

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-123509

(P2010-123509A)

(43) 公開日 平成22年6月3日(2010.6.3)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
 HO 1 M 8/02 (2006.01) HO 1 M 8/02 E 5 H O 2 6  
 HO 1 M 8/10 (2006.01) HO 1 M 8/10

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-298300 (P2008-298300)  
 (22) 出願日 平成20年11月21日 (2008.11.21)

(71) 出願人 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 100068618  
 弁理士 萼 経夫  
 (74) 代理人 100104145  
 弁理士 宮崎 嘉夫  
 (74) 代理人 100109690  
 弁理士 小野塚 薫  
 (74) 代理人 100135035  
 弁理士 田上 明夫  
 (74) 代理人 100131266  
 弁理士 ▲高▼ 昌宏

最終頁に続く

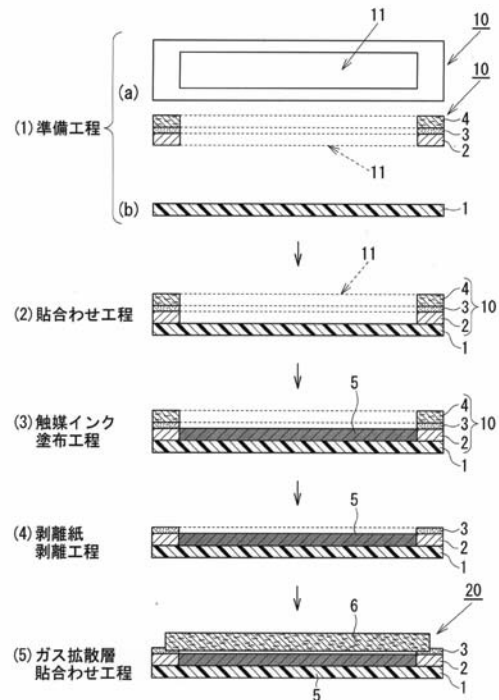
(54) 【発明の名称】 燃料電池に用いられる膜-電極-ガス拡散層接合体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】燃料電池用の膜-電極-ガス拡散層接合体を製造するにあたり、触媒層、補強フィルム及びガス拡散層の位置合わせを不要とし、これらを容易に一体構造にする。

【解決手段】電解質膜1と、剥離紙4付き粘着層3を片面に有し、電解質膜1の周縁部を補強する額縁状補強フィルム10と、電解質膜1及び額縁状補強フィルム10の上に形成されるガス拡散層6とを含む燃料電池用の膜-電極-ガス拡散層接合体20を製造する際に、額縁状補強フィルム10の上記片面の裏面を電解質膜1に接合し、触媒インク5を額縁状補強フィルム10の開口11から電解質膜1に塗布し、剥離紙4を粘着層3から剥離し、ガス拡散層6を額縁状補強フィルム10の剥離紙4を剥離した粘着層3に接着し仮止めするようにした。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電解質膜と、剥離紙付き粘着層を片面に有しかつ前記電解質膜の周縁部を補強する額縁状補強フィルムと、前記電解質膜及び前記額縁状補強フィルムの上に形成されるガス拡散層と、を含む燃料電池用の膜-電極-ガス拡散層接合体の製造方法であって、

前記額縁状補強フィルムの前記片面の裏面を前記電解質膜にホットプレス処理により接合する工程と、

触媒インクを、前記額縁状補強フィルムの開口から前記電解質膜に塗布する工程と、

前記剥離紙を、前記粘着層から剥離する工程と、

ガス拡散層を、前記粘着層に接着する工程と、

を含む燃料電池用の膜-電極-ガス拡散層接合体の製造方法。

10

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、燃料電池に用いられる膜（電解質膜を指す。以下同様）-電極-ガス拡散層接合体[Membrane-Electrode-Gas Diffusion Layer(GDL) Assembly;「MEGA」と略す。]の製造方法に関する。さらに詳細には、電解質膜の周縁部を補強するための補強フィルムを含む、MEGAの製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

20

図3(a)、(b)に示されるように、主に、燃料電池に用いられるMEGA25の長寿命化のために特に電解質膜1の周縁部を補強する用途および水素又は空気/酸素の電解質膜1へのガス侵入を防止するためのガスケット用途に、電解質膜1の周縁部に額縁状の補強フィルム22、22を形成することが知られている。

加えて、燃料電池の発電性能を維持するためには、アノード側とカソード側との間のクロスリークの防止が必要であり、そのための一手段として、MEGA25を製造する際に、電解質膜1の面寸法を、電解質膜1の上に順に形成される電極触媒層5、5、ガス拡散層6、6の面寸法よりも大きくすることも知られている。

## 【0003】

以下、さらに、特許文献1を用いて、MEGAの構成について説明を加える（この段落及び次の段落の参照番号は特許文献1で使用されているものである。）。特許文献1によれば、2枚の額縁状の補強フィルム22、22と、これら補強フィルム22、22の内周寸法より大きい外周寸法を有する電解質膜20を準備する。そして、電解質膜20の周縁部に補強フィルム22、22の内周縁部を重ねるようにして両面から挟持し、2枚の額縁状の補強フィルム22、22同士が粘着性フィルム（接着フィルム）50により接合されて、MEGA60を作製する。

30

【特許文献1】特開2007-250249号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

40

ところが、特許文献1のMEGA60の製造方法では、触媒層26、補強フィルム22及びGDL28の位置合わせが必須となるところ、電解質膜20、触媒層26、補強フィルム22、及びGDL28の面寸法（外形寸法）が異なっている。よって、位置合わせが煩雑となり、ロールトゥロール(ROLL-TO-ROLL)によるMEGA60の連続生産（量産）が困難であった。また、電解質膜20、補強フィルム22、GDL28は、薄膜であるため剛性（靱性）がなく、単体でのハンドリング性が悪く、製造効率を低下させる要因となっていた。

## 【0005】

燃料電池は、今後益々様々な実用的用途で需要が拡大しつつあるところ、このような事態は望ましくない。

50

そこで、本発明は、斯かる実情に鑑み、触媒層、補強フィルム及びGDLの従来のような煩雑な位置合わせを不要とし、これらを容易に一体化することでハンドリング性を向上し、そして、連続生産可能な量産ラインに好適なMEGAの製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

(発明の態様)

以下、発明の態様を示し、それらについて説明する。(1)が請求項1に相当する。

【0007】

(1) 電解質膜と、剥離紙付き粘着層を片面に有しかつ前記電解質膜の周縁部を補強する額縁状補強フィルムと、前記電解質膜及び前記額縁状補強フィルムの上に形成されるガス拡散層と、を含む燃料電池用の膜-電極-ガス拡散層接合体の製造方法であって、前記額縁状補強フィルムの前記片面の裏面を前記電解質膜にホットプレス処理により接合する工程と、触媒インクを、前記額縁状補強フィルムの開口から前記電解質膜に塗布する工程と、前記剥離紙を、前記粘着層から剥離する工程と、ガス拡散層を、前記粘着層に接着する工程とを含む燃料電池用の膜-電極-ガス拡散層接合体の製造方法。

10

【0008】

本項によれば、剥離紙付き粘着層を片面に有し、電解質膜の周縁部を補強する額縁状補強フィルムを、燃料電池用の膜-電極-ガス拡散層接合体(MEGA)の製造に採用したため、電解質膜に当該額縁状補強フィルムを接合すれば、MEGAの他の構成要素の位置が決定されるので、電解質膜、補強フィルム、触媒層及びGDLに関し、従来のような煩雑な位置合わせが不要となる。そして、本項によれば、電解質膜、補強フィルム、触媒層及びGDLを容易に一体構造とすることができ、製造上のハンドリング性が向上する。そのために、連続生産できる量産ラインで、MEGAを製造することが容易になる。

20

【0009】

(2) 前記剥離紙付き前記粘着層は接着剤を含むことを特徴とする(1)に記載の燃料電池用の膜-電極-ガス拡散層接合体の製造方法。

【0010】

額縁状補強フィルムに含まれる剥離紙付き粘着層は、剥離紙を剥離した後は、表面が接着剤を含む粘着層であるため、GDL(周縁部)を額縁状補強フィルムに微圧を加えながら載置するだけで、GDLが仮止めされる。本発明の製造方法で製造されたMEGAが、燃料電池にアセンブリされるまで、この仮止めによって膜-電極-ガス拡散層接合体が一体化され、量産ライン(自動ライン)においても、その搬送やハンドリングを容易にする。

30

【0011】

(3) (1)又は(2)の製造方法によって製造された燃料電池用の膜-電極-ガス拡散層接合体。

(4) (3)に記載の前記膜-電極-ガス拡散層接合体を含むことを特徴とする燃料電池。

(5) 固体分子形燃料電池又はダイレクトメタノール形燃料電池であることを特徴とする

(4)に記載の燃料電池。

【0012】

(3)、(4)、(5)項は、本発明の燃料電池用の膜-電極-ガス拡散層接合体の製造方法を使用して得られる製造物を例示するものである。

40

【0013】

(6) 燃料電池の電解質膜の周縁部を補強するための額縁状補強フィルムであって、その片面に、ガス拡散層と接着するための粘着層が形成されていることを特徴とする額縁状補強フィルム。

【0014】

本項は、上記製造方法で採用された額縁状補強フィルムは、単体で製造販売可能であるため、それを例示するものである。

【0015】

50

(7) 前記粘着層は、接着剤を含むことを特徴とする(6)に記載の額縁状補強フィルム。

【0016】

本項は、(6)項の額縁状補強フィルムの粘着層の材料を例示するものである。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、触媒層、補強フィルム及びGDLの煩雑な位置合わせを不要とし、これらを容易に一体化することができるためハンドリング性が向上し、そして、連続生産可能な量産ラインに好適なMEGAの製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態を、添付図面を参照して説明する。

図1及び図2は、発明を実施する形態の例であって、図中、同一の符号を付した部分は同一物を表わす。

【0019】

<実施形態>

図1は、本実施形態に係るMEGA20の製造方法を説明するための概念図であり、図2は、同製造方法を説明するための製造フロー図である。

以下、図1及び図2を参照しながら、本実施形態を説明する。

【0020】

準備工程(図1(1)、図2(2))：本工程では、電解質膜1と、剥離紙4付き粘着層3を額縁状樹脂シート2の片面に有し、電解質膜1の周縁部を補強する額縁状補強フィルム10を準備する。電解質膜1は、市販のナフイオン(登録商標)、ダウ膜(登録商標)、フレミオン(登録商標)、アシプレックス(登録商標)等を使用することができる。

【0021】

張りあわせ工程(図1(2)、図2(2))：本工程において、剥離紙4付き粘着層3は、粘着層3の剥離紙4がある面が電解質1のある側の反対側に存在するように、電解質膜1にホットプレス処理をして、剥離紙4付き粘着層3と電解質膜1とを接合する。接合後、図1(2)に示されるような開口11を有する構造体10が完成する。

【0022】

触媒インク塗布工程(図1(3)、図2(3))：構造体10は、額縁状補強フィルム10の開口11を有し、この開口11の底に存在する電解質膜1に触媒インク5を塗布する。触媒インク5の塗布方法は、スプレー法、インクジェット法、静電塗装、ダイコータ法等にいずれでもよい。触媒インク5の塗膜厚は、額縁状樹脂シート2の膜厚よりもやや厚めであることが好ましい。触媒インク5は乾燥すると、溶媒分が蒸発し、触媒層5が硬化し、収縮するからである。この工程が完了すると、触媒層5の周縁が額縁状樹脂シートに取り囲まれる構造が作製される。

【0023】

剥離紙剥離工程(図1(4)、図2(4))：本工程では、額縁状補強フィルム10の上層の剥離紙4を剥離する。ただし、粘着層3は額縁状樹脂シート2側に残存するようにする。剥離紙4は廃棄する。

【0024】

ガス拡散層(GDL)張り合わせ工程(図1(5)、図2(5))：本工程では、額縁状の粘着層3の上にGDL6を張り合わせる。このときGDL6の周縁が額縁状の粘着層3の開口11をすべて覆うように設定し、MEGA20を上方から鉛直真下に向かって微圧で加圧する。その結果、額縁状の粘着層3の開口11の内周に沿ってGDL6が接合・固着される。これによりMEGA20のGDL6がMEGA20が燃料電池にアセンブリされるまで仮止めされる。このときGDL6の位置合わせを精密に行う必要はない。なぜなら、GDL6の周縁が額縁状の粘着層3の開口11をすべて覆う限りにおいて、GDL6が多少面方向にずれたとしても、触媒層5とGDL6が接触する領域は、常に額縁状補

10

20

30

40

50

強フィルム10の開口11の領域に等しくなるからである。

このようにして、本発明に係る実施形態によって、アノード極側又はカソード極側のみに、触媒層5、額縁状補強フィルム2、GDL6がこの順に電解質膜1の上に積層されたハーフ状の膜-電極-ガス拡散層接合体(MEGA)20が製造される。MEGA20を完成させるには、同様の工程を、いずれの層も未だ積層されていない電解質膜1の反対の面(図1(5)では電解質膜1の下面)に施すことによって、MEGA20を完成することができる。

#### 【0025】

MEGA20は、単体でも製販可能であるが、燃料電池としてアセンブリするためには、このMEGA20両面のGDL6を、セパレータ(不図示)でサンドイッチしながら(末端のセパレータ以外は、一枚のセパレータが隣同士の単セルが兼用する)、所望の電力が得られるように単セルを複数個スタックする。なお、複数個の単セルがスタックされた後は、所定の導電性プレートをスタック体の陽極側と陰極側の端面に配置し、導電性プレートに貫通穴を数個、例えば4個開け、スタック体の長さ以上の長いボルトをその貫通穴に4本通し、各ボルトに螺合するナットで締結し単セルすべてを一定圧力で押圧する。このときに、図1(5)に示されている触媒層5とGDL6との間の隙間が埋まる。触媒層5は金属担持導電性粒子(例えば白金担持カーボン粒子)による堅い三次元構造体からなるため、GDL6の構成要素のカーボンクロス又はカーボンペーパーから発生する毛羽が電解質膜1に突き刺さることとはなく、GDL6の周縁部も、額縁状樹脂シート2と同様にして同毛羽が電解質膜1に突き刺さることがない。

10

20

#### 【0026】

尚、本発明のMEGAの製造方法は、上記した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

#### 【0027】

例えば、本実施形態は、図1に示したMEGA20の単体の製造方法について説明したが、各構成要素、すなわち、電解質膜1、額縁状補強フィルム10、及びGDL6をウェブ状(帯状、長尺状)に準備し、図示しない巻き出しロールと巻取りロールの間で搬送できるようにして、その途中に、上述の貼り合わせ工程、触媒インク塗布工程、剥離紙剥離工程及びガス拡散層貼り合わせ工程に対応して各装置を配置し、ロールトゥロールの量産ラインを設計施工することができる(MEGA20完成後MEGA20を燃料電池にアセンブリする前に図2の括弧内に示すように打ち抜き加工等で裁断する)。このようにMEGAの量産化を可能としたのは、本発明のMEGAの製造方法において、従来使用されることがなかった剥離紙4付き粘着層3を片面に有し、電解質膜1の周縁部を補強する額縁状補強フィルム10を使用することによって、額縁状補強フィルム10を電解質膜1に接合すると一義的に他の構成要素、触媒層、補強フィルム及びGDLの位置決めが行われるため、触媒層、補強フィルム及びGDLの従来のような煩雑な位置合わせを不要とし、かつ、これらを容易に一体化して製造中のMEGAのハンドリング性を向上させたためである。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0028】

40

【図1】図1は、本実施形態に係るMEGA20の製造方法を説明するための概念図である。

【図2】図2は、同製造方法を説明するための製造フロー図である。

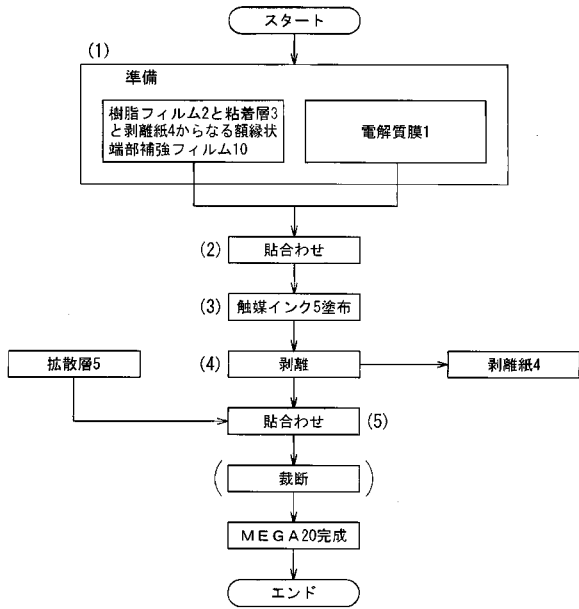
【図3】図3は、従来のMEGAの構造を説明するための概略的な上面図(a)及び断面図(b)である。

#### 【符号の説明】

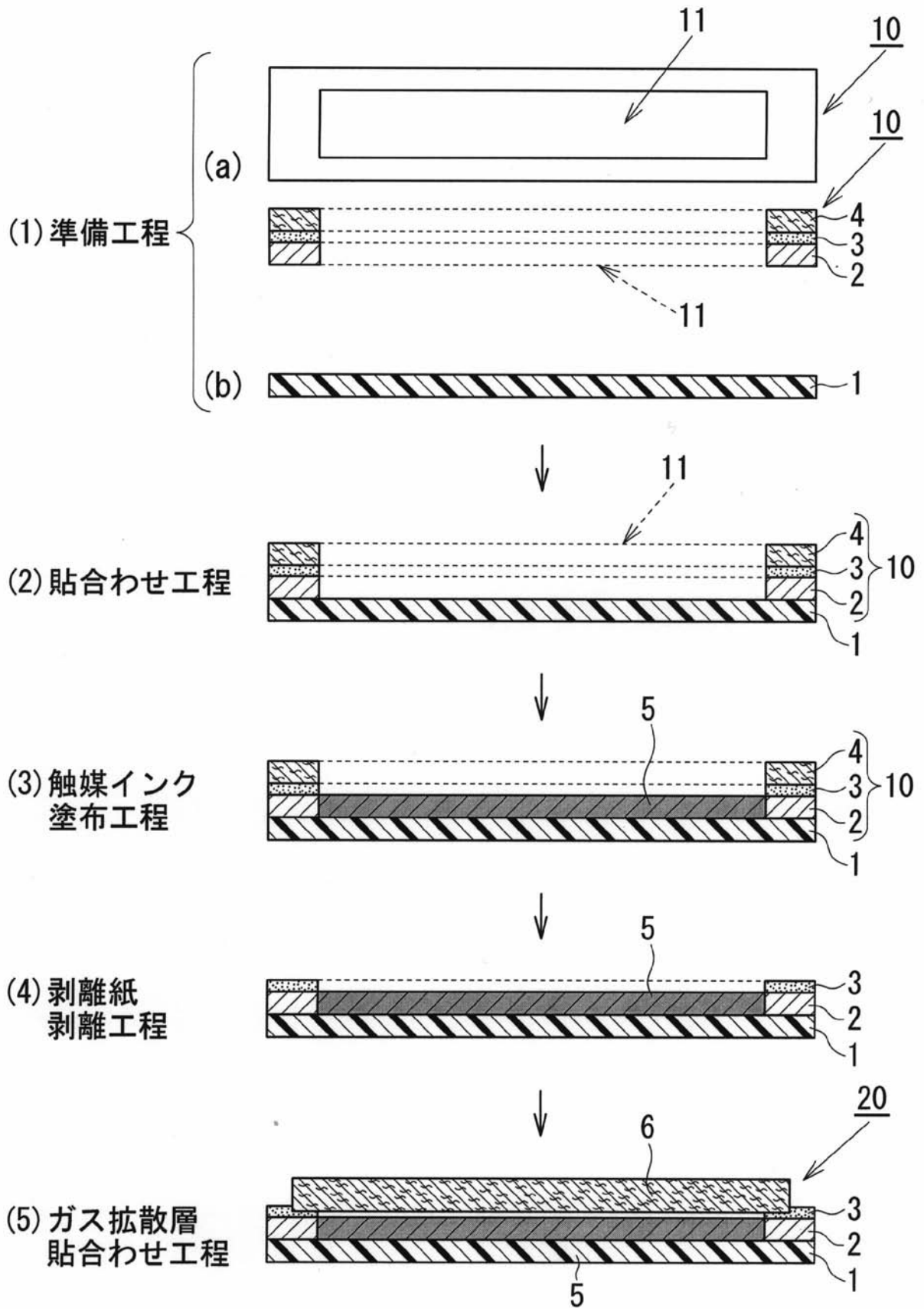
#### 【0029】

1：電解質膜、3：粘着層、4：剥離紙、5：触媒インク、6：ガス拡散層(GDL)、10：額縁状補強フィルム、11：開口、20：膜-電極-ガス拡散層接合体(MEGA)

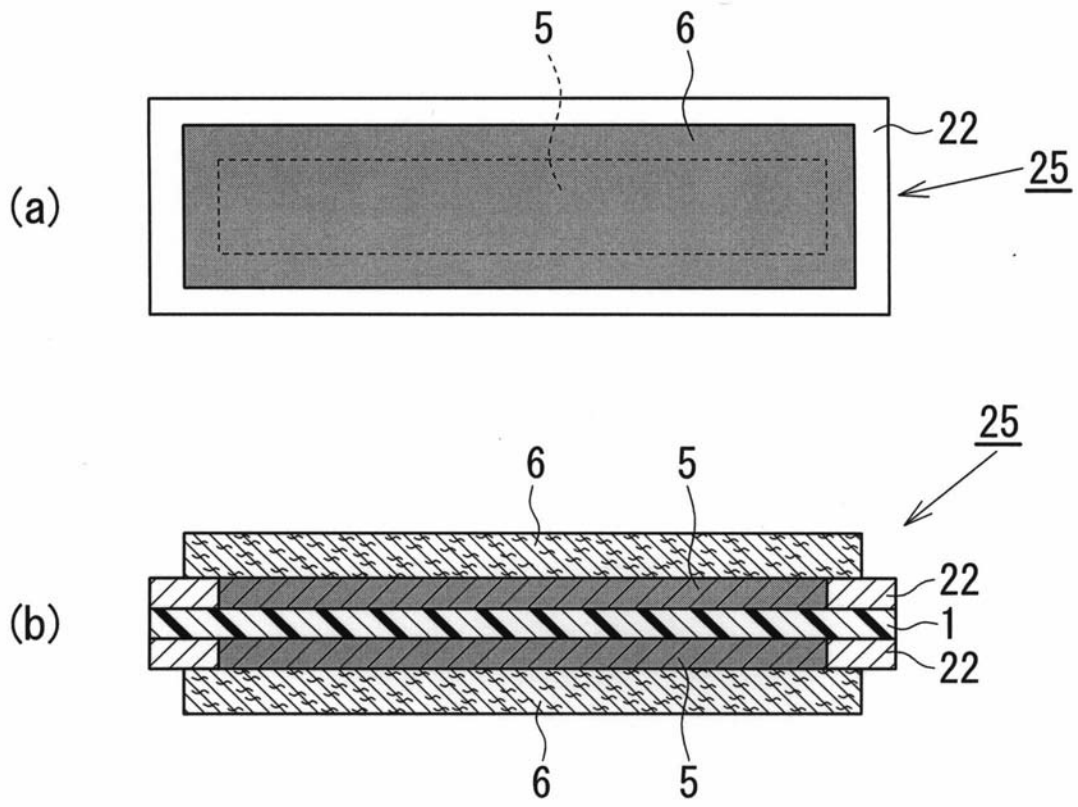
【 図 2 】



【図1】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 富永 幸史

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H026 AA06 BB00 BB01 BB02 BB04 BB08 CX04 CX07 HH03