

(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2014-128387

(P2014-128387A)

(43) 公開日 平成26年7月10日(2014.7.10)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**A 6 2 B 18/02 (2006.01)** A 6 2 B 18/02 C 2 E 1 8 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2012-287522 (P2012-287522)	(71) 出願人	391032783 サンエムパッケージ 株式会社 静岡県島田市大代1086番地の1
(22) 出願日	平成24年12月28日 (2012.12.28)	(74) 代理人	100079049 弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995 弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100099025 弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	長尾 昭吾 静岡県島田市大代1086-1 サンエム パッケージ株式会社内
		(72) 発明者	甲賀 泰裕 静岡県島田市大代1086-1 サンエム パッケージ株式会社内
		Fターム(参考)	2E185 AA07 CC32

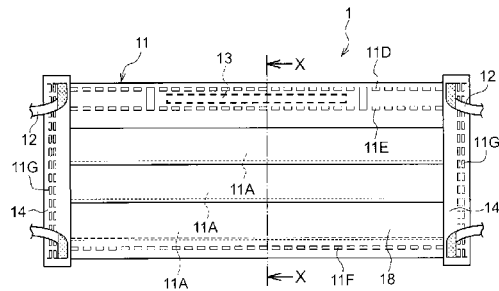
(54) 【発明の名称】 マスク

(57) 【要約】

【課題】異物濾過効率に優れ、呼吸抵抗が少なく、且つ性能のばらつきの小さいマスクの提供。

【解決手段】マスク本体11と、着用者の両耳又は頭部に掛けることによってマスク本体11を着用者の顔面の所定の位置に固定する紐12と、を備え、マスク本体11は、着用時に着用者の口元側に位置する口元層15と、着用時に外側となる表層17と、口元層15と表層17との間に位置するフィルタ層15と、を有し、フィルタ層15は、メルトブローン不織布層を2層以上有するマスク。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

マスク本体と、  
着用者の両耳又は頭部に掛けることによって前記マスク本体を前記着用者の顔面の所定の位置に固定する紐と、  
を備え、  
前記マスク本体は、  
着用時に前記着用者の口元側に位置する口元層と、  
着用時に外側となる表層と、  
前記口元層と前記表層との間に位置するフィルタ層と、  
を有し、  
前記フィルタ層は、メルトブローン不織布層を 2 層以上有する  
マスク。

10

**【請求項 2】**

前記フィルタ層は、前記メルトブローン不織布層が重ねあわされて形成されている請求項 1 に記載のマスク。

**【請求項 3】**

前記フィルタ層は、前記メルトブローン不織布層とは形態および素材の少なくとも一方が異なる不織布の層である挿入層を有する請求項 1 に記載のマスク。

20

**【請求項 4】**

前記挿入層は、抗菌処理をした不織布からなる抗菌性不織布層である請求項 3 に記載のマスク。

**【請求項 5】**

前記挿入層は、血液の透過を抑える血液透過防止層である請求項 3 に記載のマスク。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、マスクにかかり、特に、バクテリア濾過効率（BFE）に優れているとともに呼吸抵抗の少ないマスクに関する。

**【背景技術】**

30

**【0002】**

一般的に、マスクは、鼻および口を覆い、バクテリアやウイルス等の侵入および血液の浸透を防ぐ目的で設計されている。

**【0003】**

マスクは、通常、表層、フィルタ層、および口元層の 3 層構成とされるのが一般的である（特許文献 1）。

**【0004】**

表層は、主たる目的はフィルタ層の保護にあるが、着色等によってファッション性を持たせることも行われており、一般的にはポリプロピレン等のスパンボンド不織布が使用されている。

40

**【0005】**

フィルタ層は、マスクを構成するもっとも重要な素材であり、細菌、ウイルス、花粉等をろ過する機能を有している。したがって、フィルタ層は、一般的には繊維径を細くすることにより、異物は通過しにくく、空気は容易に通過できるように設計されている。さらにフィルタ層を帯電させることにより、異物が静電的に吸着されるようにも設計されている（特許文献 1）。

**【0006】**

口元層は、着用時に着用者の口元側に位置し、着用者の肌に直接接触する部分であるため、接触によって肌荒れを起こさないように設計されている。一般的にはサーマルボンド不織布、パルプとポリエステル繊維とを混抄した混抄紙、およびレーヨン紙などが使用され

50

ている。

【0007】

また、近年、細菌やウイルス等の濾過効率を高め、且つ、呼吸抵抗を低減するために、新たな形態のフィルタ層を使用したマスクが販売されている。

【0008】

さらに、複数の層を有する不織布、例えばスパンボンド/メルトブローン/スパンボンドの三層構造を有する不織布を用いたマスクもある（特許文献2）

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開昭61-272063号公報

【特許文献2】特表2001-515237号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、一般的なマスクにおいては、異物の濾過効率を高めようとする、フィルタ層を厚くしたり、フィルタ層に新たな不織布層を追加したりする必要があるため、呼吸抵抗が高くなり、長時間装着すると息苦しくなるという問題がある。そのため、時々マスクを外して呼吸を整えるということが起き、マスクの効率が半減する。

【0011】

また、フィルタ層を構成する不織布は目付のばらつきが大きいため、血液の不透過を要求されるマスクにおいては、フィルタ層における不織布の目付の小さい部分で血液の漏れが生じる可能性があるという問題がある。

【0012】

また、新たな形態のフィルタ層は製法が特殊なため、性能の制御が難しく、ロット内およびロット間でのばらつきが既存のフィルタ層と比較して大きく、不織布の目付のばらつきが既存のフィルタ層と比較して大きい。したがって、異物の濾過性能を確保しようとすると、過剰品質とせざるを得ないので、費用対効果の点でこのようなフィルタ層の使用を限定せざるを得ない。

【0013】

さらに、濾過効率を高めるためにフィルタ層を厚くしたり、フィルタ層に新たな不織布層を追加したりする場合には、成形性が悪化したり生産性が低下したりするという問題もあった。

【0014】

本発明は、上記問題を解決すべく成されたものであり、細菌やウイルス、花粉などの異物濾過効率に優れ、呼吸抵抗が少なく、且つ性能のばらつきの小さいマスクの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の第1の態様は、マスクに関し、マスク本体と、着用者の両耳又は頭部に掛けることによって前記マスク本体を前記着用者の顔面の所定の位置に固定する紐と、を備え、前記マスク本体は、着用時に前記着用者の口元側に位置する口元層と、着用時に外側となる表層と、前記口元層と前記表層との間に位置するフィルタ層と、を有し、前記フィルタ層は、メルトブローン不織布層を2層以上有することを特徴とする。

【0016】

前記マスクにおいては、フィルタ層が、メルトブローン不織布層を2層以上重ねた構成とされているから、不織布固有の目付のばらつきに起因する濾過性能のばらつきの発生を効果的に抑止でき、細菌、ウイルス、花粉等の異物の濾過効率に優れている。また、メルトブローン不織布は圧力損失が小さいから、異物濾過効率に優れるにも拘わらず、呼吸抵抗が小さい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 7 】

本発明の第 2 の態様は、第 1 の態様のマスクにおいて、メルトブローン不織布層が重ねあわされてフィルタ層が形成されていることを特徴とする。

## 【 0 0 1 8 】

前記マスクにおいては、メルトブローン不織布層が重ね合わされてフィルタ層が構成されているため、本来の目付のばらつきが抑えられ、均一性が増している。

## 【 0 0 1 9 】

本発明の第 3 の態様は、第 1 の態様のマスクにおいて、フィルタ層が、メルトブローン不織布層とは形態および素材の少なくとも一方が異なる不織布の層である挿入層を有することを特徴とする。

10

## 【 0 0 2 0 】

前記マスクにおいては、フィルタ層において、複数のメルトブローン不織布層に加えて挿入層を組み合わせるにより、更に高い細菌等の濾過効率や血液不透過性を達成できる。

## 【 0 0 2 1 】

本発明の第 4 の態様は、第 3 の態様のマスクにおいて、挿入層が、抗菌処理をした不織布からなる抗菌性不織布層であることを特徴とする。

## 【 0 0 2 2 】

前記マスクにおいては、フィルタ層として複数のメルトブローン不織布層に挿入層として抗菌性不織布層を組み合わせているから、フィルタ層として複数のメルトブローン不織布層のみを有するマスクと比較して細菌やウイルスの濾過効率が更に高い。

20

## 【 0 0 2 3 】

本発明の第 5 の態様は、第 3 の態様のマスクにおいて挿入層が血液の透過を抑える血液透過防止層であることを特徴とする。

## 【 0 0 2 4 】

前記マスクにおいては、複数のメルトブローン不織布層に挿入層として血液透過防止層を組み合わせたものをフィルタ層として用いているから、フィルタ層として複数のメルトブローン不織布層のみを有するマスクと比較して血液不透過性に更に優れる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 5 】

以上説明したように本発明によれば、異物濾過効率に優れ、呼吸抵抗が少なく、且つ性能のばらつきの小さいマスクが提供される。

30

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 6 】

【 図 1 】 図 1 は、実施形態 1 のマスクを口元層側から見た構成を示す平面図である。

【 図 2 】 図 2 は、実施形態 1 のマスクを表層側から見た構成を示す平面図である。

【 図 3 】 図 3 は、実施形態 1 のマスクを図 1 における平面 A - A に沿って切断した断面を示す断面図である。

【 図 4 】 図 4 は、実施形態 1 のマスクにおける口元層、フィルタ層、および表層の組み合わせを示す概略断面図である。

40

【 図 5 】 図 5 は、実施形態 1 のマスクを着用したところを示す概略斜視図である。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 7 】

## 1. 実施形態 1

以下、本発明のマスクの一例について図面を用いて説明する。

実施形態 1 に係るマスク 1 は、図 1 ~ 図 4 に示すように、着用時に着用者の鼻と口とを覆うマスク本体 1 1 と、マスク本体 1 1 の両側に設けられ、マスク本体 1 1 を装着者の顔面の所定の位置に保持する 2 本のゴム紐 1 2 と、を備える。

## 【 0 0 2 8 】

マスク本体 1 1 は、図 4 ( A ) または図 4 ( B ) に示すように、着用者の口元側から順

50

に口元層 15、フィルタ層 16、および表層 17を積層した不織布積層体即ち原反 18から形成されている。図 4 (A) の不織布積層体においては、フィルタ層 16 は 2 層のメルトブローン不織布層から構成されている。一方、図 4 (B) に示す例においては、2 層のメルトブローン不織布層 16 A と、メルトブローン不織布層 16 A の間に挿入された挿入層 16 B と、を有する。なお図 4 (A) ~ 図 4 (C) の例ではフィルタ層 16 を構成するメルトブローン不織布層 16 A は 2 層であるが、メルトブローン不織布層 16 A は 3 層以上であってもよい。

#### 【0029】

図 3 に示すように、マスク本体 11 は、図 4 (A) または図 4 (B) の原反 18 を、着用時に外側となる面、即ち前方の面が山になり、着用時に着用者の口元側となる面、即ち後方の面が谷になるように折り返されて形成されている。マスク本体 11 において、原反 18 が折り返された部分は折り畳み部 11 A とされている。折り畳み部 11 A は、図 1 および図 2 に示すように横方向に沿って上下方向に 3 か所形成されている。

10

#### 【0030】

図 1 ~ 図 3 に示すように、マスク本体 11 において、原反 18 の上縁 18 A は前方に折り返されて溶着線 11 D および 11 E で溶着されて上縁部 11 B とされている。同様に原反 18 の下縁 18 B もまた、前方に折り返されて溶着線 11 F で溶着されて下縁部 11 C とされている。上縁部 11 B における溶着線 11 D および 11 E の間には、アルミニウムの平角材からなるノーズグリップ 13 が埋包されている。

20

#### 【0031】

図 1 および図 2 に示すように、マスク本体 11 の両側には、不織布シート、不織布にラミネート加工したもの、およびフィルムから選択された材料からなる補強帯 14 がマスク本体 11 の前面から着用者の口元側に向かって折り返された状態で溶着線 11 G で溶着されてマスク本体 11 の両側縁部が形成される。

#### 【0032】

以下、原反 18 を構成する各層について詳細に説明する。

フィルタ層 16 は、前述のように、メルトブローン不織布層 16 A を 2 層または 3 層以上重ねたものであってもよく、複数のメルトブローン不織布層 16 A に加えて、メルトブローン不織布層 16 A を構成するメルトブローン不織布とは形態および素材の少なくとも一方が異なる不織布からなる挿入層 16 B を配置したものであってもよい。挿入層 16 B は、図 4 (B) に示すようにメルトブローン不織布層 16 A の間に配置してもよく、図 4 (C) に示すように、メルトブローン不織布層 16 A に対して口元層 15 側に配置してもよい。また、反対に、メルトブローン不織布層 16 A に対して表層 17 側に配置することもできる。

30

#### 【0033】

メルトブローン不織布層 16 A に使用されるメルトブローン不織布としては、ポリオレフィン樹脂、ポリエステル樹脂、熱可塑性ポリアミド樹脂などの熱可塑性樹脂を微細ノズルから熱風中に溶融押出して製造されるものが挙げられる。具体的にはポリプロピレン樹脂メルトブローン不織布、ポリエチレン樹脂メルトブローン不織布、エチレン・プロピレン樹脂メルトブローン不織布等のポリオレフィン樹脂メルトブローン不織布、ポリエチレンテレフタレート樹脂メルトブローン不織布、ポリトリメチレンテレフタレート樹脂メルトブローン不織布、ポリブチレンテレフタレート樹脂メルトブローン不織布などのポリエステル樹脂メルトブローン不織布、およびナイロン 6 (商標名)メルトブローン不織布、ナイロン 66メルトブローン不織布、ナイロン 612メルトブローン不織布などのポリアミド樹脂メルトブローン不織布などがある。

40

これらのメルトブローン不織布のうちでは、ポリオレフィン樹脂メルトブローン不織布が好ましく、中でもポリプロピレン樹脂メルトブローン不織布およびポリエチレン樹脂メルトブローン不織布が好ましい。

#### 【0034】

メルトブローン不織布の目付は、細菌や、ウィルス、花粉などの異物の濾過効率と呼吸

50

抵抗の小ささとのバランスの観点から、 $5 \sim 20 \text{ g/m}^2$ の範囲が好ましく、 $7 \sim 15 \text{ g/m}^2$ の範囲が特に好ましい。

【0035】

挿入層16Bは、抗菌性不織布層であってもよく、血液透過防止層であってもよい。

【0036】

抗菌性不織布層に使用される抗菌性不織布としては、ポリプロピレン樹脂やポリエチレン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂など各種樹脂に銀などの抗菌剤を混練したも  
 から製造された各種不織布、例えばメルトブローン不織布やスパンボンド不織布などがある。また、メルトブローン不織布やスパンボンド不織布などの不織布を各種抗菌剤で処理  
 したのも抗菌性不織布として使用される。抗菌性不織布の目付は、 $10 \sim 30 \text{ g/m}^2$   
 の範囲が好ましく、特に $15 \sim 25 \text{ g/m}^2$ の範囲が好ましい。

10

【0037】

血液透過防止層としては、ポリプロピレン樹脂、ポリエチレン樹脂、エチレン・プロピ  
 レン樹脂などのポリオレフィン樹脂、およびポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリトリ  
 メチレンテレフタレート樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂などのポリエステル樹脂  
 から選択された樹脂材料で製造されたスパンボンド不織布であって目付が $20 \sim 40 \text{ g/m}^2$ 、  
 好ましくは $25 \sim 35 \text{ g/m}^2$ のものが使用される。

【0038】

口元層15は、着用時に着用者の口元側に位置し、着用者の肌に直接触れる部分である  
 ため、接触によって肌荒れを起こさないように設計されている。具体的には、サーマルボ  
 ンド不織布、パルプとポリエステル繊維とを混抄した混抄紙、およびレーヨン紙などが使  
 用される。

20

【0039】

表層17は、マスク本体11の最も前方、言い換えれば最も外側に位置する層であり、  
 フィルタ層16を保護するのが主な目的である。表層17としては、フィルタ層16に使  
 用されるメルトブローン不織布と同様の範囲かやや大きな範囲の目付を有するスパンボ  
 ンド不織布あるいは混抄紙が使用される。具体的には、目付 $15 \sim 25 \text{ g/m}^2$ 程度のスパ  
 ンボンド不織布あるいは混抄紙が使用される。

【0040】

着用者100がマスク1を着用するときは、図5に示すようにマスク1の2本のゴム  
 紐12の夫々を着用者の耳にかけまわすとともに、ノーズグリップ13を鼻梁の形状に合  
 わせて屈曲させ、マスク本体11の上縁11Bが顔面に密着するようにしながら着用する  
 。マスク1を着用すると、マスク本体11の折り畳み部11Aがその中央部において伸ば  
 され、これによって着用者100の鼻と口とが覆われる。

30

【実施例】

【0041】

(実施例1～6、比較例1～5)

以下、実施例1～6および比較例1～5で口元層15、フィルタ層16、および表層1  
 7に使用した構成材料の性状について以下の表1に纏めて示す。

【0042】

40

【表 1】

材料番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
素材	PPサーマル ボンド	PET/紙 混抄	PPメルト ブローン	PPメルト ブローン	PPメルト ブローン	PPスパン ボンド	PPスパン ボンド (抗菌処理)	PPスパン ボンド	PPスパン ボンド
目的	口元材 1	口元材 2	フィルタ材 1	フィルタ材 2	フィルタ材 3	表面材 1	挿入材 1	挿入材 2	挿入材 3
目付	20.2	17.8	10.10	20.2	25.4	17.5	20.4	30.4	24.8
最大	21.5	18.3	10.32	20.7	26.4	18.3	21.1	32.1	26.2
最小	19.1	17.5	9.80	19.7	24.8	17.2	19.2	26.8	23.0
$\sigma_n$	0.7	0.2	0.12	0.3	0.62	0.96	1.10	1.68	1.40
TSI	1.37	1.68	5.60	13.4	8.3	1.02	1.14	1.95	1.67
$\Delta P$	1.48	1.78	5.72	14.2	8.8	1.13	1.23	2.11	1.98
mmAq	1.22	1.60	5.41	13.0	7.9	0.95	1.08	1.78	1.36
$\sigma_n$	0.06	0.07	0.11	0.25	0.23	0.06	0.07	0.31	0.26
平均	—	—	47.0	75.0	63.3	—	—	—	—
最大	—	—	48.3	77.3	64.6	—	—	—	—
最小	—	—	44.6	73.1	62.1	—	—	—	—
$\sigma_n$	—	—	1.2	1.12	0.89	—	—	—	—
TSI	—	—	—	—	—	—	—	—	—
濾過	—	—	—	—	—	—	—	—	—
効率	—	—	—	—	—	—	—	—	—

【0043】

表 1 において、TSI 濾過性能測定器で圧力損失 ( P ) と粒子濾過効率 ( PFE ) とを測定した。なお、表 1 において「口元材 1」、「口元材 2」は口元層 15 に使用された

10

20

30

40

50

材料を、「フィルタ材 1」、「フィルタ材 2」、「フィルタ材 3」はフィルタ層 1 6 におけるメルトブローン不織布層 1 6 A に使用された材料を、「表面材」は表層 1 7 に使用された材料を示す。そして、「挿入材 1」、「挿入材 2」、「挿入材 3」は、フィルタ層 1 6 における挿入層 1 6 B に使用された材料を示す。

【 0 0 4 4 】

( 1 - 1 ) 実施例 1

口元層 1 5 に、口元材 1 ( 目付  $20 \text{ g/m}^2$  の PP ( ポリプロピレン ) サーマルボンド不織布 ) を、表層 1 7 に、表面材 1 ( 目付  $18 \text{ g/m}^2$  の PP スパンボンド不織布 ) を用いるとともに、フィルタ層 1 6 に、フィルタ材 1 ( 目付  $10 \text{ g/m}^2$  の PP メルトブローン不織布 ) を 2 枚用い、図 4 ( A ) に示す 4 枚重ねの構成の原反 1 8 を作製した。

10

【 0 0 4 5 】

原反 1 8 の原反の両端を溶着して上縁部 1 1 B と下縁部 1 1 C とを形成し、上縁部 1 1 B にノーズグリップ 1 3 を挿入するとともに、折り板を用いて原反をブリーツ状に折り込んで折り畳み部 1 1 A を形成した。

【 0 0 4 6 】

次いで、この原反をマスク本体 1 1 の長さ (  $175 \text{ mm}$  ) に裁断してカット品とした。そして、カット品のカット面をポリエステルの不織布テープ (  $25 \text{ mm}$  幅 ) で包み込みながら溶着して補強帯 1 4 を形成した。補強帯 1 4 を形成後、補強帯 1 4 の上端と下端とにゴム紐 1 2 の一端と他端とを熱溶着し、実施形態 1 に示す構成のマスクを作製した。

20

【 0 0 4 7 】

作製されたマスクについて、TSI 濾過性能測定器で圧力損失 ( P ) と粒子濾過効率 ( PFE ) とを測定した。更に、測定の信頼性を確認する目的で、公的な試験機関である NELSON ラボ ( 米国 ) に作製したマスクを送付し、ASTM F 2100 に規定されている手順に従ってバクテリア濾過性能 ( BFE ) を測定した。結果を表 2 に示す。

【 0 0 4 8 】



【表 2】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3
フィルタ構成	口元層 15	口元材 1	口元材 1	口元材 1	口元材 1	口元材 1	口元材 2
	フィルタ層 16	フィルタ材 1 / フィルタ材 1	フィルタ材 1 / 挿入材 1 / フィルタ材 1	フィルタ材 1 / フィルタ材 1	フィルタ材 1	フィルタ材 2 / 挿入材 1	フィルタ材 1
マスク性能 TSI 法	表層 17	表面材 1	表面材 1	表面材 1	表面材 1	表面材 1	表面材 1
	平均	13.6	14.4	14.6	9.4	17.3	17.2
	最大	13.9	14.9	14.8	10.8	18.2	17.7
	最小	13.3	14.0	14.4	8.1	14.5	16.8
	$\sigma_n$	0.2	0.3	0.2	0.6	0.7	0.4
粒子除去効率 (PFE (%))	平均	75.0	75.2	75.0	47.5	74.8	75.0
	最大	76.1	76.1	76.5	48.5	77.5	77.6
	最小	74.2	74.4	74.1	46.3	72.8	73.2
	$\sigma_n$	0.82	0.83	0.87	1.18	1.14	1.12
NELSON LABO バクテリア濾過効率 (BFE (%))		99 $\geq$	99 $\geq$	99 $\geq$	96.5	99 $\geq$	99 $\geq$

10

20

30

40

## 【0049】

## (1-2) 実施例 2

フィルタ層 16 において、2 枚のフィルタ材 1 の間に挿入材 1 (抗菌処理をした目付 20 g / m<sup>2</sup> の PP スパンボンド不織布) を挿入して、図 4 (B) に示す 5 枚重ねの構成の原反 18 とした以外は、実施例 1 と同様の手順に従ってマスクを作製し、性能を評価した。結果を表 2 に示す。

50

## 【 0 0 5 0 】

## ( 1 - 3 ) 実施例 3

カット品のカット面を不織布テープ ( 2 5 m m 幅 ) で包み込む代わりに、前記カット面を幅 3 0 m m の P P 不織布テープで包み込みながら溶着して補強帯 1 4 を形成するとともに、マスク本体 1 1 の上下に 4 0 0 m m ずつ P P 不織布テープを延ばして平紐とし、平紐の部分を縛って着用者の顔面に固定する形態の医療用マスクとした以外は、実施例 1 と同様の手順に従ってマスクを作製し、性能を評価した。結果を表 2 に示す。

## 【 0 0 5 1 】

## ( 1 - 4 ) 比較例 1

フィルタ層 1 6 としてフィルタ材 1 を 1 層のみ使用した以外は、実施例 1 と同様の手順に従ってマスクを作製し、性能を評価した。結果を表 2 に示す。

10

## 【 0 0 5 2 】

## ( 1 - 5 ) 比較例 2

フィルタ層 1 6 としてフィルタ材 2 ( 目付 2 0 g / m <sup>2</sup> の P P メルトブローン不織布 ) と挿入材 1 を重ね合わせたものを用いた以外は、実施例 1 と同様の手順に従ってマスクを作製し、性能を評価した。結果を表 2 に示す。

## 【 0 0 5 3 】

## ( 1 - 6 ) 比較例 3

口元層 1 5 を口元材 2 ( P E T 繊維とパルプとの混抄紙 ) で構成し、フィルタ層 1 6 を 1 枚のフィルタ材 1 から構成した以外は、実施例 1 と同様の手順に従ってマスクを作製し、性能を評価した。結果を表 2 に示す。

20

## 【 0 0 5 4 】

## ( 1 - 7 ) 実施例 1 ~ 3 と比較例 1 ~ 3 との比較

表 2 からわかるように、実施例 1 ~ 3 のマスクにおいては、T S I 濾過性能測定器で測定した圧力損失 P は 1 3 ~ 1 5 m m A q であり、粒子濾過効率 ( P F E ( % ) ) は 7 4 ~ 7 7 % であった。そして、N E L S O N ラボで測定したバクテリア濾過効率 ( B F E ) は 9 9 % 以上であった。

## 【 0 0 5 5 】

これに対し、比較例 1 のフィルタは、フィルタ層 1 6 としてフィルタ材 1 を 1 枚しか用いなかったために、T S I 濾過性能測定器で測定した圧力損失 P は 9 ~ 1 0 m m A q であり、実施例 1 ないし 3 のマスクよりも良好であったが、粒子濾過効率 ( P F E ( % ) ) は 4 6 ~ 4 9 % と、実施例 1 ~ 3 のマスクよりも劣っていた。また、N E L S O N ラボで測定したバクテリア濾過効率 ( B F E ) は 9 6 . 5 % であった。

30

## 【 0 0 5 6 】

一方、比較例 2 のマスクにおいては、フィルタ層 1 6 にフィルタ材 1 よりも目付の大きなフィルタ材 2 を用い、比較例 3 のマスクにおいては、口元層 1 5 に P E T / 紙パルプの混抄紙を用いた。したがって、T S I 濾過性能測定器で測定した圧力損失 ( P F E ) およびバクテリア濾過効率 ( B F E ) は実施例 1 ~ 3 のマスクと同等であったが、T S I 濾過性能測定器で測定した圧力損失 P は 1 4 ~ 1 8 m m A q と大きかった上、標準偏差 n も 0 . 4 ~ 0 . 7 m m A q と実施例 1 ~ 3 のマスクの 0 . 2 ~ 0 . 3 m m A q と比較して大きかった。

40

## 【 0 0 5 7 】

これらの結果から、比較例 1 ~ 3 のマスクは、圧力損失 P を実施例 1 ~ 3 のマスク並みに小さくしようとする、粒子濾過効率 ( P F E ) およびバクテリア濾過効率 ( B F E ) が悪化し、粒子濾過効率 ( P F E ) およびバクテリア濾過効率 ( B F E ) を実施例 1 ~ 3 のマスク並みに改善しようとする、圧力損失 P が大きくなることわかる。

## 【 0 0 5 8 】

## ( 2 - 1 ) 実施例 4

フィルタ層 1 6 を、2 枚のフィルタ材 1 の間に挿入材 2 を挟んだ 3 層構成とした以外は、実施例 3 と同様の手順に従って医療用のマスクを作製した。作製したマスクについて、

50

実施例 1 ~ 3 と同様の手順に従って圧力損失 P および粒子濾過効率 (PFE) を測定するとともに、このマスクを、NELSON ラボ (米国) に送付し、ASTM F2100 に規定されている手順に従ってバクテリア濾過性能 (BFE) および血液不透過性 (FR) を測定した。結果を表 3 に示す。

【 0 0 5 9 】

【 表 3 】

		実施例 4	実施例 5	実施例 6	比較例 4	比較例 5
フィルタ構成	口元層 15	口元材 1	口元材 1	口元材 1	口元材 1	口元材 1
	フィルタ層 16	フィルタ材 1 / 挿入材 2 / フィルタ材 1	フィルタ材 1 / 挿入材 3 / フィルタ材 1	フィルタ材 1 / フィルタ材 1 / 挿入材 3	フィルタ材 2 / 挿入材 2	フィルタ材 3 / 挿入材 2
	表層 17	表層材 1	表層材 1	表層材 1	表層材 1	表層材 1
マスク性能	平均	15.7	15.2	15.4	17.9	13.2
	最大	16.0	15.5	15.7	18.3	13.5
	最小	15.5	15.0	15.2	17.5	12.6
	$\sigma_n$	0.2	0.13	0.16	0.3	0.4
TSI 法	平均	75.2	75.1	75.1	75.0	63.5
	最大	76.5	76.6	76.9	77.4	64.3
	最小	74.1	74.1	73.6	73.2	62.0
	$\sigma_n$	0.95	0.96	0.99	1.18	0.90
NELSON ラボ	バクテリア濾過率 (BFE (%))	99 $\geq$	99 $\geq$	99 $\geq$	99 $\geq$	99 $\geq$
	血液透過性 (FR)	32	32	32	27	29
	失敗数 (枚)	0	0	0	5	3
	合格	合格	合格	合格	不合格	合格

10

20

30

40

【 0 0 6 0 】

( 2 - 2 ) 実施例 5

挿入層 16 B として、挿入材 2 に代えて挿入材 3 を使用した以外は、実施例 4 と同様の

50

手順に従って医療用のマスクを作製した。作製したマスクについて、実施例 1 ~ 3 と同様の手順に従って圧力損失 P および粒子濾過効率 ( P F E ) を測定するとともに、このマスクを、N E L S O N ラボ ( 米国 ) に送付し、A S T M F 2 1 0 0 に規定されている手順に従ってバクテリア濾過性能 ( B F E ) および血液不透過性 ( F R ) を測定した。結果を表 3 に示す。

【 0 0 6 1 】

( 2 - 3 ) 実施例 6

メルトブローン不織布層 1 6 A を 2 枚重ねるとともに、メルトブローン不織布層 1 6 A に対して口元側に挿入層 1 6 B を重ねてフィルタ層 1 6 を構成した以外は、実施例 5 と同様の手順に従って医療用のマスクを作製した。作製したマスクについて、実施例 1 ~ 3 と同様の手順に従って圧力損失 P および粒子濾過効率 ( P F E ) を測定するとともに、このマスクを、N E L S O N ラボ ( 米国 ) に送付し、A S T M F 2 1 0 0 に規定されている手順に従ってバクテリア濾過性能 ( B F E ) および血液不透過性 ( F R ) を測定した。結果を表 3 に示す。

10

【 0 0 6 2 】

( 2 - 4 ) 比較例 4

フィルタ材 2 と挿入材 2 とを 1 層ずつ重ねてフィルタ層 1 6 を構成した以外は、実施例 4 と同様の手順に従って医療用のマスクを作製した。作製したマスクについて、実施例 1 ~ 3 と同様の手順に従って圧力損失 P および粒子濾過効率 ( P F E ) を測定するとともに、このマスクを、N E L S O N ラボ ( 米国 ) に送付し、A S T M F 2 1 0 0 に規定されている手順に従ってバクテリア濾過性能 ( B F E ) および血液不透過性 ( F R ) を測定した。結果を表 3 に示す。

20

【 0 0 6 3 】

( 2 - 5 ) 比較例 5

フィルタ材 2 に代えてフィルタ材 3 を用い、フィルタ材 3 と挿入材 2 とを 1 層ずつ重ねてフィルタ層 1 6 を構成した以外は、比較例 4 と同様の手順に従って医療用のマスクを作製した。作製したマスクについて、実施例 1 ~ 3 と同様の手順に従って圧力損失 P および粒子濾過効率 ( P F E ) を測定するとともに、このマスクを、N E L S O N ラボ ( 米国 ) に送付し、A S T M F 2 1 0 0 に規定されている手順に従ってバクテリア濾過性能 ( B F E ) および血液不透過性 ( F R ) を測定した。結果を表 3 に示す。

30

【 0 0 6 4 】

( 2 - 6 ) 実施例 4 ~ 6 と比較例 4 および 5 との比較

表 3 からわかるように、実施例 4 ~ 6 のマスクは、T S I 濾過性能測定器で測定した圧力損失 ( P ) が 1 5 ~ 1 6 m m A q であり、標準偏差 n は 0 . 1 6 ~ 0 . 2 m m A q と小さいばらつきを示した。また、粒子濾過効率 ( P F E ) は 7 4 ~ 7 6 % であり、標準偏差 n は 0 . 9 5 ~ 0 . 9 9 % とばらつきが小さかった。また、バクテリア濾過効率 ( B F E ) は 9 9 % 以上であった。血液不透過性 ( F R ) については、夫々の実施例につき、3 2 枚のマスクについて実施したが、1 6 0 m m H g の圧力で人工血液の漏れを示したマスクは皆無であった。したがって、結果は実施例 4 ~ 6 の何れも合格であった。

40

【 0 0 6 5 】

これに対して、比較例 4 のマスクにおいては、濾過性能の T S I 濾過性能測定器で測定した圧力損失 ( P ) は 1 7 . 5 ~ 1 8 . 9 m m A q であり、標準偏差 n は 0 . 3 m m A q と実施例 4 ~ 6 と比較して大きなばらつきを示した。また、粒子濾過効率 ( P F E ) は 7 3 . 2 ~ 7 7 . 4 % であったが、標準偏差 n は 1 . 1 8 と実施例 4 ~ 6 と比較して大きなばらつきを示した。また、バクテリア濾過効率 ( B F E ) は 9 9 % 以上であったものの、血液不透過性 ( F R ) については、3 2 枚のマスクについて実施したところ、1 6 0 m m H g の圧力で人工血液の漏れを示したマスクは 5 枚あり、結果は不合格であった。

【 0 0 6 6 】

また、比較例 5 のマスクにおいては、T S I 濾過性能測定器で測定した圧力損失 ( P ) は 1 2 . 6 ~ 1 3 . 5 m m A q と、実施例 4 ~ 6 および比較例 4 と比較して低かったが

50

、標準偏差  $n$  は  $0.4 \text{ mm Aq}$  と実施例 4 ~ 6 と比較して大きなばらつきを示した。また、粒子濾過効率 (PFE) は  $62.0 \sim 64.3 \%$  と、実施例 4 ~ 6 および比較例 4 と比較して低かった。また、バクテリア濾過効率 (BFE) は  $99 \%$  以上であったものの、血液不透過性 (FR) については、32枚のマスクについて実施したところ、 $160 \text{ mmHg}$  の圧力で人工血液の漏れを示したマスクは3枚あり、結果は一応合格ではあったが、 $160 \text{ mmHg}$  の圧力でも人工血液の漏れを示さなかった実施例 4 ~ 6 として劣った結果を示した。

【0067】

実施例 1 ~ 6 のマスクは、何れもメルトブローン不織布のフィルタ層を複数層使用しているために、実測の濾過性能のばらつきが小さくなるとともに、マスク内における濾過性能のばらつきも小さくなり、血液不透過性 (FR) も改善されたものと考えられる。これに対して、比較例 1 ~ 5 のマスクにおいては、何れもメルトブローン不織布のフィルタ層を複数層使用しなかったために、実測の濾過性能のばらつきが大きくなったものと考えられる。また、比較例 4 および 5 から、メルトブローン不織布のフィルタ層を複数層使用しない場合には血液不透過性 (FR) も低下することが判る。

10

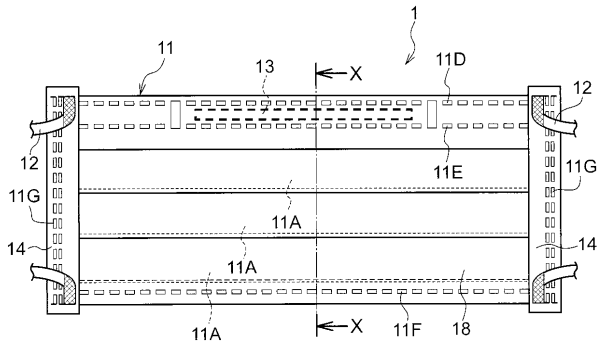
【符号の説明】

【0068】

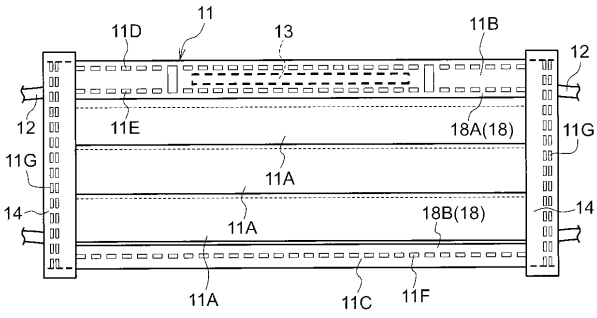
- 1 マスク
- 11 マスク本体
- 12 ゴム紐
- 13 ノーズグリップ
- 15 口元層
- 16 フィルタ層
- 16A メルトブローン不織布層
- 16B 挿入層
- 17 表層

20

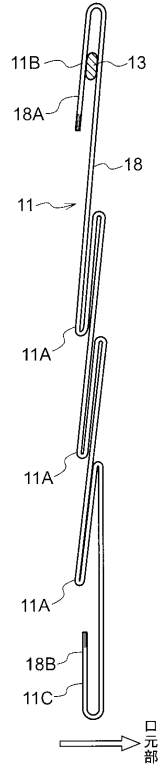
【図1】



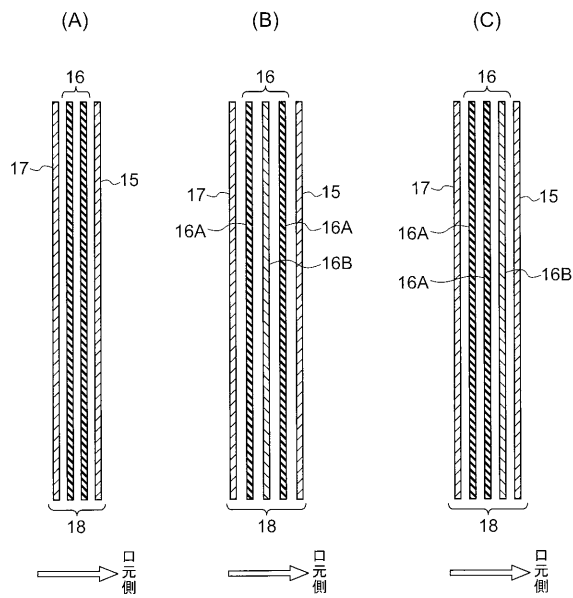
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

