筒状になっているのに対して、これらに挟まれているケース中央部は円筒を構成する壁面の相対する二箇所が円筒内部方向に凹み、凹んだ部分の頂点が肉厚を有して連結した形状となっており、その長軸方向に対して垂直方向の横断面はケース枠形状が8の字形状となる。ケース形状としてかかる構成を採用することにより、図1～2の場合と同様にケース1中央部においては円筒状の場合と比べてその外表面積を増加せしめることが可能となる。

[0028] かかるケース形状についてもケース 1 全体を一体的に射出成形しうる形状となっている点にも特徴がある。そしてケース壁面のうち、円筒内部に凹んだ形状のケース部位には図 1 のケースと同様にその壁面に流体の流出、流入箇所となる貫通穴 2 が縦横両方向に等間隔で設けられており、かかる貫通穴 2 が設けられているケース表面積を増加させることによって、ケース壁面の貫通穴による開口部分を増加させることができるので、中空糸膜外に供給される気体または液体の圧力損失を著しく低減することが可能となる。

[0029] 図 4～6 は、図 1～3 のケース 1 のように断面形状が少なくとも円形断面の一部が凹んだ形状のケース部分の壁面全体に貫通穴 2 が形成されているのではなく、断面形状が少なくとも円形の一部が凹んだ形状のケース部分の壁面に加えて、ケース壁面の軸方向の相対する位置に設けられた流体流出入口境界部 5, 5' をなす壁面以外のケース壁面全体に貫通穴 2 が形成されている中空糸膜モジュール用ケースの一態様を示す図である。かかるケースは流体の流出、流入箇所がケース壁面の片半分と他の片半分、例えば上半分を流体流入用と下半分を流体流出用というように使用される場合に用いられるものであり、これらの箇所の境界部分に貫通穴が形成されない流体流出入口境界部 5, 5' が設けられる。流体流出入口境界部 5, 5' は、流体の流出箇所、流入箇所の境界となるので、凹部に効率よく流体を供給するといった観点から、好ましくは凹部形成部位ではないケース壁面の相対する位置、さらに好ましくはケースの長さ方向両側面に、凹んだ部分に対して対称的な相対する位置に帯状に設けられる。また、流体の流出箇所または流入箇所に設けられる貫通穴総開口部分面積は、好ましくはそれぞれ全貫通穴の総開口部分面積の 50% 前後の割合となるように形成される。この流体流出入口境界部 5, 5' は成形型の型割面として使用することもできるといった利点を有する。

[0030] 図 7 a は、図 1 で例示した中空糸膜束を収容するケース両端部の円筒部分に、さらに仕切り 7 を設けたケースを示した斜視図であり、図 7 b はその側面図である。かかる仕切り 7 は、ケース両端部の円筒内部のうち、中空糸膜束が

充填されない箇所を中空糸膜束が充填される箇所と隔離するために設けられており、好ましくは図7bに示されるようにケース中央部の凹みと同形状となるように構成される。図7cに示された中空糸膜モジュールの中心線縦端面図および図7d中空糸膜モジュールの側面図(中空糸膜束は図示せず)に示される通り、かかる仕切り7を設けることにより、中空糸膜束3が充填されない空間部5には、ポッティング材を充填する必要がなくなるため、ポッティング材の使用量を低減せしめることが可能となる。

[0031] ポッティング材は、硬化する際にその中央部が発熱するため発熱量によっては中空糸膜が溶けてしまう場合があり、これを避けるためには一操作により投入するポッティング材量を制限することとなるが、このことによりポッティング材量が増えれば増えるほど、中空糸膜モジュール製造のサイクルタイムが長くなってしまうこととなる。これに対して、中空糸膜束が充填されない空間について隔離することを可能とする仕切り7を設けた場合には、かかる空間体積分のポッティング材量を減少させることができるので、中空糸膜モジュール製造時におけるポッティング材使用量の減少に加えて、中空糸膜モジュール製造のサイクルタイムが必要以上に長くなることを抑制し得るといったすぐれた効果を奏する。

[0032] また、ポッティング材接触部分のケース形状が円筒ものに比べて、円筒の一部が凹んでいるものの方が、ポッティング材が当接するケース等の表面積が増加し、すなわち接着面積が増えることとなり、接着強度の増加を図ることができるとともに、ポッティング部の受圧面積が減少するので、この点においても強度増加が図られることとなる。従って、逆にかかる強度増加分を加味して、ポッティング部の長さを短くすることでさらにポッティング材量を減少させることもでき、これによってケース中央部の凹んだ形状部分を増加せしめることも可能となる。

[0033] 図8～9は、図2～3で例示した中空糸膜束を収容するケースの両端円筒部分に、さらに仕切り7を設けたケースを示した斜視図である。かかる仕切り7は、ケース両端部の円筒内部のうち、中空糸膜束が充填されない箇所

を中空糸膜束が充填される箇所と隔離するために設けられており、好ましくは図 8～9 に示されるようにケース中央部の凹みと同形状となるように構成される。

産業上の利用可能性

[0034] 本発明に係る中空糸膜モジュール用ケースは、例えば固体高分子型燃料電池に供給する燃料ガスを加湿するための加湿器等に使用される加湿用中空糸膜モジュールのほか、除湿用中空糸膜モジュール、流体のろ過、分離、濃縮に用いられる中空糸膜モジュールなどのケースとして有効に用いられる。

符号の説明

[0035]	1	ケース
	2	貫通穴
	3	中空糸膜束
	4	ポッティング部
	5, 5'	流体流出入口境界部
	6	中空糸膜モジュール
	7	仕切り
	8	空間部(ポッティング剤なし)

請求の範囲

- [請求項1] 中空糸膜束を収容するケース両端部のケースとハウジングとのシール部分における断面形状が円形であり、かつ中空糸膜束端部をケースに固定せしめるポッティング部に当接する壁面を除くケース部分の全部または一部の断面形状が、少なくとも円形断面の一部が凹んだ形状であり、ポッティング部に当接する壁面を除くケース壁面全体またはポッティング部に当接するケース壁面およびケース壁面の相対する位置に設けられた流体流出入口境界部をなす壁面以外のケース壁面全体に貫通穴が形成されている中空糸膜モジュール用ケース。
- [請求項2] 中空糸膜束を収容するケース両端部のケースとハウジングとのシール部分における断面形状が円形であり、かつ中空糸膜束端部をケースに固定せしめるポッティング部に当接する壁面を除くケース部分の全部または一部の断面形状が、少なくとも円形断面の一部が凹んだ形状であり、その断面形状が少なくとも円形の一部が凹んだ形状のケース部分の壁面全体またはその断面形状が少なくとも円形の一部が凹んだ形状のケース部分の壁面およびケース壁面の相対する位置に設けられた流体流出入口境界部をなす壁面以外のケース壁面全体に貫通穴が形成されている中空糸膜モジュール用ケース。
- [請求項3] ケース全体が一体的に射出成形可能な形状である請求項1または2記載の中空糸膜モジュール用ケース。
- [請求項4] 円形断面の一部が凹んだ形状が、U字形状、H字形状または8の字形状である請求項1または2記載の中空糸膜モジュール用ケース。
- [請求項5] 貫通穴が、等間隔で形成されている請求項1または2記載の中空糸膜モジュール用ケース。
- [請求項6] 流体流出入口境界部が、ケースの長さ方向側面に、相対する位置に帯状に設けられている請求項1または2記載の中空糸膜モジュール用ケース。
- [請求項7] 流体流出入口境界部が、ケースの長さ方向側面に、凹んだ部分に対

して対称的な相対する位置に帯状に設けられている請求項 1 または 2 記載の中空糸膜モジュール用ケース。

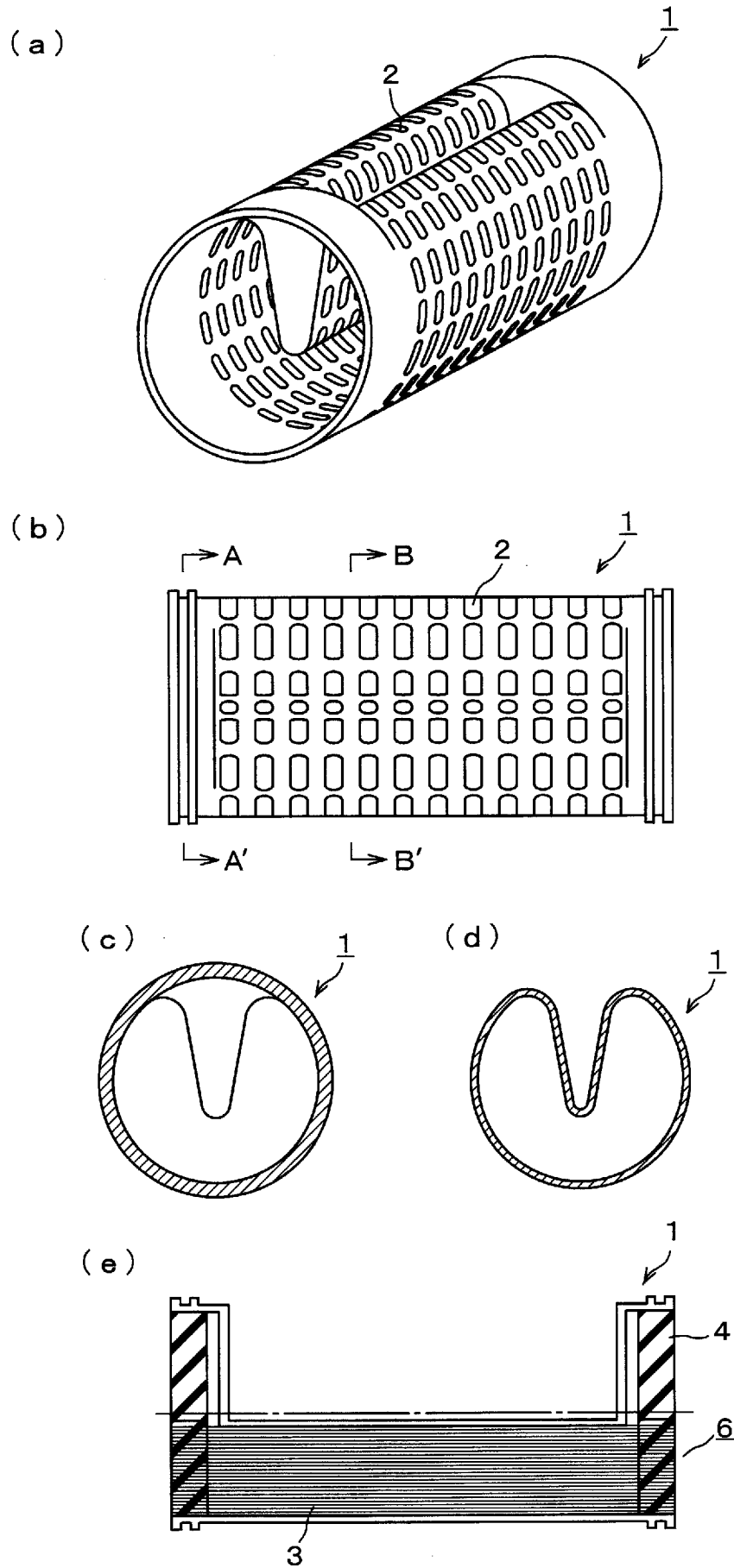
[請求項8] ケース両端部の円筒部分に、中空糸膜束が充填されない箇所を中空糸膜束が充填される箇所と隔離するための仕切りがさらに設けられた請求項 1 または 2 記載の中空糸膜モジュール用ケース。

[請求項9] 請求項 1 または 2 のいずれかに記載の中空糸膜モジュールケースに複数の中空糸膜からなる中空糸膜束を収容し、中空糸膜束端部を中空糸膜の中空内部のみが外部に開放されるように各中空糸膜の外壁面間およびケースの内壁面間を封止固定したポッティング部を備えた中空糸膜モジュール。

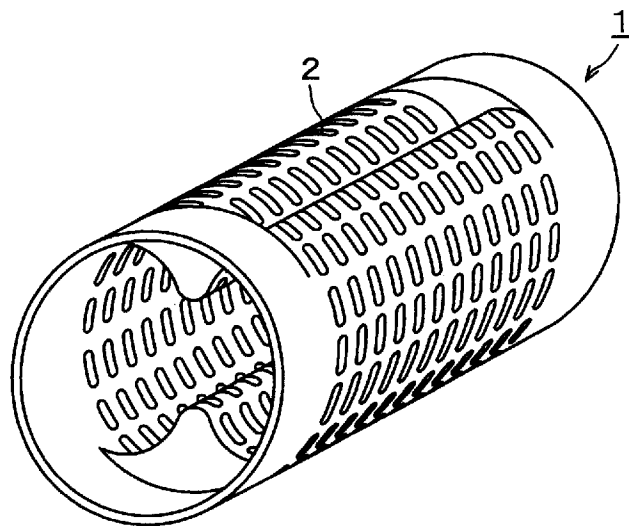
[請求項10] 加湿装置として用いられる請求項 9 記載の中空糸膜モジュール。

[請求項11] 加湿装置が、燃料電池の加湿装置である請求項 10 記載の中空糸膜モジュール。

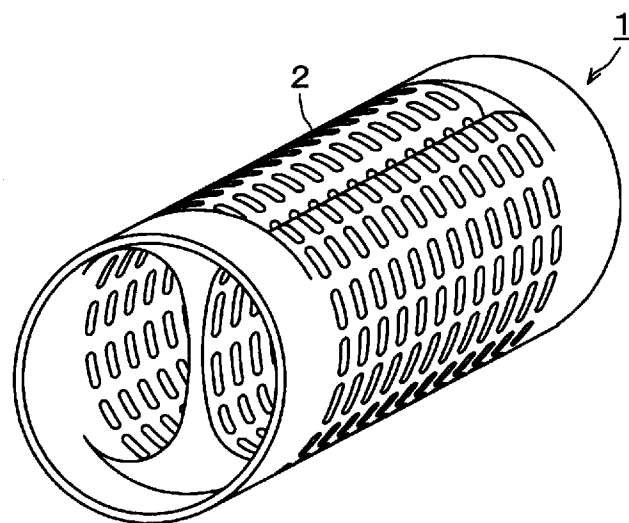
[図1]



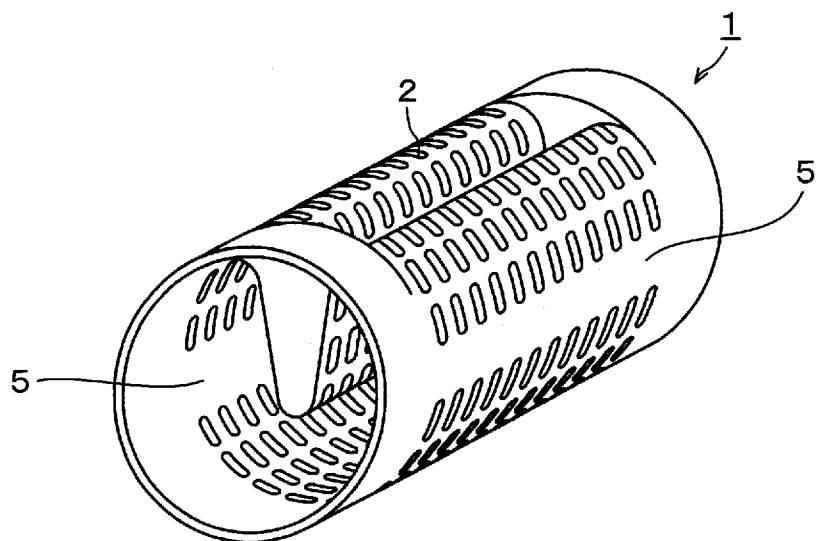
[図2]



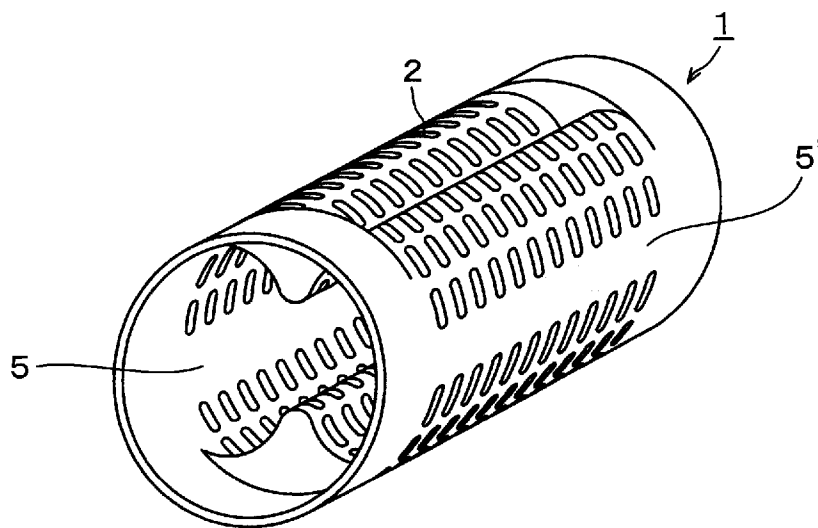
[図3]



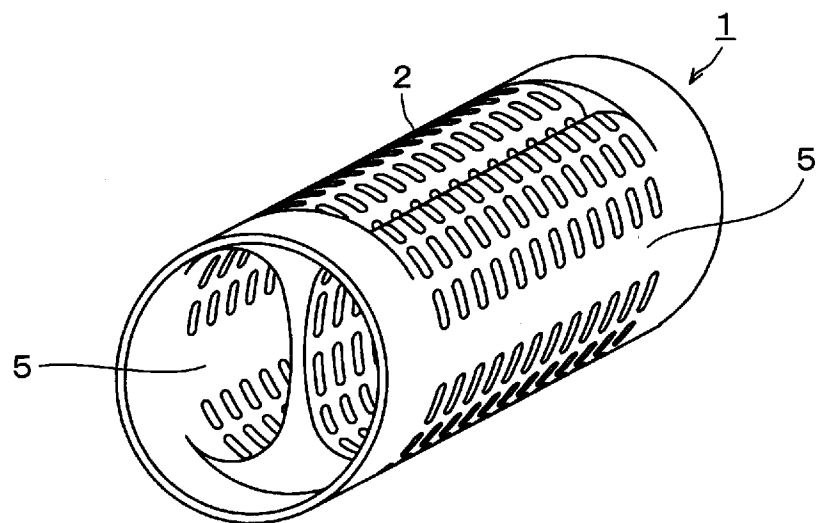
[図4]



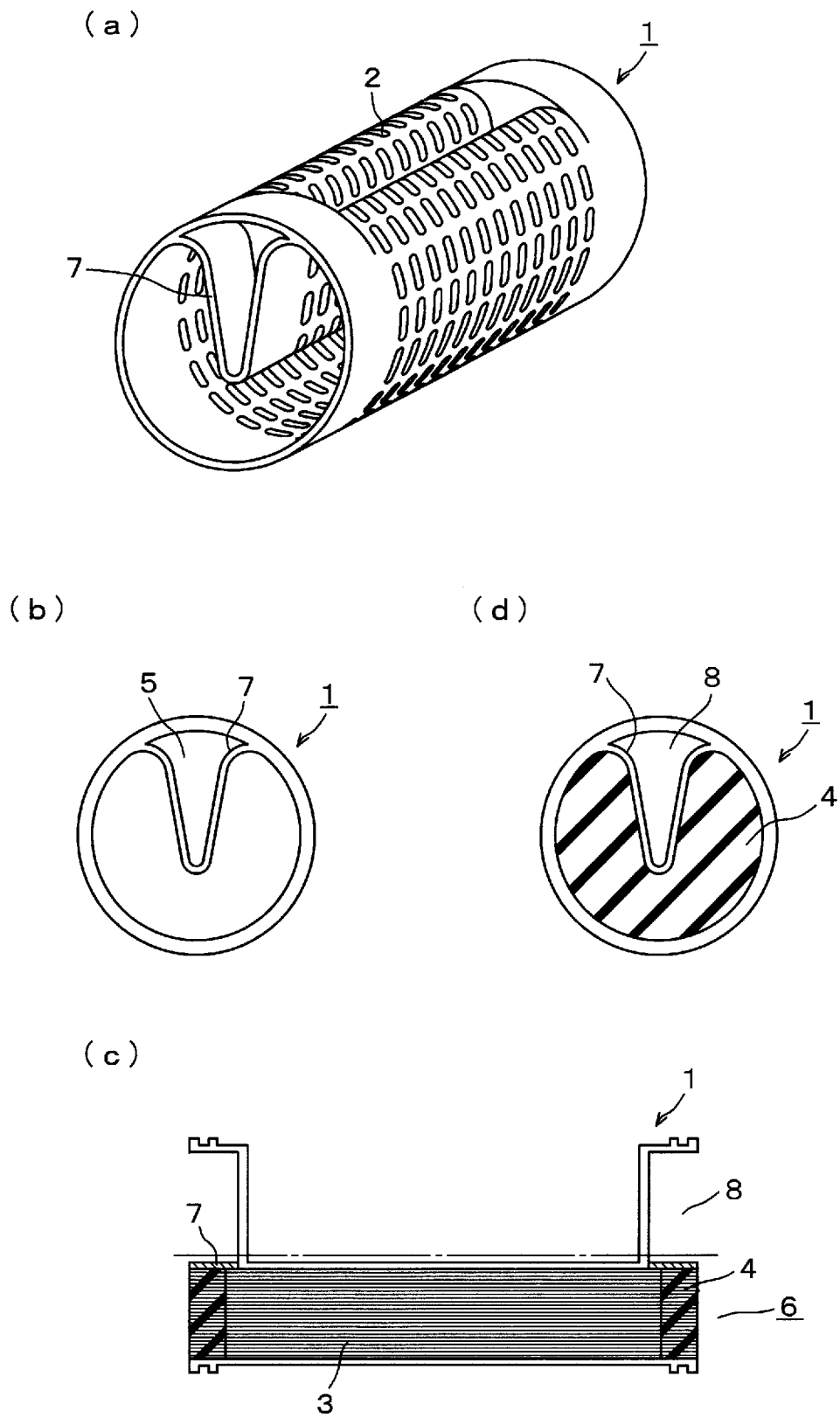
[図5]



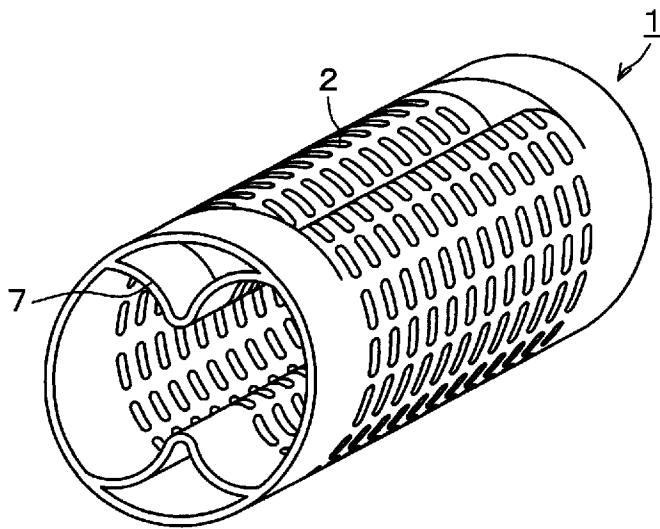
[図6]



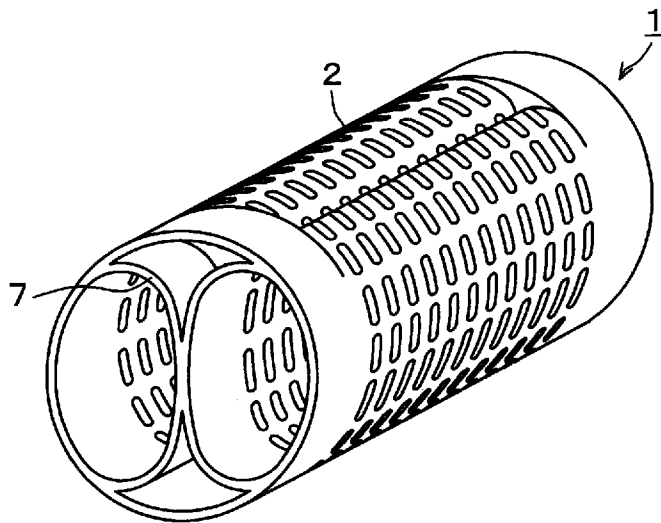
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/076956

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D63/02(2006.01)i, B01D63/00(2006.01)i, F24F6/00(2006.01)i, H01M8/04(2006.01)i, H01M8/10(2006.01)n

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)

B01D63/02, B01D63/00, F24F6/00, H01M8/04, H01M8/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-38938 A (NOK Corp.), 12 February 2003 (12.02.2003), claims; paragraphs [0013], [0044]; fig. 9 (Family: none)	1-11
A	JP 2006-142176 A (NOK Corp.), 08 June 2006 (08.06.2006), fig. 1 to 8 (Family: none)	1-11
A	JP 2010-71619 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 02 April 2010 (02.04.2010), paragraph [0016]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-11

☒ 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 application or patent 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
28 November, 2013 (28.11.13)

Date of mailing of the international search report
10 December, 2013 (10.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/076956

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-307432 A (Honda Motor Co., Ltd.), 25 December 2008 (25.12.2008), paragraphs [0044], [0045]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-11
A	JP 2010-127582 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 10 June 2010 (10.06.2010), fig. 1 to 6 (Family: none)	1-11
A	JP 2005-155994 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 16 June 2005 (16.06.2005), paragraphs [0026], [0027]; fig. 4 (Family: none)	1-11
A	JP 2010-107098 A (Honda Motor Co., Ltd.), 13 May 2010 (13.05.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B01D63/02(2006.01)i, B01D63/00(2006.01)i, F24F6/00(2006.01)i, H01M8/04(2006.01)i,
H01M8/10(2006.01)n

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（I P C））

Int.Cl. B01D63/02, B01D63/00, F24F6/00, H01M8/04, H01M8/10

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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）

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 請求項の番号
X	JP 2003-38938 A（エヌオーケー株式会社）2003.02.12, 特許請求の範囲、[0013][0044]、図9（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2006-142176 A（NOK株式会社）2006.06.08, 図1-8（ファミリーなし）	1-11
A	JP 2010-71619 A（日産自動車株式会社）2010.04.02, [0016]、図1-4（ファミリーなし）	1-11

☒ 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

2 8 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 0 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

池田 周士郎

4 D

3 9 0 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 1

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 請求項の番号
A	JP 2008-307432 A (本田技研工業株式会社) 2008. 12. 25, [0 0 4 4][0 0 4 5]、図 1 - 1 1 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2010-127582 A (日産自動車株式会社) 2010. 06. 10, 図 1 - 6 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2005-155994 A (日産自動車株式会社) 2005. 06. 16, [0 0 2 6][0 0 2 7]、図 4 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2010-107098 A (本田技研工業株式会社) 2010. 05. 13, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11