

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3545982号
(P3545982)

(45) 発行日 平成16年7月21日(2004.7.21)

(24) 登録日 平成16年4月16日(2004.4.16)

(51) Int.Cl.⁷

F I

H O 4 R 31/00

H O 4 R 31/00

C

H O 4 R 19/01

H O 4 R 19/01

請求項の数 12 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平11-360637	(73) 特許権者	000194918
(22) 出願日	平成11年12月20日(1999.12.20)		ホシデン株式会社
(65) 公開番号	特開2001-177899(P2001-177899A)		大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号
(43) 公開日	平成13年6月29日(2001.6.29)	(74) 代理人	100066153
審査請求日	平成14年1月24日(2002.1.24)		弁理士 草野 卓
		(74) 代理人	100100642
			弁理士 稲垣 稔
		(72) 発明者	大林 義昭
			大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号
			ホシデン株式会社内
		(72) 発明者	安田 護
			大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号
			ホシデン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法、振動膜およびこの振動膜を具備する静電型電気音響変換素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属材料基板の一方の表面にニッケル薄膜を成膜形成し、
 ニッケル薄膜の表面にエレクトレット化材料被膜を成膜形成し、
 金属材料基板の他方の表面の部分領域をエッチング除去してニッケル薄膜を露出し、
 露出したニッケル薄膜に振動膜リングを接合し、
 振動膜リングの外周面に沿って金属材料基板を打ち抜くことを特徴とする静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法。

【請求項2】

請求項1に記載される静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法において、
 金属材料基板を金属材料基板ロールから連続的に引き出しながらその表面にニッケル薄膜をメッキし、次いで、ニッケル薄膜をメッキした金属材料基板をニッケルメッキ金属材料基板ロールから連続的に引き出しながらニッケル薄膜にエレクトレット化材料被膜を成膜してエレクトレット化材料被膜ニッケルメッキ金属材料基板を形成することを特徴とする静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法。

【請求項3】

請求項1に記載される静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法において、
 金属材料基板はアルミニウム基板より成ることを特徴とする静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法。

【請求項4】

10

20

請求項 1 ないし請求項 3 の内の何れかに記載される静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法において、

エレクトレット化材料被膜はエレクトレット化材料フィルムを接合し、或いはエレクトレット化材料の溶液を塗布、焼成し、或いはエレクトレット化材料を蒸着して形成することを特徴とする静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 の内の何れかに記載される静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法において、

エレクトレット化材料は、テトラフルオロエチレン - ヘキサフルオロプロピレン共重合体、ペルフルオロアルコキシフッ素樹脂、アモルファステフロン、酸化珪素の内から選択された何れかであることを特徴とする静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法。 10

【請求項 6】

請求項 2 ないし請求項 5 の内の何れかに記載される静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法において、

エレクトレット化材料被膜ニッケルメッキ金属材料基板をそのロールから連続的に引き出しながら金属材料基板の他方の表面の部分領域をエッチング除去し、振動膜リングを接合し、金属材料基板を打ち抜くことを特徴とする静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれかの製造方法で作られた静電型電気音響変換素子用振動膜であって、 20

リング状の金属材料リングと、

金属材料リングの一方の端面に一方の面の縁部が接着されたニッケル薄膜と、

ニッケル薄膜の他方の面に溶着されたエレクトレット化材料被膜とからなることを特徴とする静電型電気音響変換素子用振動膜。

【請求項 8】

請求項 7 に記載される静電型電気音響変換素子用振動膜において、

金属材料基板はアルミニウム基板より成ることを特徴とする静電型電気音響変換素子用振動膜。

【請求項 9】

請求項 7 および請求項 8 の内の何れかに記載される静電型電気音響変換素子用振動膜において、 30

エレクトレット化材料は、テトラフルオロエチレン - ヘキサフルオロプロピレン共重合体、ペルフルオロアルコキシフッ素樹脂、アモルファステフロン、酸化珪素の内から選択された何れかであることを特徴とする静電型電気音響変換素子用振動膜。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 6 のいずれかの製造方法で作られた静電型電気音響変換素子であって、

リング状の金属材料リングと、

金属材料リングの一方の端面に一方の面の縁部が接着されたニッケル薄膜と、

ニッケル薄膜の他方の面に溶着されたエレクトレット化材料被膜とからなることを特徴とする静電型電気音響変換素子。 40

【請求項 11】

請求項 10 に記載される静電型電気音響変換素子において、

金属材料基板はアルミニウム基板より成ることを特徴とする静電型電気音響変換素子。

【請求項 12】

請求項 10 および請求項 11 の内の何れかに記載される静電型電気音響変換素子において、

エレクトレット化材料はテトラフルオロエチレン - ヘキサフルオロプロピレン共重合体、ペルフルオロアルコキシフッ素樹脂、アモルファステフロン、酸化珪素の内から選択された何れかであることを特徴とする静電型電気音響変換素子。 50

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法、振動膜およびこの振動膜を具備する静電型電気音響変換素子に関し、特に、耐熱性に優れる振動膜をエレクトレット化材料被膜と共に一挙に形成する生産性の高い静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法、振動膜およびこの振動膜を具備する静電型電気音響変換素子に関する。

【0002】**【従来の技術】**

この発明の先行例を図6を参照して説明する。

10

図6(a)を参照するに、アルミニウム薄板母材1を母材としてその表面の内のニッケル薄膜が形成されるべき領域以外の領域にマスク2を形成する。マスク2の材料としては、振動膜を構成する金属材料がメッキされない材料が選定される。

【0003】

図6(b)を参照するに、アルミニウム薄板母材1のマスク2が形成されない表面に、メッキ技術を適用してニッケル薄膜3を成膜する。

図6(c)を参照するに、アルミニウム薄板母材1の表面に成膜されたニッケル薄膜3に対応する領域のアルミニウム薄板母材1を、マスク2'を形成してエッチング除去する。これによりニッケル薄膜3の下面を露出させる。

ここで、金属材料リング15の上端面に接着剤を塗布したものを別途準備しておき、これを接着剤を塗布した上端面を上にしてアルミニウム薄板母材1のエッチング除去された領域4に挿入し、ニッケル薄膜3の露出した下面に接合する。金属材料リングの構成材料は、熱膨張率が振動膜16'を構成する金属材料の熱膨張率に近似する金属材料が選定される。振動膜16'を構成する金属材料がニッケルである場合、ニッケルの他にステンレス鋼SUS430を金属材料リング15の構成材料として選定する。次いで、金属材料リング15に接合するニッケル薄膜3のリング外周縁部を打ち抜いて、金属材料リング15をニッケル薄膜3の支持リングとする振動膜16が構成される(詳細は、当該特許出願人の出願に関わる特願平11-262076号公報 参照)。

20

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

30

ニッケル薄膜3より成る耐熱性に優れる振動膜は、以上の先行例の工程によっても構成することができる。

しかし、先行例の工程は、ニッケル薄膜3を成膜形成するに際してアルミニウム薄板母材1のマスク工程を必要とする上に、アルミニウム薄板母材1をエッチング除去して先のニッケル薄膜3を露出するに際して更にアルミニウム薄板母材1のマスク工程を必要とし、振動膜の製造工程を煩雑にしている。

【0005】

この発明は、ニッケル薄膜3より成る耐熱性に優れる振動膜をエレクトレット化材料被膜と共に一挙に形成する上述の問題を解消した、生産性の高い静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法、振動膜およびこの振動膜を具備する静電型電気音響変換素子を提供するものである。

40

【0006】**【課題を解決するための手段】**

請求項1：金属材料基板11の一方の表面にニッケル薄膜12を成膜形成し、ニッケル薄膜12の表面にエレクトレット化材料被膜31を成膜形成し、金属材料基板11の他方の表面の部分領域131をエッチング除去してニッケル薄膜12を露出し、露出したニッケル薄膜12に振動膜リング15を接合し、振動膜リング15の外周面に沿って金属材料基板11を打ち抜く静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法を構成した。

【0007】

そして、請求項2：請求項1に記載される静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法に

50

において、金属材料基板 1 1 を金属材料基板ロール 1 から連続的に引き出しながらその表面にニッケル薄膜 1 2 をメッキし、次いで、ニッケル薄膜 1 2 をメッキした金属材料基板 1 1 をニッケルメッキ金属材料基板ロール 1 ' から連続的に引き出しながらニッケル薄膜 1 2 にエレクトレット化材料被膜 3 1 を成膜してエレクトレット化材料被膜ニッケルメッキ金属材料基板 1 4 を形成する静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法を構成した。

【 0 0 0 8 】

また、請求項 3 : 請求項 1 に記載される静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法において、金属材料基板 1 1 はアルミニウム基板より成る静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法を構成した。

更に、請求項 4 : 請求項 1 ないし請求項 3 の内の何れかに記載される静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法において、エレクトレット化材料被膜はエレクトレット化材料フィルムを接合し、或はエレクトレット化材料の溶液を塗布、焼成し、或はエレクトレット化材料を蒸着して形成する静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法を構成した。

10

【 0 0 0 9 】

また、請求項 5 : 請求項 1 ないし請求項 4 の内の何れかに記載される静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法において、エレクトレット化材料は、テトラフルオロエチレン - ヘキサフルオロプロピレン共重合体、ペルフルオロアルコキシフッ素樹脂、アモルファステフロン、酸化珪素の内から選択された何れかである静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法を構成した。

ここで、請求項 6 : 請求項 2 ないし請求項 5 の内の何れかに記載される静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法において、エレクトレット化材料被膜ニッケルメッキ金属材料基板 1 4 をそのロール 1 0 から連続的に引き出しながら金属材料基板 1 1 の他方の表面の部分領域 1 3 1 をエッチング除去し、振動膜リング 1 5 を接合し、金属材料基板 1 1 を打ち抜く静電型電気音響変換素子用振動膜の製造方法を構成した。

20

【 0 0 1 0 】

そして、請求項 7 : 一方の表面にニッケル薄膜 1 2 を形成した金属材料基板 1 1 のニッケル薄膜 1 2 の表面にエレクトレット化材料被膜 3 1 を成膜形成し、金属材料基板 1 1 の他方の表面の部分領域 1 3 1 を除去して露出せしめたニッケル薄膜 1 2 に振動膜リング 1 5 を接合し、振動膜リング 1 5 の外周面に沿って金属材料基板 1 1 を打ち抜き構成した静電型電気音響変換素子用振動膜を構成した。

30

また、請求項 8 : 請求項 7 に記載される静電型電気音響変換素子用振動膜において、金属材料基板 1 1 はアルミニウム基板より成る静電型電気音響変換素子用振動膜を構成した。

【 0 0 1 1 】

更に、請求項 9 : 請求項 7 および請求項 8 の内の何れかに記載される静電型電気音響変換素子用振動膜において、エレクトレット化材料は、テトラフルオロエチレン - ヘキサフルオロプロピレン共重合体、ペルフルオロアルコキシフッ素樹脂、アモルファステフロン、酸化珪素の内から選択された何れかである静電型電気音響変換素子用振動膜を構成した。

また、請求項 1 0 : 一方の表面にニッケル薄膜 1 2 を形成した金属材料基板 1 1 のニッケル薄膜 1 2 の表面にエレクトレット化材料被膜 3 1 を成膜形成し、金属材料基板 1 1 の他方の表面の部分領域 1 3 1 を除去して露出せしめたニッケル薄膜 1 2 に振動膜リング 1 5 を接合し、振動膜リング 1 5 の外周面に沿って金属材料基板 1 1 を打ち抜き構成した振動膜を具備する静電型電気音響変換素子を構成した。

40

【 0 0 1 2 】

ここで、請求項 1 1 : 請求項 1 0 に記載される静電型電気音響変換素子において、金属材料基板 1 1 はアルミニウム基板より成る静電型電気音響変換素子を構成した。

更に、請求項 1 2 : 請求項 1 0 および請求項 1 1 の内の何れかに記載される静電型電気音響変換素子において、エレクトレット化材料はテトラフルオロエチレン - ヘキサフルオロプロピレン共重合体、ペルフルオロアルコキシフッ素樹脂、アモルファステフロン、酸化珪素の内から選択された何れかである静電型電気音響変換素子を構成した。

【 0 0 1 3 】

50

【発明の実施の形態】

金属材料基板として、厚さ0.1mm程度のロール状アルミニウム基板の片面に電解或いは無電解メッキ技術を採用して厚さ1.0ないし2.0μm程度のニッケル薄膜を成膜形成し、ニッケル薄膜表面に、エレクトレット化材料フィルムを連続溶着或いはエレクトレット化材料の溶液を塗布して焼成し、或いは酸化珪素をCVD法により連続形成し、次いでアルミニウム基板を連続エッチングし、振動膜リングを熱硬化性エポキシ系接着剤で接着し、外周を切断することにより150℃に及ぶ高温に耐える高耐熱性のニッケル薄膜エレクトレット振動膜を製造する。

【0014】

【実施例】

10

この発明の実施例を図を参照して説明する。

図1を参照するに、金属材料基板としてアルミニウム基板を使用する。1は原材料であるアルミニウム基板ロールを示す。アルミニウム基板ロール1は、0.1mm程度の厚さのアルミニウム基板11を500mないし1000m巻回したものより成る。そして、アルミニウム基板11の片面には、その全面にビニールテープを熱ローラで圧着し、全面マスクを行うか或いは化学処理して被膜を形成する。ここで、アルミニウム基板11は、アルミニウム基板ロール1から連続的に引き出されながらニッケル無電解或いは電解メッキ槽2に導入され、ここにおいてアルミニウム基板11の表面にニッケル薄膜12が形成されるのであるが、このニッケル薄膜12はコーティングが施されていない面のみ形成され、コーティングが施されている面にはこのコーティングによりニッケル薄膜12は形成されない。片面全面のみにニッケル薄膜12が形成されたニッケルメッキアルミニウム基板13は捲き取られ、ニッケルメッキアルミニウム基板ロール1'が構成される。なお、ニッケルメッキアルミニウム基板ロール1'を捲き取るに先だって、アルミニウム基板を捲き取りしながら、一方においてビニールテープを剥がして行くか或いは化学処理して被膜を取り除く処理を実施して、先のコーティングを除去しておく。以上の通りにして、純度99.9%以上で膜厚が1μm程度のニッケル薄膜12をピンホールなしに成膜しながら、ニッケルメッキアルミニウム基板13を連続製造することができる。

20

【0015】

図2を参照するに、エレクトレット化材料被膜の実施例としてFEPフィルムを使用する。3はFEPフィルムロールを示す。FEPフィルムロール3から引き出されるFEPフィルム31は、ニッケルメッキアルミニウム基板ロール1'から引き出されるニッケルメッキアルミニウム基板13のニッケル薄膜12の形成される面に重ねられ、この状態で溶着槽4に導入され、ニッケルメッキアルミニウム基板13のニッケル薄膜12の面にFEPフィルム31が溶着され、FEPフィルム被膜ニッケルメッキアルミニウム基板14が形成される。FEPフィルム被膜ニッケルメッキアルミニウム基板14は捲き取られ、FEPフィルム被膜ニッケルメッキアルミニウム基板ロール10を構成する。

30

【0016】

以上の実施例においては、ニッケルメッキアルミニウム基板13のFEPフィルム被膜はFEPフィルム31を直接溶着することにより形成されたが、ニッケルメッキアルミニウム基板13の表面にFEP溶液をスプレーしてFEP層を形成し、これを加熱してFEPフィルム被膜31を形成することができる。以下、図3を参照して説明するに、タンク32にはFEP溶液33が充填されている。このFEP溶液33は、ニッケルメッキアルミニウム基板ロール1'から引き出されるアルミニウム基板13のニッケル薄膜12の形成される面にスプレーされる。FEP溶液をスプレーされたニッケル薄膜12は、次いで、焼成炉4'に導入され、ニッケルメッキアルミニウム基板13のニッケル薄膜12の面にFEPコート31'が形成されながら、基板ロール10に捲き取られる。

40

【0017】

ここで、エレクトレット化高分子材料として、FEPの他にPFA（ペルフルオロアルコキシフッ素樹脂）、AF（アモルファステフロン）を使用することができる。更に、無機質材料であるSiO₂（酸化珪素）をCVD法によりエレクトレット材料薄膜として成膜

50

する。

図4を参照するに、FEPフィルム被膜ニッケルメッキアルミニウム基板14は、ロール10から引き出され、エッチング槽5に導入され、更に、乾燥炉6、プレス7を介して基板巻き取りロール100に巻き取られる。

【0018】

以下、図5をも参照して詳細に説明するに、図5(a)において、ロール10はFEPフィルム被膜ニッケルメッキアルミニウム基板14をそのFEPフィルム被膜面を下側にし送り出している。即ち、ロール10から送り出されるFEPフィルム被膜ニッケルメッキアルミニウム基板14の上側は、ニッケル薄膜12およびFEPフィルム31が形成されないアルミニウム基板13そのものより成る。

10

【0019】

(工程1)

このFEPフィルム被膜ニッケルメッキアルミニウム基板14をエッチング槽5に導入するに先だて、この基板14の表面、即ち、アルミニウム基板13の表面に、円形領域131を除いてマスク8を施す。具体的には、マスクの無いアルミニウム基板14表面に化学処理を施して被膜を形成する。

(工程2)

アルミニウム基板13の表面の円形領域131を除いた領域にマスク8を施したFEPフィルム被膜ニッケルメッキアルミニウム基板14はエッチング槽5に導入され、エッチングを施される。このエッチングにより、マスク8の施されていないアルミニウム基板13表面の円形領域131からアルミニウム基板13のエッチングが進行し、アルミニウム基板13がエッチング除去されて、次のニッケル薄膜12の表面が露出するエッチング凹部131'が形成される。ニッケル薄膜12の表面が露出した状態は、基板14がエッチング槽5から引き出された図5(b)の左方に示される通りである。

20

【0020】

(工程3)

ここで、金属材料リング15を、別途、準備しておく。金属材料リング15の構成材料は、熱膨張率が振動膜を構成する金属材料の熱膨張率に近似する金属材料から選定される。振動膜を構成する金属材料がニッケルである場合、ニッケルの他にステンレス鋼SUS430を金属材料リングの構成材料として選定する。

30

図5(b)を参照するに、金属材料リング15は、その下端面に接着剤を塗布しておき、接着剤を塗布した下端面を下にしてアルミニウム基板14が除去形成されたエッチング凹部131'に挿入し、ニッケル薄膜12の露出表面に接合する。

【0021】

(工程4)

金属材料リング15がニッケル薄膜12の露出表面に接合せしめられた状態のアルミニウム基板14は、次いで、乾燥炉6に導入される。

(工程5)

乾燥炉6において、金属材料リング15に塗布した接着剤が乾燥し、金属材料リング15とニッケル薄膜12が完全に接合したところで、プレス7を操作して上金型のリング抜き71を金属材料リング15の外周面に沿い下向きに駆動し、FEPフィルム被膜ニッケルメッキアルミニウム基板14を打ち抜く。これにより、金属材料リング15を支持リングとするニッケル薄膜エレクトレット振動膜が構成される。図5(c)はニッケル薄膜エレクトレット振動膜の断面を示す図である。

40

【0022】

ここで、図5(c)のニッケル薄膜エレクトレット振動膜にアルミニウム基板11は存在しない。しかし、上金型のリング抜き71の直径は金属材料リング15の外径より極く僅かに大きく構成されているので、この打ち抜きに際して、金属材料リング15の下部外周縁部には必ずアルミニウム基板11の痕跡が付着残存し、このニッケル薄膜エレクトレット振動膜が以上の工程により製造されたものであることが判別される。

50

【 0 0 2 3 】

【 発明の効果 】

以上の通りであって、この発明は、金属材料基板の一方の表面にニッケル薄膜を成膜形成し、ニッケル薄膜の表面にエレクトレット化材料被膜を成膜形成し、金属材料基板の他方の表面の部分領域をエッチング除去してニッケル薄膜を露出し、露出したニッケル薄膜に振動膜リングを接合し、振動膜リングの外周面に沿って金属材料基板を打ち抜いて静電型電気音響変換素子用の振動膜を構成する。

【 0 0 2 4 】

これにより、静電型電気音響変換素子用の振動膜を厚さ 1 ないし 2 μm という比較的に厚いニッケル薄膜により構成することができる。従って、この膜厚の範囲内において振動膜の厚さを調整設計することにより、振動膜の共振周波数を高く設定することができ、広帯域の周波数特性の静電型電気音響変換素子を設計構成することができる。

10

そして、振動膜がニッケル薄膜より成るところから、この振動膜は耐熱性に優れている。振動膜の耐熱性が高まったことにより、この振動膜を使用して構成された静電型電気音響変換素子を回路基板に対して取り付け組み立てるに際してリフロー半田付け製造工程を採用することができるに到り、その結果、品質性能の向上した、生産性の高い、廉価な静電型電気音響変換装置を提供することができる。

【 0 0 2 5 】

また、振動膜の耐熱性が高まったことにより、エレクトレット材料薄膜として無機質材料である酸化珪素を CVD 法によりニッケル薄膜に成膜することができる。これにより、静電型電気音響変換素子を更に高耐熱化することができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 金属材料基板にニッケル薄膜を形成する仕方を説明する図。

【 図 2 】 ニッケル薄膜にエレクトレット化材料被膜を形成する仕方を説明する図。

【 図 3 】 アルミニウム基板の表面に FEP 溶液をスプレーして FEP 層を形成する仕方を説明する図。

【 図 4 】 振動膜を構成する仕方を説明する図。

【 図 5 】 図 4 の詳細を説明する図。

【 図 6 】 先行例を説明する図。

【 符号の説明 】

30

1 アルミニウム基板ロール

1' ニッケルメッキアルミニウム基板ロール

10 FEP フィルム被膜ニッケルメッキアルミニウム基板ロール

100 基板捲き取りロール

11 アルミニウム基板

12 ニッケル薄膜

13 ニッケルメッキアルミニウム基板

131 円形領域

131' エッチング凹部

14 FEP フィルム被膜ニッケルメッキアルミニウム基板

40

15 金属材料リング

2 ニッケル無電解メッキ槽

3 FEP フィルムロール

31 FEP フィルム

4 溶着槽

5 エッチング槽

6 乾燥炉

7 プレス

8 マスク

【 図 1 】

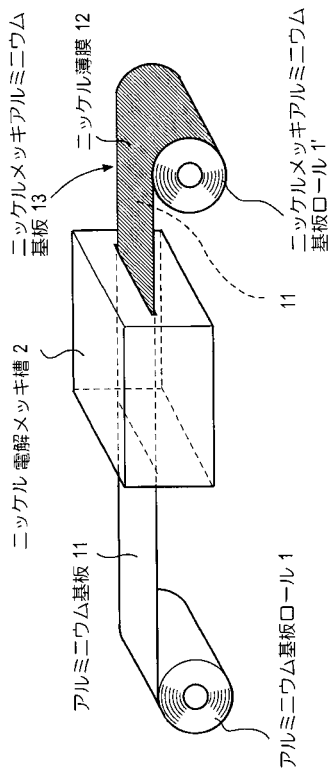


図1

【 図 2 】

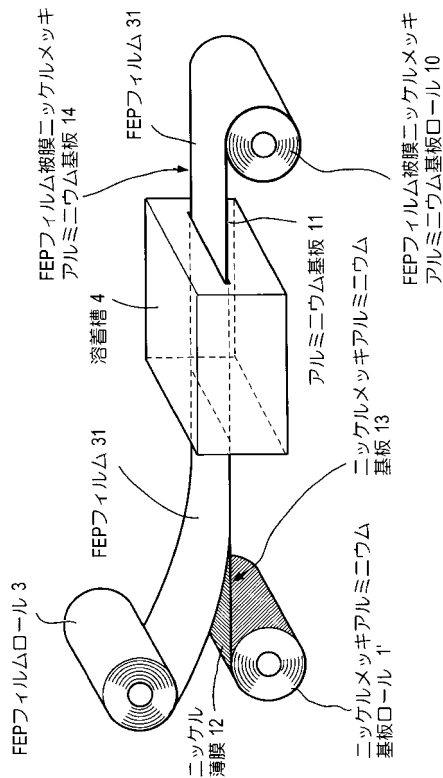


図2

【 図 3 】

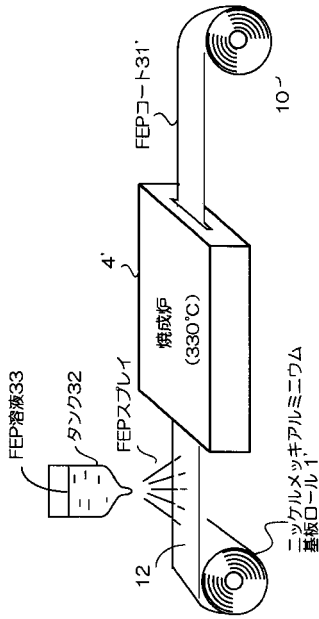


図 3

【 図 4 】

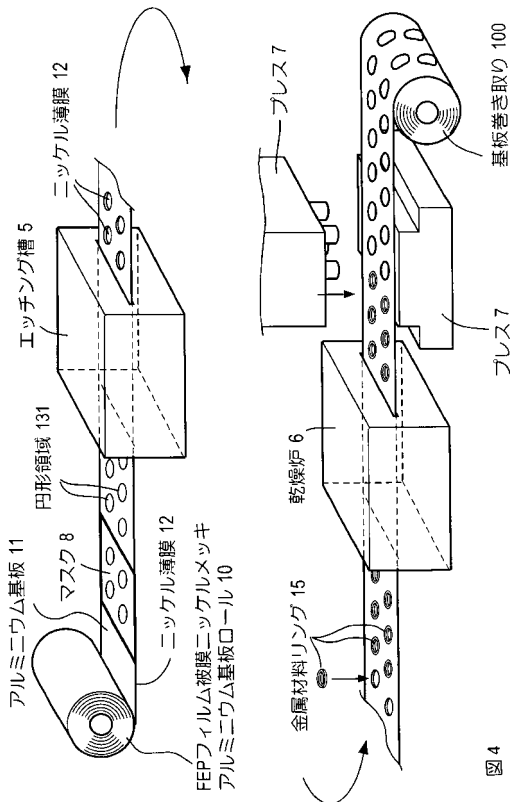


図 4

フロントページの続き

(72)発明者 杉森 康雄

大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号 ホシデン株式会社内

審査官 松澤 福三郎

(56)参考文献 特開平07-320981(JP,A)

特開平06-046498(JP,A)

特開昭56-035405(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04R 31/00

H04R 19/01