

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5566369号
(P5566369)

(45) 発行日 平成26年8月6日(2014.8.6)

(24) 登録日 平成26年6月27日(2014.6.27)

(51) Int.Cl. F I
B 3 2 B 27/32 (2006.01) B 3 2 B 27/32 1 0 3
A 6 1 J 1/10 (2006.01) B 3 2 B 27/32 E
 A 6 1 J 1/00 3 3 1 A

請求項の数 17 (全 78 頁)

(21) 出願番号	特願2011-501603 (P2011-501603)	(73) 特許権者	000005887 三井化学株式会社 東京都港区東新橋一丁目5番2号
(86) (22) 出願日	平成22年2月23日(2010.2.23)	(73) 特許権者	000149435 株式会社大塚製薬工場 徳島県鳴門市撫養町立岩字芥原115
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/052767	(74) 代理人	100087701 弁理士 稲岡 耕作
(87) 国際公開番号	W02010/098322	(74) 代理人	100101328 弁理士 川崎 実夫
(87) 国際公開日	平成22年9月2日(2010.9.2)	(74) 代理人	100149766 弁理士 京村 順二
審査請求日	平成24年10月17日(2012.10.17)	(72) 発明者	五十嵐 康一 千葉県市原市千種海岸3番地 株式会社ブ ライムポリマー内
(31) 優先権主張番号	特願2009-44625 (P2009-44625)		
(32) 優先日	平成21年2月26日(2009.2.26)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2009-223116 (P2009-223116)		
(32) 優先日	平成21年9月28日(2009.9.28)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2009-268514 (P2009-268514)		
(32) 優先日	平成21年11月26日(2009.11.26)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層フィルムおよびそのフィルムで形成したバッグ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

最外層と最内層とが、1～3つの層から構成される中間層を介して積層されている多層フィルムであって、

前記中間層が、

0.910～0.930 g/cm³の密度を有する直鎖状ポリエチレン0～55重量%と、

0.950～0.970 g/cm³の密度を有する高密度ポリエチレン5～15重量%と、

0.900～0.910 g/cm³の密度を有する、シングルサイト触媒で重合された直鎖状ポリエチレン35～85重量%とのポリエチレンの混合物からなる、前記最外層および前記最内層よりも密度が低い層を少なくとも1層含み、

前記最外層および前記最内層が、ポリエチレンまたは2種以上のポリエチレンの混合物からなることを特徴とする、多層フィルム。

【請求項2】

前記ポリエチレン混合物は、120～126 のDSC融点および0.910～0.920 g/cm³の密度を有することを特徴とする、請求項1に記載の多層フィルム。

【請求項3】

前記最外層がA-1層であり、前記中間層がA-2層であり、前記最内層がA-3層であって、前記A-1層、前記A-2層および前記A-3層がこの順に積層されることによ

り形成された積層構造を有する3層フィルムであって、

前記A-1層は、126 を上回り132 以下のDSC融点および前記A-2層の密度よりも高い密度を有するポリエチレンまたは2種以上のポリエチレンの混合物からなり、

前記A-3層は、125 を上回り130 以下のDSC融点および前記A-2層の密度よりも高い密度を有するポリエチレンまたは2種以上のポリエチレンの混合物からなり、

前記A-2層は、120~126 のDSC融点および0.910~0.920 g/cm³の密度を有する前記ポリエチレン混合物からなり、

フィルム全体の厚さが180~280 μmであることを特徴とする、請求項1に記載の多層フィルム。 10

【請求項4】

前記A-1層の密度が、0.940~0.951 g/cm³であり、

前記A-3層の密度が、0.937~0.946 g/cm³であることを特徴とする、請求項3に記載の多層フィルム。

【請求項5】

前記A-1層は、

120~125 のDSC融点および0.930~0.940 g/cm³の密度を有する直鎖状ポリエチレン55~85重量%と、

0.950~0.970 g/cm³の密度を有する高密度ポリエチレン15~45重量%とからなり、 20

前記A-3層は、

120~125 のDSC融点および0.930~0.940 g/cm³の密度を有する直鎖状ポリエチレン70~85重量%と、

0.950~0.970 g/cm³の密度を有する高密度ポリエチレン15~30重量%とからなるポリエチレン混合物であることを特徴とする、請求項3または4に記載の多層フィルム。

【請求項6】

前記A-1層の厚さが10~30 μmであり、前記A-2層の厚さが140~250 μmであり、かつ前記A-3層の厚さが15~45 μmであることを特徴とする、請求項3~5のいずれかに記載の多層フィルム。 30

【請求項7】

前記A-2層を構成する前記ポリエチレン混合物のDSC曲線が、120~126 の範囲にDSC融点ピークと、90~105 の範囲に前記DSC融点のピークよりも低い第2ピークとを少なくとも有し、

前記DSC融点のピークの高さHpに対する前記第2のピークの高さHlの比率(Hl/Hp)が、0.20~0.50であることを特徴とする、請求項3~6のいずれかに記載の多層フィルム。

【請求項8】

請求項3~7のいずれかに記載の多層フィルムを用い、前記A-1層が外層となり、前記A-3層が内層となるように形成されていることを特徴とする、バッグ。 40

【請求項9】

前記最外層がB-1層であり、前記中間層がB-2層~B-4層の3層であり、前記最内層がB-5層であって、前記B-1層、前記B-2層、前記B-3層、前記B-4層および前記B-5層がこの順に積層されることにより形成された積層構造を有する5層フィルムであって、

前記B-1層、前記B-3層および前記B-5層が、前記B-2層および前記B-4層よりも密度の高い直鎖状ポリエチレンからなり、

前記B-2層および前記B-4層が、120 以上126 以下のDSC融点および0.910~0.920 g/cm³の密度を有する前記ポリエチレン混合物からなることを 50

特徴とする、請求項 1 に記載の多層フィルム。

【請求項 10】

前記 B - 1 層および前記 B - 5 層は、 125 を上回り 130 以下の DSC 融点および $0.935 \sim 0.946 \text{ g/cm}^3$ の密度を有し、

前記 B - 3 層は、 120 以上 125 以下の DSC 融点および $0.930 \sim 0.940 \text{ g/cm}^3$ の密度を有することを特徴とする、請求項 9 に記載の多層フィルム。

【請求項 11】

前記 B - 1 層および B - 5 層を構成する前記直鎖状ポリエチレンは、

120 以上 125 以下の DSC 融点および $0.930 \sim 0.940 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する直鎖状ポリエチレン $75 \sim 90$ 重量%と、

$0.950 \sim 0.970 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する高密度ポリエチレン $10 \sim 25$ 重量%とからなることを特徴とする、請求項 9 または 10 に記載の多層フィルム。

【請求項 12】

前記 B - 1 層および前記 B - 3 層の厚さが $10 \sim 30 \mu\text{m}$ であり、前記 B - 2 層および前記 B - 4 層の厚さが $70 \sim 110 \mu\text{m}$ であり、かつ前記 B - 5 層の厚さが $15 \sim 45 \mu\text{m}$ であることを特徴とする、請求項 9 ~ 11 のいずれかに記載の多層フィルム。

【請求項 13】

請求項 9 ~ 12 のいずれかに記載の多層フィルムを用い、前記 B - 1 層が外層となり、前記 B - 5 層が内層となるように形成されていることを特徴とする、バッグ。

【請求項 14】

$0.900 \sim 0.910 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する前記直鎖状ポリエチレンの重量%は、 $50 \sim 85$ 重量%であることを特徴とする、請求項 1 ~ 7 および 9 ~ 12 のいずれかに記載の多層フィルム。

【請求項 15】

$0.900 \sim 0.910 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する前記直鎖状ポリエチレンの重量%は、 $60 \sim 80$ 重量%であることを特徴とする、請求項 14 に記載の多層フィルム。

【請求項 16】

$0.910 \sim 0.930 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する前記直鎖状ポリエチレンの重量%は、 0 を超えて 40 重量%以下であることを特徴とする、請求項 1 ~ 7 および 9 ~ 12 のいずれかに記載の多層フィルム。

【請求項 17】

$0.910 \sim 0.930 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する前記直鎖状ポリエチレンの重量%は、 $10 \sim 30$ 重量%であることを特徴とする、請求項 16 に記載の多層フィルム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、多層フィルムおよびその多層フィルムで形成したバッグに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、輸液などの薬液を収容するための容器としては、柔軟なプラスチックフィルムからなる薬液バッグが主流である。この種の薬液バッグは、取扱いやすく、廃棄が容易であるという利点を有している。そして、この種の薬液バッグは、薬液と直接に接触するものであることから、安全性が確立されているポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィンで形成されたものが汎用されている。

【0003】

特許文献 1 には、密度 $0.920 \sim 0.930 \text{ g/cm}^3$ のメタロセン触媒を使用して重合される線状低密度ポリエチレン、またはエチレン - オレフィン共重合体（これらを、ここでは「メタロセンポリエチレン」という。）により形成される外層と、密度 $0.890 \sim 0.920 \text{ g/cm}^3$ のメタロセンポリエチレンと、密度 $0.920 \sim 0.930 \text{ g/cm}^3$ のメタロセンポリエチレンと、密度 $0.910 \sim 0.930 \text{ g/cm}^3$ のチ

10

20

30

40

50

ーグラール・ナツタ触媒により重合される線状低密度ポリエチレンまたはエチレン - オレフィン共重合体とからなる重合体組成物により形成される内層との積層体からなる医療用容器が開示されている。

【0004】

また、特許文献2には、密度 0.928 g/cm^3 以上のメタロセン触媒系直鎖状ポリエチレン45～75重量%と、高圧法低密度ポリエチレン5～35重量%と、密度 0.91 g/cm^3 以下のメタロセン触媒系直鎖状ポリエチレン15～45重量%とを含む重合体組成物から形成される耐熱性シートと、この耐熱性シートを用いて形成された輸液バッグとが開示されている。

【0005】

特許文献3には、プロピレン - オレフィンランダムコポリマーとプロピレンホモポリマーとの混合物からなるシール層と、このシール層の表面に形成され、プロピレン - オレフィンランダムコポリマーなどとエチレン - オレフィン共重合体エラストマーとの混合物からなる第1柔軟層と、この第1柔軟層の表面に形成され、プロピレンホモポリマー、ポリ環状オレフィンなどからなる補強層と、この補強層の表面に形成され、上記第1柔軟層と同様の混合物からなる第2柔軟層と、この第2柔軟層の表面に形成され、プロピレンホモポリマー、プロピレン - オレフィンランダムコポリマーなどからなる最外層とを備える5層構造のプラスチックフィルムと、このプラスチックフィルムを用いて形成された容器とが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2002-238975号公報

【特許文献2】特開2001-172441号公報

【特許文献3】特開2006-21504号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかるに、輸液などの薬液は、通常、薬液バッグに収容、密封された状態で、高圧蒸気滅菌、熱水シャワー滅菌などの加熱滅菌処理が施される。これら加熱滅菌処理の温度条件は、一般に、 $105\sim 110$ 程度であるが、薬液の種類、用法、使用環境などにより、 $118\sim 121$ の高温条件下での滅菌処理が必要になる場合もある。

しかしながら、薬液バッグが一般的なポリエチレンで作製されている場合には、薬液バッグの耐熱性が低くなる傾向があり、高温条件下の滅菌処理によって薬液バッグの変形、破損、透明性の低下といった不具合が生じる。

【0008】

しかも、このような不具合は、特許文献1および2に記載の薬液バッグ（医療用容器、輸液バッグ）のように、ポリエチレンとして、メタロセン触媒で重合された直鎖状低密度ポリエチレンを使用した場合であっても、十分な解決を図ることができない。それゆえ、これら特許文献1および2に記載の容器は、 $118\sim 121$ での滅菌処理に供することができない。

【0009】

また、薬液バッグが一般的なポリプロピレンで形成されている場合には、薬液バッグの柔軟性が低下する傾向がある。また、ポリプロピレンの特性として、低温での衝撃強度が劣り、低温状態でのバッグの搬送中に受ける衝撃によりバッグが破損する場合がある。

しかも、このような不具合は、特許文献3に記載の容器のように、多層フィルム中に、プロピレン系ポリマーとエチレン系ポリマーとの混合物からなる柔軟層を設けた場合であっても、十分に解決することができない。それゆえ、特許文献3に記載の容器は、柔軟性と低温での衝撃強度の点で難がある。

【0010】

10

20

30

40

50

このため、薬液バッグの柔軟性、透明性、低温での衝撃強度などの基本的な性能を維持しながら、耐熱性を向上させることが求められている。

本発明の目的は、118～121での滅菌処理に耐え得る優れた耐熱性を備え、かかる滅菌処理後に柔軟性や透明性を維持することができる多層フィルムと、そのフィルムで形成したバッグ、特に薬液を収容するバックを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するために、本発明の多層フィルムは、第1の態様として、最外層と最内層とが、1～3つの層から構成される中間層を介して積層されている多層フィルムであって、前記中間層が、 $0.910 \sim 0.930 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する直鎖状ポリエチレン0～55重量%と、 $0.950 \sim 0.970 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する高密度ポリエチレン5～15重量%と、 $0.900 \sim 0.910 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する、シングルサイト触媒で重合された直鎖状ポリエチレン35～85重量%とからなり、かつ前記最外層および前記最内層よりも密度が低い層を少なくとも1層含み、前記最外層および前記最内層が、ポリエチレンまたは2種以上のポリエチレンの混合物からなることを特徴としている。

10

【0012】

また、本発明の多層フィルムは、第2の態様として、前記最外層がA-1層であり、前記中間層がA-2層であり、前記最内層がA-3層であって、前記A-1層、前記A-2層および前記A-3層がこの順に積層されることにより形成された積層構造を有する3層フィルムであってもよく、その場合、前記A-1層は、126を上回り132以下のDSC融点および前記A-2層の密度よりも高い密度を有するポリエチレンまたは2種以上のポリエチレンの混合物からなり、前記A-3層は、125を上回り130以下のDSC融点および前記A-2層の密度よりも高い密度を有するポリエチレンまたは2種以上のポリエチレンの混合物からなり、前記A-2層は、120～126のDSC融点および $0.910 \sim 0.920 \text{ g/cm}^3$ を有するポリエチレン混合物からなり、前記A-2層を構成する前記ポリエチレン混合物は、 $0.910 \sim 0.930 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する直鎖状ポリエチレン0～55重量%と、 $0.950 \sim 0.970 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する高密度ポリエチレン5～15重量%と、 $0.900 \sim 0.910 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する、シングルサイト触媒で重合された直鎖状ポリエチレン35～85重量%とからなり、フィルム全体の厚さが $180 \sim 280 \mu\text{m}$ であることが好適である。

20

30

【0013】

また、本発明の多層フィルムは、第3の態様として、前記最外層がB-1層であり、前記中間層がB-2層～B-4層の3層であり、前記最内層がB-5層であって、前記B-1層、前記B-2層、前記B-3層、前記B-4層および前記B-5層がこの順に積層されることにより形成された積層構造を有する5層フィルムであってもよく、その場合、前記B-1層、前記B-3層および前記B-5層が、前記B-2層および前記B-4層よりも密度の高いポリエチレンからなり、前記B-2層および前記B-4層が、120以上126以下のDSC融点および $0.910 \sim 0.920 \text{ g/cm}^3$ の密度を有するポリエチレン混合物からなり、前記B-2層および前記B-4層を構成する前記ポリエチレン混合物は、 $0.900 \sim 0.910 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する、シングルサイト触媒で重合された直鎖状ポリエチレン35～85重量%と、 $0.910 \sim 0.930 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する直鎖状ポリエチレン0～55重量%と、 $0.950 \sim 0.970 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する高密度ポリエチレン5～15重量%とからなることが好適である。

40

【0014】

第1～第3の態様の本発明の多層フィルムによれば、118～121の滅菌処理後においても、透明性の低下を抑制でき、適度な柔軟性を維持することができる。

また、第2の態様の本発明の多層フィルムによれば、A-1層およびA-3層において、滅菌処理による多層フィルムの透明性の低下、および熱変形を抑制するという観点より、また、A-2層において、多層フィルムに適度な柔軟性、耐衝撃性および透明性を付与

50

するという観点より、各層のDSC融点および密度のそれぞれが、特定の範囲に設定されている。

【0015】

このため、第2の態様の多層フィルムによれば、耐熱性を極めて優れたものとしてすることができる。また、この多層フィルムを用いて形成されたバッグを118～121での滅菌処理に供することができる。しかも、第2の態様の多層フィルムによれば、その柔軟性や透明性、耐衝撃性を極めて良好なものとしてことができ、118～121での滅菌処理後においても、適度な柔軟性と優れた透明性と耐衝撃性を維持することができる。

【0016】

また、第2の態様の多層フィルムでは、前記A-1層の密度が、0.940～0.951 g/cm³であり、前記A-3層の密度が、0.937～0.946 g/cm³であることが好適である。

10

また、第2の態様の多層フィルムでは、前記A-1層は、120～125のDSC融点および0.930～0.940 g/cm³の密度を有する直鎖状ポリエチレン55～85重量%と、0.950～0.970 g/cm³の密度を有する高密度ポリエチレン15～45重量%とからなり、前記A-3層は、120～125のDSC融点および0.930～0.940 g/cm³の密度を有する直鎖状ポリエチレン70～85重量%と、0.950～0.970 g/cm³の密度を有する高密度ポリエチレン15～30重量%とからなるポリエチレン混合物であることが好適である。

【0017】

20

この態様によれば、透明性を損なわずに118～121での滅菌処理に対する耐熱性をさらに向上させることができる。

また、第2の態様の多層フィルムでは、前記A-1層の厚さが10～30 μmであり、前記A-2層の厚さが140～250 μmであり、かつ前記A-3層の厚さが15～45 μmであることが好適である。

【0018】

A-1～A-3層の各層の厚さを上記範囲に設定することにより、多層フィルムや、この多層フィルムを用いて形成されるバッグの柔軟性、透明性を維持しつつ、十分な耐衝撃性を付与することができる。

また、第2の態様の多層フィルムでは、前記A-2層を構成する前記ポリエチレン混合物のDSC曲線が、120～126の範囲にDSC融点ピークと、90～105の範囲に前記DSC融点のピークよりも低い第2ピークとを少なくとも有し、前記DSC融点のピークの高さHpに対する前記第2のピークの高さHlの比率(Hl/Hp)が、0.20～0.50であることが好適である。

30

【0019】

また、上記目的を達成するために、本発明のバッグは、第2の態様の多層フィルムを用い、前記A-1層が外層となり、前記A-3層が内層となるように形成されていることを特徴としている。

上記バッグは、第2の態様の多層フィルムを用いて形成されているため、耐熱性が極めて優れており、118～121での滅菌処理に供することができる。さらに、柔軟性や透明性、耐衝撃性が極めて良好なものとなり、118～121での滅菌処理後においても、適度な柔軟性と、優れた透明性、耐衝撃性とを維持することができる。

40

また、第3の態様の本発明の多層フィルムによれば、B-1層からB-5層の全ての層において、直鎖状ポリエチレンが用いられている。さらに、B-1層およびB-5層では、滅菌処理による多層フィルムの透明性の低下、および熱変形を抑制するという観点より、B-2層およびB-4層では、多層フィルムに適度な柔軟性、耐衝撃性および透明性を付与するという観点より、ならびに、B-3層では、多層フィルムの熱変形を抑制するという観点より、各層のDSC融点や密度が、それぞれ特定の範囲に設定されている。このため、第3の態様の多層フィルムによれば、耐熱性を極めて優れたものとしてでき

50

き、この多層フィルムを用いて形成されたバッグを 118 ~ 121 での滅菌処理に供することができる。しかも、上記多層フィルムによれば、その柔軟性や透明性を極めて良好なものとすることができ、118 ~ 121 での滅菌処理後においても、適度な柔軟性と、優れた透明性とを維持することができる。

【0020】

また、B - 3層に高圧法ポリエチレンを併用することにより、透明性や柔軟性を損なうことなく、ヒートシールや他の部品の溶着によるフィルムの薄膜化を防止することもできる。

また、第3の態様の多層フィルムでは、前記B - 1層および前記B - 5層は、125を上回り130以下のDSC融点および0.935 ~ 0.946 g / cm³の密度を有し、前記B - 3層は、120以上125以下のDSC融点および0.930 ~ 0.940 g / cm³の密度を有することが好適である。

10

【0021】

また、第3の態様の多層フィルムでは、前記B - 1層およびB - 5層を構成する前記ポリエチレンは、120以上125以下のDSC融点および0.930 ~ 0.940 g / cm³の密度を有する直鎖状ポリエチレン75 ~ 90重量%と、0.950 ~ 0.970 g / cm³の密度を有する高密度ポリエチレン10 ~ 25重量%とからなることが好適である。

【0022】

この態様によれば、118 ~ 121 での滅菌処理に対する耐熱性をさらに向上させることができる。

20

また、第3の態様の多層フィルムでは、前記B - 1層および前記B - 3層の厚さが10 ~ 30 μmであり、前記B - 2層および前記B - 4層の厚さが70 ~ 110 μmであり、かつ前記B - 5層の厚さが15 ~ 45 μmであることが好適である。

【0023】

B - 1層からB - 5層の各層の厚みをそれぞれ上記範囲に設定することにより、多層フィルムや、この多層フィルムを用いて形成されるバッグの柔軟性を維持しつつ、十分な機械的強度を付与することができる。

また、上記目的を達成するために、本発明のバッグは、第3の態様の多層フィルムを用い、前記B - 1層が外層となり、前記B - 5層が内層となるように形成されていることを特徴としている。

30

【0024】

上記バッグは、第3の態様の多層フィルムを用いて形成されているため、耐熱性が極めて優れており、118 ~ 121 での滅菌処理に供することができる。さらに、柔軟性や透明性、耐衝撃性が極めて良好なものとなり、118 ~ 121 での滅菌処理後においても、適度な柔軟性と、優れた透明性、耐衝撃性とを維持することができる。

【発明の効果】

【0025】

本発明の多層フィルム、およびその多層フィルムで形成されたバッグによれば、柔軟性や透明性、耐衝撃性に優れ、高温条件下での滅菌処理に耐え得るバッグを提供することができる。

40

それゆえ、本発明は、種類、用途、使用環境などにより高温条件下での滅菌処理が必要となる薬液を収容、保存する用途への適用に、特に好適である。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の一実施形態に係る多層フィルム(II)の層構成を示す概略構成図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る薬液バッグの模式的な正面図である。

【図3】図2の薬液バッグの模式的な断面図(切断面A1 - A1での断面)である。

【図4】落板試験装置の写真である。

50

- 【図5】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図6】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図7】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図8】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図9】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図10】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図11】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図12】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図13】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図14】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。 10
- 【図15】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図16】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図17】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図18】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図19】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図20】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図21】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図22】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図23】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図24】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。 20
- 【図25】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図26】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図27】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図28】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図29】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図30】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図31】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図32】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図33】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図34】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。 30
- 【図35】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図36】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図37】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図38】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図39】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図40】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図41】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図42】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図43】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。
- 【図44】示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線である。 40
- 【図45】厚さ240 μmのフィルムの平均密度と酸素透過度との関係を示すグラフである。
- 【図46】厚さ240 μmのフィルムにおける、酸素透過度と水蒸気透過度との関係を示すグラフである。
- 【図47】本発明の他の実施形態に係る多層フィルム(III)の層構成を示す概略構成図である。
- 【図48】本発明の他の実施形態に係る薬液バッグの模式的な正面図である。
- 【図49】図48の薬液バッグの模式的な断面図(切断面A2-A2での断面)である。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0027】 50

<多層フィルム(II)>

図1は、本発明の一実施形態に係る多層フィルム(II)の層構成を示す概略構成図である。図2は、本発明の一実施形態に係る薬液バッグの模式的な正面図である。図3は、図2の薬液バッグの模式的な断面図(切断面A1-A1での断面)である。

以下、まず、図1を参照しつつ、本発明の多層フィルム(II)について説明する。なお、以下の説明において、複数の実施形態を通じて、同一または同種の部分に同一の符号を示す。

【0028】

図1を参照して、この多層フィルム(II)は、第1層としてのA-1層1と、A-1層1に積層される第2層としてのA-2層2と、A-2層2に積層される第3層としてのA-3層3とを備えており、A-1層1、A-2層2およびA-3層3がこの順に積層されることにより形成された3層構造からなる。

A-1層1は、多層フィルム(II)の一方側表面に配置される層であって、後述する薬液バッグ6の外層を形成する層である。

【0029】

A-1層1は、126 を上回り132 以下のDSC融点および0.940~0.951 g/cm³の密度を有するポリエチレンまたは2種以上のポリエチレンの混合物からなる。

なお、多層フィルム(II)を形成する各層において、DSC融点とは、示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線の融解ピークの頂点の温度(ピークが複数ある場合は、その高さが一番高いピークの温度):融解ピーク温度 $T_{p,m}$ ()をいう(以下同じ)。

【0030】

DSC融点は、例えば、以下の方法により測定することができる(以下同じ)。

まず、ポリエチレンのペレット約1gを、100 μ mのテフロン(登録商標)シートで挟む。なお、複数のポリエチレンからなるポリエチレン混合物を測定する場合、各ポリエチレンが適正な比率で混合された物を樹脂温度200 に加熱して一軸押し機で混練し、直径約2mmのストランド状に押し出して水道水で冷却し、ペレット状にカッティングすることによりペレットを調製する。

【0031】

次いで、シートで挟まれたペレットを200 の雰囲気中で2分間放置後、10秒間200 でプレスする。これにより溶けたサンプルを、0.1~0.5mmの厚さになるように、水道水で冷却されている金属板を用いて直ぐに挟んで1分間冷却する。冷却後、当該サンプルをかみそりで切り出し、約5mgの測定試料を秤量する。

切り出された測定試料をアルミパンに詰め、500 /分の加熱速度で、30 から200 まで昇温し、200 で10分間保持する。その後、10 /分の速度で30 まで降温し、30 で1分保持した後、10 /分の速度で、200 まで昇温する際の吸熱曲線よりDSC融点を求めることができる。測定装置の具体的な市販品としては、例えば、パーキンエルマー社製 Diamond DSC装置が挙げられる。

【0032】

また、ポリエチレンの密度は、例えば、以下の方法により測定することができる(以下同じ)。

まず、試料のポリエチレンまたはポリエチレン混合物を、190 に設定されたメルトインデクサーに投入し、6分間保持し、MFRが1g/10min以上の場合は、荷重2.16kg、MFRが0.1~1g/10minの場合は、荷重5kgでストランドを採取する。ストランドは、金属板の上に直接落とし急冷する。採取したストランドを沸騰水の中で30分アニールし、そのまま1時間かけて室温(30)まで冷却する。その後、ストランドを取り出し、2~3mmの長さに切り出す。そして、切り出されたストランドを密度勾配管に投入し、1時間後のサンプル静止位置で密度を決定する。

【0033】

10

20

30

40

50

A - 1層1を形成するポリエチレンまたは2種以上のポリエチレンの混合物のDSC融点および密度が上記範囲を満たしていると、耐熱性や透明性が良好である。また、これにより、上記多層フィルム(II)からなる後述する薬液バッグ6に118~121での滅菌処理(以下、この温度範囲での滅菌処理を「高温滅菌処理」という。)を施したときDSC融点が十分に高いために高温処理滅菌による再結晶化が少ないため、透明性の低下、しわの発生といった不具合の発生を防止することができる。さらに、後述する薬液バッグ6に対し、衝撃に対する強度などの優れた耐衝撃性を付与することができ、また、A - 1層1と、A - 2層2との間の接着強度(層間強度)を良好なものとするすることができる。

【0034】

A - 1層1を形成するポリエチレンのDSC融点は、上記範囲のなかでも、好ましくは、127~130である。また、密度は、上記範囲のなかでも、好ましくは、 $0.940 \sim 0.949 \text{ g/cm}^3$ である。

A - 1層1を形成するポリエチレンとしては、そのDSC融点および密度が上記範囲を満たすポリエチレンを単独で用いることができる。また、2種以上のポリエチレンの混合物であって、その混合物のDSC融点と密度とがいずれも上記範囲を満たすように調整されたものを用いることもできる。

【0035】

A - 1層1を形成するポリエチレンが、DSC融点および密度が上記範囲を満たす直鎖状ポリエチレン単独である場合、このような直鎖状ポリエチレンとしては、例えば、エチレン - - オレフィン共重合体が挙げられる。

エチレン - - オレフィン共重合体における - オレフィンとしては、例えば、プロピレン、1 - ブテン、1 - ペンテン、1 - ヘキセン、4 - メチル - 1 - ペンテン、1 - ヘプテン、1 - オクテン、1 - ノネン、1 - デセン、1 - ウンデセン、1 - ドデセンなどの炭素数3~12の - オレフィンが挙げられる。これら - オレフィンは、単独で用いてもよく、または2種以上を混合して用いてもよい。また、 - オレフィンは、上記例示のなかでも、好ましくは、1 - ブテン、1 - ペンテン、1 - ヘキセン、4 - メチル - 1 - ペンテン、1 - ヘプテン、1 - オクテンであり、さらに好ましくは、1 - ブテン、1 - ペンテン、1 - ヘキセン、4 - メチル - 1 - ペンテンである。エチレン - - オレフィン共重合体中の - オレフィンの含有割合は、エチレン - - オレフィン共重合体に要求される密度に合わせて適宜設定される。

【0036】

一方、A - 1層1を形成するポリエチレンが、2種以上のポリエチレンの混合物である場合、この混合物を形成するポリエチレンとしては、例えば、直鎖状ポリエチレンと、高密度ポリエチレンとが挙げられる。好ましくは、直鎖状ポリエチレンを主体とし、これに高密度ポリエチレンを混合した混合物が挙げられる。

また、直鎖状ポリエチレンの密度は、好ましくは、 $0.932 \sim 0.944 \text{ g/cm}^3$ であり、さらに好ましくは、 $0.934 \sim 0.939 \text{ g/cm}^3$ である。直鎖状ポリエチレンの密度が上記範囲を下回ると、耐熱性を維持するために大量の高密度ポリエチレンと混合する必要が生じ、A - 1層1の透明性が悪化したり耐衝撃性が低下したりするおそれがある。また、上記範囲を上回ると、耐熱性と透明性のバランスが取れず、高密度ポリエチレンの添加量を少なくしても透明性がよくなるおそれがある。

【0037】

一方、高密度ポリエチレンの密度は、好ましくは、 0.970 g/cm^3 以下であり、さらに好ましくは、 $0.950 \sim 0.970 \text{ g/cm}^3$ であり、特に好ましくは、 $0.955 \sim 0.968 \text{ g/cm}^3$ である。高密度ポリエチレンの密度が上記範囲を上回ると、A - 1層1の剛性が高くなりすぎて、多層フィルム(II)全体の柔軟性が低下するおそれがある。一方、高密度ポリエチレンの密度が上記範囲を下回ると、十分な耐熱性を付与することができなくなるおそれがある。

【0038】

直鎖状ポリエチレンと、高密度ポリエチレンとの混合割合は、それぞれの密度や、混合

10

20

30

40

50

物に要求される密度に合わせて、適宜設定される。

A - 1層1を形成するポリエチレン混合物の好適態様としては、例えば、120～125のDSC融点および0.930～0.940 g/cm³の密度を有する直鎖状ポリエチレン55～85重量%と、0.950～0.970 g/cm³の密度を有する高密度ポリエチレン15～45重量%とからなる混合物が挙げられる。

【0039】

また、A - 1層1を形成するポリエチレンが、2種以上のポリエチレンの混合物である場合においては、例えば、互いにメルトフローレート(MFR)などが異なるポリエチレンを用いることもできる。

A - 1層1の厚さは、多層フィルム(II)や、これを用いて形成される薬液バッグの耐衝撃性などの観点から適宜設定すればよいが、例えば、多層フィルム(II)の全体の厚さ(以下、総厚さ)に対し、好ましくは、約5～15%である。

【0040】

また、A - 1層1の厚さは、例えば、多層フィルム(II)の総厚さが180～280 μmである場合、好ましくは、10～30 μmであり、さらに好ましくは、15～25 μmである。

A - 2層2は、A - 1層1とA - 3層3との間に配置される層であって、後述する薬液バッグ6の中間層を形成する層である。

【0041】

A - 2層2は、120～126のDSC融点および0.910～0.920 g/cm³の密度を有するポリエチレン混合物からなる。

A - 2層2を形成するポリエチレン混合物のDSC融点および密度が上記範囲を満たしていると、透明性、柔軟性が良好である。また、これにより、上記多層フィルム(II)からなる後述する薬液バッグ6に高温滅菌処理を施したとき、透明性の低下、しわの発生といった不具合の発生を防止することができる。さらに、A - 2層2と、A - 1層1およびA - 3層3との間の接着強度(層間強度)を良好なものとすることができる。

【0042】

A - 2層2を形成するポリエチレン混合物のDSC融点は、上記範囲のなかでも、好ましくは、122～126であり、密度の上限は、上記範囲のなかでも、好ましくは、0.918 g/cm³、さらに好ましくは0.916 g/cm³である。密度の上限が上記範囲を上回ると、透明性が低下し、落板強度で代表される耐衝撃性も低下するおそれがある。また、密度の下限が当該範囲を下回ると、耐熱性を維持することが困難となり、変形や白化を起こすおそれがある。

【0043】

なお、落板強度は、例えば、以下の方法により測定することができる。

まず、多層フィルム(II)により形成された薬液バッグ(500 mL)を0の氷水に5時間以上漬けておき、十分冷えた状態に取り出す。次いで、図4に示すように、薬液バッグを鉄板の上に置き、その上から6.8 kgの金属板(大きさ約37 cm×37 cm、厚さ0.5 cm)を、金属板の面が薬液バッグの上に並行に落下させる。そして、薬液バッグが破袋する金属板の高さ(落下高)を測ることにより、落板強度を測定する。

【0044】

A - 2層2を形成するポリエチレンは、2種以上のポリエチレンの混合物であり、この混合物を形成するポリエチレンとしては、例えば、シングルサイト触媒で重合された直鎖状ポリエチレンと、直鎖状ポリエチレンと、高密度ポリエチレンとの混合物が挙げられる。好ましくは、シングルサイト触媒で重合された直鎖状ポリエチレンを主体とし、これに直鎖状ポリエチレンと、高密度ポリエチレンとを混合した混合物が挙げられる。

【0045】

なぜなら、シングルサイト触媒で重合された直鎖状ポリエチレンは、同じ密度、DSC融点であったとしてもオレフィン共重合体をほとんど含まない大きな結晶を生成するような成分が少ないため、透明性が良く、結晶間のタイ分子も多いため耐衝撃性に優れるか

10

20

30

40

50

らである。

この場合において、シングルサイト触媒で重合された直鎖状ポリエチレンの密度の下限は、好ましくは、 0.901 g/cm^3 であり、さらに好ましくは、 0.902 g/cm^3 である。密度の下限が当該限界を下回ると、A - 2層2の耐熱性が保てなくなるおそれがある。一方、シングルサイト触媒で重合された直鎖状ポリエチレンの密度の上限は、好ましくは、 0.907 g/cm^3 であり、さらに好ましくは、 0.906 g/cm^3 である。密度の上限が当該限界を上回ると透明性が悪化するおそれがある。

【0046】

直鎖状ポリエチレンの密度の下限は、好ましくは、 0.912 g/cm^3 であり、さらに好ましくは、 0.915 g/cm^3 である。密度の下限が当該限界を下回ると、耐熱性を維持するために大量の高密度ポリエチレンと混合する必要が生じ、A - 2層2の透明性が悪化するおそれがある。また、直鎖状ポリエチレンの密度の上限は、好ましくは、 0.927 g/cm^3 であり、さらに好ましくは、 0.925 g/cm^3 である。密度の上限が当該上限を上回ると、高密度ポリエチレンの添加量を少なくしても透明性がよくなる。また、高密度ポリエチレンの密度および好適例は、A - 1層1の場合と同じである。

【0047】

また、シングルサイト触媒で重合された直鎖状ポリエチレンと、直鎖状ポリエチレンと、高密度ポリエチレンとの混合割合は、それぞれの密度や、混合物に要求される密度に合わせて、適宜設定される。

A - 2層2を形成するポリエチレンの好適態様としては、例えば、 $0.900 \sim 0.910 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する、シングルサイト触媒で重合された直鎖状ポリエチレン35～85重量%（好ましくは50～85重量%、さらに好ましくは60～80重量%）と、 $0.910 \sim 0.930 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する直鎖状ポリエチレン0～55重量%（好ましくは0～40重量%、さらに好ましくは10～30重量%）と、 $0.950 \sim 0.970 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する高密度ポリエチレン5～15重量%とからなる混合物が挙げられる。

【0048】

また、 $0.900 \sim 0.910 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する、シングルサイト触媒で重合された直鎖状ポリエチレンのDSC曲線のピークは、好ましくは、図10に示すように、115～125の範囲にDSC融点のピークと、DSC融点のピークの他に、85～110の範囲にDSC融点のピークの高さよりも低い第2のピークとを少なくとも持つ。また、 $0.910 \sim 0.930 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する直鎖状ポリエチレンのDSC曲線のピークは、好ましくは、図7に示すように、115～125の範囲にDSC融点のピークと、DSC融点のピークの他に、85～110の範囲にDSC融点のピークの高さよりも低い第2のピークとを少なくとも持つ。

【0049】

そして、これらのポリエチレンが混合されたポリエチレン混合物（m-PE-LLD+PE-LLD+PE-HD）のDSC曲線は、好ましくは、図15に示すように、以下の条件（1）～（3）のいずれも満たす。

（1）120～126の範囲にDSC融点のピークと、90～105の範囲にDSC融点のピークの高さよりも低い第2のピークを持つ。

（2）Hが、85 J/g以上である。なお、Hとは、ポリエチレン中の全結晶が溶けるために必要な熱量である。Hを算出する上でのベースラインは、もっとも高温側のピークを超えた部分のラインの傾きを低温側に伸ばして作る。Hはベースラインより上の部分の総和である。

（3）DSC融点のピークの高さ H_p に対する、2のピークの高さ H_L の比率（ H_L/H_p ）が、0.20～0.50である。 H_L/H_p は、 H_L 、 H_p をDSCチャートから定規を用いて測定した値の比率である。

【0050】

H_L/H_p が上記した範囲であることにより、フィルムの透明性および耐熱性を向上さ

10

20

30

40

50

せることができる。これにより、透明性を保ちながら耐熱性を維持することが可能となる。なお、DSCの測定方法は、DSC融点の説明で示された方法である。

また、A-2層2を形成するポリエチレンが、2種以上のポリエチレンを混合する場合、ポリエチレンとして、例えば、互いにMFRなどが異なる2種以上のポリエチレンの混合物を用いることもできる。

【0051】

上記多層フィルム(II)は、A-2層2に、上記組成のポリエチレンであって、DSC融点および密度がそれぞれ上記範囲を満たすものが用いられることから、多層フィルム(II)の柔軟性、耐衝撃性が良好である。また、これにより、高温滅菌処理後における透明性の低下、しわの発生といった不具合の発生を防止することができる。さらに、後述する薬液バッグ6において、A-1層1とA-2層2との間の接着強度(層間強度)と、A-2層2とA-3層3との間の接着強度(層間強度)と、を良好なものとすることができる。

10

【0052】

A-2層2の厚さは、多層フィルム(II)や、これを用いて形成される薬液バッグの柔軟性などの観点から適宜設定すればよいが、例えば、多層フィルム(II)の総厚さに対し、好ましくは、約60~90%であり、より好ましくは、約80~90%である。

また、A-2層2の厚さは、例えば、多層フィルム(II)の総厚さが180~280 μm である場合、140~250 μm であり、好ましくは160~240 μm 、さらに好ましくは180~240 μm である。

20

【0053】

A-3層3は、多層フィルム(II)の他方側表面に配置される層であって、後述する薬液バッグ6の内層を形成する層である。

また、A-3層3は、A-1層1と同様に、ポリエチレンから形成され、そのDSC融点が125を上回り130以下であり、その密度が0.937~0.946 g/cm^3 である。

【0054】

A-3層3を形成するポリエチレンのDSC融点および密度が上記範囲を満たしていると、耐熱性や透明性が良好である。また、これにより、上記多層フィルム(II)からなる後述する薬液バッグ6に高温滅菌処理を施したとき、透明性の低下、しわの発生といった不具合の発生を防止することができる。さらには、ヘッドスペース部で薬液バッグの内層(A-3層3)が白っぽくなる現象(白化現象)の発生を防止することができる。これは、高温滅菌時に内層の一部が溶け、表面が荒れることがなくなるからと考えられる。また、A-3層3と、A-2層2との間の接着強度(層間強度)を良好なものとするすることができる。

30

【0055】

A-3層3を形成するポリエチレンのDSC融点は、上記範囲のなかでも、好ましくは、126~129であり、密度は、上記範囲のなかでも、好ましくは、0.939~0.945 g/cm^3 である。

A-3層3を形成するポリエチレンとしては、そのDSC融点および密度が上記範囲を満たすポリエチレンを単独で用いることができる。また、2種以上のポリエチレンの混合物であって、その混合物のDSC融点と密度とがいずれも上記範囲を満たすように調整されたものを用いることができる。

40

【0056】

一方、A-3層3を形成するポリエチレンが、2種以上のポリエチレンの混合物である場合、この混合物を形成するポリエチレンとしては、例えば、直鎖状ポリエチレンと、高密度ポリエチレンとが挙げられる。好ましくは、直鎖状ポリエチレンを主体とし、これに高密度ポリエチレンを混合した混合物が挙げられる。

A-3層3を形成するポリエチレン混合物の好適態様としては、例えば、120~125のDSC融点および0.930~0.940 g/cm^3 の密度を有する直鎖状ポリエ

50

チレン70～85重量%と、 $0.950 \sim 0.970 \text{ g/cm}^3$ の密度を有する高密度ポリエチレン15～30重量%とからなる混合物が挙げられる。

【0057】

A-1層1よりA-3層3の方が、密度、DSC融点ともに低い領域まで使用可能なのは、A-1層1は、高温処理滅菌時に高温の温水やシャワーに直接接触れるが、A-3層3は、直接接触れることが無いからである。これにより、透明性がさらに向上する。

また、A-3層3を形成するポリエチレンが、2種以上のポリエチレンの混合物である場合においては、例えば、互いにメルトフローレート(MFR)などが異なるポリエチレンを用いることもできる。

【0058】

上記多層フィルム(II)は、A-3層3に、上記組成のポリエチレンであって、DSC融点および密度がそれぞれ上記範囲を満たすものが用いられることから、多層フィルム(II)の耐熱性が良好なものとなる。また、高温滅菌処理後における透明性の低下、しわの発生といった不具合の発生を防止することができる。さらに、後述する薬液バッグ6に対し、衝撃に対する強度などの優れた耐衝撃性を付与することができ、また、A-3層3とA-2層2との間の接着強度(層間強度)を良好なものとすることができる。

【0059】

A-3層3の厚さは、多層フィルム(II)や、これを用いて形成される薬液バッグの機械的強度などの観点から適宜設定すればよいが、例えば、多層フィルム(II)の総厚さに対し、好ましくは、約5～25%である。

また、A-3層3の厚さは、例えば、多層フィルム(II)の総厚さが $180 \sim 280 \mu\text{m}$ である場合、好ましくは、 $15 \sim 45 \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは、 $20 \sim 40 \mu\text{m}$ である。

【0060】

例えば、総厚さ $240 \mu\text{m}$ の多層フィルム(II)において、高温滅菌処理後12時間以内における温度 25°C 、湿度60%RHでの酸素透過度は、例えば、 $660 \sim 860 \text{ cc/m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm}$ である。また、JIS K 7129(1992)に規定のA法(感湿センサー法)に準拠して測定される、多層フィルム(II)の水蒸気透過度は、例えば、温度 25°C 、湿度90%RHにおいて、 $1.3 \sim 2.2 \text{ g/m}^2 \cdot \text{day}$ である。

【0061】

上記多層フィルム(II)の製造方法としては、特に限定されず、例えば、水冷式または空冷式共押しインフレーション法、共押しTダイ法、ドライラミネーション法、押しラミネーション法などが挙げられる。なかでも、多層フィルム(II)の特性、とりわけ、透明性や、多層フィルム(II)製造時の経済性、多層フィルム(II)の衛生性などの観点から、好ましくは、水冷共押しインフレーション法および共押しTダイ法が挙げられる。

【0062】

上記のいずれの方法においても、多層フィルム(II)の製造は、各層を形成する樹脂が熔融する温度で実施する必要があるが、製造温度が高過ぎると、樹脂の一部が熱分解して、分解生成物による性能の低下を生じるおそれがある。それゆえ、上記多層フィルム(II)の製造温度は、これに限定されないが、好ましくは、 $150 \sim 250^\circ\text{C}$ 、より好ましくは、 $170 \sim 200^\circ\text{C}$ である。

【0063】

上記の多層フィルム(II)は、透明性、柔軟性、高温滅菌処理に対する耐熱性、機械的強度などの特性に優れている。それゆえ、上記多層フィルム(II)は、例えば、輸液バッグなどの薬液バッグの形成材料として好適である。

図2および図3を参照して、本発明のバッグについて説明する。この実施形態では、薬液バッグ6が作られており、図1に示す多層フィルム(II)のA-1層1を最外層とし、A-3層3を最内層として形成されている。また、薬液バッグ6は、2枚の多層フィルム(II)4,5のA-3層3同士を重ね合わせ、その周縁部を溶着することによって形成さ

10

20

30

40

50

れる周縁シール部 9 を備えている。

【 0 0 6 4 】

なお、周縁シール部 9 は、例えば、多層フィルム (II) を、その A - 3 層 3 が内側となるように、インフレーション法によって袋状またはチューブ状に形成し、こうして得られた袋状またはチューブ状の多層フィルム (II) の周縁部を溶着することによっても形成することができる。

薬液バッグ 6 の収容部 1 0 は、周縁シール部 9 によって区画されている。この薬液バッグ 6 は、内部に 1 つの収容部 1 0 を備える単室バッグである。

【 0 0 6 5 】

また、周縁シール部 9 の一部には、収容部 1 0 と薬液バッグ 6 の外部との間で薬液などを流し出すための筒部材 1 1 が、2 枚の多層フィルム (II) 4 , 5 で挟み込まれた状態で溶着されている。

10

周縁シール部 9 は、例えば、2 枚の多層フィルム (II) 4 , 5 を、各 A - 1 層 1 が外層となり、各 A - 3 層 3 が内層となるように重ね合わせた後、こうして重ね合わされた多層フィルム (II) 4 , 5 の周縁部における各 A - 1 層 1 側表面を、溶着金型で加熱圧着することにより形成される。

【 0 0 6 6 】

溶着金型による加熱圧着の条件は、特に限定されないが、例えば、総厚さ 1 8 0 ~ 2 8 0 μm の多層フィルム (II) を用いる場合において、金型温度が、好ましくは、1 3 0 ~ 2 0 0、さらに好ましくは、1 5 0 ~ 1 8 0 である。また、この場合において、圧力が、好ましくは、0 . 1 ~ 0 . 8 M P a、さらに好ましくは、0 . 1 5 ~ 0 . 5 M P a である。さらに、この場合において、加圧時間が、好ましくは、1 ~ 5 秒、さらに好ましくは、1 . 5 ~ 3 秒である。

20

【 0 0 6 7 】

筒部材 1 1 は、特に限定されず、公知の筒部材を適用できる。例えば、この筒部材 1 1 は、薬液バッグ 6 の収容部 1 0 内に収容されている薬液を、薬液バッグ 6 の外部へ流出させ、または、薬液バッグ 6 の外部から収容部 1 0 内へと薬液を流入させるための部材であって、通常、その内部に、筒部材 1 1 を封止するための、中空針などにより穿刺可能な封止体 (例えば、ゴム栓など。) が配置されている。

【 0 0 6 8 】

30

図 2 に示す薬液バッグ 6 において、収容部 1 0 内に薬液、その他の収容物を収容し、密閉する方法は、特に限定されず、公知の方法を採用することができる。

また、収容部 1 0 内に薬液、その他の収容物を収容し、密閉した後に、薬液バッグ 6 には、滅菌処理が施される。

滅菌処理方法は、特に限定されず、例えば、高圧蒸気滅菌、熱水シャワー滅菌等の、公知の加熱滅菌方法を採用することができる。

【 0 0 6 9 】

これら加熱滅菌処理における滅菌処理温度は、一般に、1 0 5 ~ 1 1 0 程度であるが、薬液の種類、用法、使用環境などに合わせて、滅菌処理温度を 1 1 8 ~ 1 2 1 に設定することもできる。

40

上記薬液バッグ 6 は、本発明の多層フィルム (II) から形成されていることから、高温滅菌処理に対する耐熱性が優れている。それゆえ、上記薬液バッグに対し、1 1 8 ~ 1 2 1 での滅菌処理 (高温滅菌処理) を施した場合であっても、適度な柔軟性や良好な透明性を維持することができる。

< 多層フィルム (III) >

図 4 7 は、本発明の他の実施形態に係る多層フィルム (III) の層構成を示す概略構成図である。図 4 8 は、本発明の他の実施形態に係る薬液バッグの模式的な正面図である。図 4 9 は、図 4 8 の薬液バッグの模式的な断面図 (切断面 A 2 - A 2 での断面) である。

【 0 0 7 0 】

以下、図 4 7 を参照しつつ、本発明の多層フィルム (III) について説明する。

50

図47を参照して、この多層フィルム(III)は、B-1層21と、B-1層21に積層されるB-2層22と、B-2層22に積層されるB-3層23と、B-3層23に積層されるB-4層24と、B-4層24に積層されるB-5層25とを備えている。

B-1層21は、多層フィルム(III)の一方側表面に配置される層であって、後述する薬液バッグの最外層を形成する層である。

【0071】

また、B-1層21は、ポリエチレンから形成され、そのDSC融点が125 を上回り130 以下であり、その密度が0.935~0.946 g/cm³である。

なお、多層フィルム(III)を形成する各層において、DSC融点とは、示差走査熱量測定(DSC)で得られるDSC曲線の融解ピークの頂点の温度(ピークが複数ある場合は、その高さが一番高いピークの温度):融解ピーク温度T_{p,m}()をいう(以下同じ)。

10

【0072】

DSC融点は、例えば、上記多層フィルム(II)の実施形態で説明した方法と同様の方法により測定することができる。

密度は、以下の方法で測定した(以下同じ)。

試料のポリエチレンを200 に設定したメルトインデクサーに投入しストランドを採取する。ストランドは、金属板の上に直接落とす。採取したストランドを沸騰水の中で30分アニールし、その後、そのまま1時間かけて室温(30)まで冷却する。その後、ストランドを取り出し2~3mmの長さに切り出し、密度勾配管に投入し、1時間後のサンプル静止位置で密度を決定する。

20

【0073】

上記多層フィルム(III)のB-1層21を形成するポリエチレンのDSC融点や密度が上記範囲を満たしていると、耐熱性や透明性が良好である。また、これにより、上記多層フィルム(III)からなる薬液バッグに118~121 での滅菌処理(以下、この温度範囲での滅菌処理を「高温滅菌処理」という。)を施したときであっても、透明性の低下、しわの発生といった不具合の発生を防止することができる。さらに、後述する薬液バッグに対し、衝撃に対する強度などの優れた機械的強度を付与することができ、また、B-1層21と、後述するB-2層22との間の接着強度(層間強度)を良好なものとすることができる。

30

【0074】

B-1層21を形成するポリエチレンのDSC融点は、上記範囲のなかでも、好ましくは、126 以上129 以下であり、密度は、上記範囲のなかでも、好ましくは、0.937~0.943 g/cm³である。

B-1層21を形成するポリエチレンとしては、そのDSC融点および密度が上記範囲を満たすポリエチレンを単独で用いることができ、また、2種以上のポリエチレンの混合物であって、その混合物のDSC融点と密度とがいずれも上記範囲を満たすように調整されたものを用いることもできる。

【0075】

B-1層21を形成するポリエチレンが、DSC融点および密度が上記範囲を満たす直鎖状ポリエチレン単独である場合において、このような直鎖状ポリエチレンとしては、例えば、エチレン- -オレフィン共重合体が挙げられる。

40

エチレン- -オレフィン共重合体における -オレフィンとしては、例えば、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、4-メチル-1-ペンテン、1-ヘプテン、1-オクテン、1-ノネン、1-デセン、1-ウンデセン、1-ドデセンなどの炭素数3~12の -オレフィンが挙げられる。これら -オレフィンは、単独で用いてもよく、または2種以上を混合して用いてもよい。また、 -オレフィンは、上記例示のなかでも、好ましくは、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、4-メチル-1-ペンテン、1-ヘプテン、1-オクテンであり、さらに好ましくは、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、4-メチル-1-ペンテンである。エチレン- -オレフィン共重合

50

体中の - オレフィンの含有割合は、エチレン - - オレフィン共重合体に要求される密度に合わせて適宜設定される。

【0076】

一方、B - 1層21を形成するポリエチレンが、2種以上のポリエチレンの混合物である場合において、この混合物を形成するポリエチレンとしては、例えば、直鎖状ポリエチレンと、高密度ポリエチレンとが挙げられ、好ましくは、直鎖状ポリエチレンを主体とし、これに高密度ポリエチレンを混合した混合物が挙げられる。

また、直鎖状ポリエチレンの密度は、好ましくは、 $0.932 \sim 0.944 \text{ g/cm}^3$ であり、さらに好ましくは、 $0.934 \sim 0.939 \text{ g/cm}^3$ である。直鎖状ポリエチレンの密度が上記範囲を下回ると、耐熱性を維持するため大量の高密度ポリエチレンと混合する必要が生じ、B - 1層21の透明性が悪化したり機械的強度が低下するおそれがある。また、上記範囲を上回ると耐熱性と透明性のバランスが取れず、高密度ポリエチレンの添加量を少なくしても透明性がよくなる。

10

【0077】

一方、高密度ポリエチレンの密度は、好ましくは、 0.970 g/cm^3 以下であり、さらに好ましくは、 $0.950 \sim 0.970 \text{ g/cm}^3$ であり、特に好ましくは、 $0.955 \sim 0.968 \text{ g/cm}^3$ である。高密度ポリエチレンの密度が上記範囲を上回ると、B - 1層21の剛性が高くなりすぎて、多層フィルム(III)全体の柔軟性が低下し、下回ると十分な耐熱性を付与することが出来なくなる恐れがある。

【0078】

直鎖状ポリエチレンと、高密度ポリエチレンとの混合割合は、それぞれの密度や、混合物に要求される密度に合わせて、適宜設定される。

20

B - 1層21を形成するポリエチレンの好適態様としては、例えば、DSC融点が120以上125以下、密度が $0.930 \sim 0.940 \text{ g/cm}^3$ の直鎖状ポリエチレン75~90重量%と、密度が $0.950 \sim 0.970 \text{ g/cm}^3$ の高密度ポリエチレン10~25重量%と、からなる混合物が挙げられる。

【0079】

また、B - 1層21を形成するポリエチレンが、2種以上のポリエチレンの混合物である場合においては、例えば、互いにメルトフローレート(MFR)などが異なる2種以上のエチレン - - オレフィン共重合体の混合物を用いることもできる。

30

B - 1層21の厚みは、多層フィルム(III)や、これを用いて形成される薬液バッグの機械的強度などの観点から適宜設定すればよいが、例えば、多層フィルム(III)の総厚みに対し、好ましくは、約5~15%である。

【0080】

また、B - 1層21の厚みは、例えば、多層フィルム(III)の総厚みが180~260 μm である場合において、好ましくは、10~30 μm であり、さらに好ましくは、15~25 μm である。

B - 2層22は、B - 1層21と後述するB - 3層23との間に配置される層であって、後述する薬液バッグの中外層を形成する層である。

【0081】

また、B - 2層22は、ポリエチレンから形成され、そのDSC融点が120以上126以下であり、その密度が $0.910 \sim 0.920 \text{ g/cm}^3$ である。

40

上記多層フィルム(III)のB - 2層22を形成するポリエチレンのDSC融点や密度が上記範囲を満たしていると、柔軟性が良好である。また、これにより、上記多層フィルム(III)からなる薬液バッグに高温滅菌処理を施したときであっても、透明性の低下、しわの発生といった不具合の発生を防止することができる。さらに、B - 2層22と、B - 1層21および後述するB - 3層23との間の接着強度(層間強度)を良好なものとすることができる。

【0082】

B - 2層22を形成するポリエチレンのDSC融点は、上記範囲のなかでも、好ましく

50

は、 1.22 以上 1.26 以下であり、密度の上限は、上記範囲のなかでも、好ましくは、 0.918 g/cm^3 、さらに好ましくは 0.916 g/cm^3 である。上限が当該範囲を上回ると透明性が低下し、落板強度で代表される衝撃に対する強度も低下する。また、下限が当該範囲を下回ると耐熱性を維持することが困難となり変形や白化を起こす。

【0083】

なお、落板強度は、例えば、上記多層フィルム(II)の実施形態で説明した方法と同様の方法により測定することができる。

B-2層22を形成するポリエチレンは、2種以上のポリエチレンの混合物であるが、この混合物を形成するポリエチレンとしては、例えば、メタロセン触媒で重合された直鎖状低密度ポリエチレンと、直鎖状低密度または中密度ポリエチレンと、高密度ポリエチレンとの混合物が挙げられ、好ましくは、メタロセン触媒で重合された直鎖状低密度ポリエチレンを主体とし、これに直鎖状低密度または中密度ポリエチレンと、高密度ポリエチレンとを混合した混合物が挙げられる。

10

【0084】

この場合において、メタロセン触媒で重合された直鎖状低密度ポリエチレンの密度の下限は、好ましくは、 0.901 g/cm^3 であり、さらに好ましくは、 0.902 g/cm^3 である。密度の下限が当該限界を下回ると、B-2層22の耐熱性が保てなくなるおそれがある。上限は、好ましくは、 0.907 g/cm^3 であり、さらに好ましくは、 0.906 g/cm^3 である。密度の上限が当該限界を上回ると透明性が悪化するおそれがある。

20

【0085】

直鎖状低密度または中密度ポリエチレンの密度の下限は、好ましくは、 0.912 g/cm^3 であり、さらに好ましくは、 0.915 g/cm^3 である。直鎖状低密度または中密度ポリエチレンの密度が当該下限を下回ると、耐熱性を維持するため大量の高密度ポリエチレンと混合する必要が生じ、B-2層22の透明性が悪化するおそれがある。上限は、好ましくは、 0.927 g/cm^3 であり、さらに好ましくは、 0.925 g/cm^3 である。当該上限を上回ると高密度ポリエチレンの添加量を少なくしても透明性がよくならない。また、高密度ポリエチレンの密度および好適例は、B-1層21の場合と同じである。

【0086】

また、メタロセン触媒で重合された直鎖状低密度ポリエチレンと、直鎖状低密度または中密度ポリエチレンと、高密度ポリエチレンとの混合割合は、それぞれの密度や、混合物に要求される密度に合わせて、適宜設定される。

30

B-2層22を形成するポリエチレンの好適態様としては、例えば、密度が $0.900 \sim 0.910 \text{ g/cm}^3$ のシングルサイト触媒で重合された直鎖状ポリエチレン35~85重量%、好ましくは50~85重量%、さらに好ましくは60~80重量%と、密度が $0.910 \sim 0.930 \text{ g/cm}^3$ の直鎖状ポリエチレン0~55重量%、好ましくは0~40重量%、さらに好ましくは10~30重量%と、密度が $0.950 \sim 0.970 \text{ g/cm}^3$ の高密度ポリエチレン5~15重量%と、からなる混合物が挙げられる。

【0087】

さらに、前記密度が $0.900 \sim 0.910 \text{ g/cm}^3$ のシングルサイト触媒で重合された直鎖状ポリエチレン(m-PE-LLD)と、密度が $0.910 \sim 0.930 \text{ g/cm}^3$ の直鎖状ポリエチレン(PE-LLD)のDSC曲線のピークとしては、図10、7に示す様に、DSC融点のほかに85 以上110 以下の部分にDSC融点より低いピーク、115~125 に少なくとも一つのピークをもつことが望ましく、結果として、図15に示す様に以下の条件のいずれも満たすものが好ましい。

40

・ 1.20 以上 1.26 以下のDSC融点と 90 以上 105 以下のDSC融点より低いピークをもつ

・ Hが 85 J/g 以上である。なお、Hは全結晶が溶けるために必要な熱量である。

・ 1.20 以上 1.26 以下のDSC融点のピークの高さHpと 90 以上 105 以下

50

のDSC融点より低いピークの高さHLの比率 HL/Hp が $0.20 \sim 0.50$ である(表5)。

【0088】

これにより、透明性を保ちながら耐熱性を維持することが可能となる。なお、DSCの測定方法は、DSC融点の説明で示された方法である。

また、B-2層22を形成するポリエチレンが、2種以上のポリエチレンを混合する場合においては、ポリエチレンとして、例えば、互いにMFRなどが異なる2種以上のエチレン-オレフィン共重合体の混合物を用いることもできる。

【0089】

上記多層フィルム(III)は、B-2層22に、上記組成のポリエチレンであって、DSC融点および密度がそれぞれ上記範囲を満たすものが用いられることから、多層フィルム(III)の柔軟性、対衝撃性が良好である。また、これにより、滅菌処理後における透明性の低下、しわの発生といった不具合の発生を防止することができる。さらに、後述する薬液バッグにおいて、B-1層21とB-2層22との間の接着強度(層間強度)と、B-2層22と後述するB-3層23との間の接着強度(層間強度)と、を良好なものとする事ができる。

【0090】

B-2層22の厚みは、多層フィルム(III)や、これを用いて形成される薬液バッグの柔軟性などの観点から適宜設定すればよいが、例えば、多層フィルム(III)の総厚みに対し、好ましくは、約 $30 \sim 60\%$ であり、より好ましくは、約 $40 \sim 50\%$ である。

また、B-2層22の厚みは、例えば、多層フィルム(III)の総厚みが $180 \sim 260 \mu\text{m}$ である場合において、好ましくは、 $70 \sim 110 \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは、 $70 \sim 100 \mu\text{m}$ である。また、B-2層22の厚みは、後述するB-4層24の厚みに対し、好ましくは、 $0.8 \sim 1.25$ 倍であり、特に好ましくは、B-4層24の厚みと同じである。

【0091】

B-3層23は、B-2層22を挟んで、B-1層21と対向配置される層であって、後述する薬液バッグの中間層を形成する層である。

また、B-3層23は、ポリエチレンから形成され、そのDSC融点が 120 以上 125 以下であり、その密度が $0.930 \sim 0.940 \text{ g/cm}^3$ である。

上記多層フィルム(III)のB-3層23を形成するポリエチレンのDSC融点や密度が上記範囲を満たしていると、多層フィルム(III)の耐熱性が良好である。また、これにより、多層フィルム(III)からなる薬液バッグに高温滅菌処理を施した場合であっても、しわの発生といった不具合の発生を防止することができ、高温滅菌処理後における多層フィルム(III)の変形を抑制することができる。さらに、B-3層23と、B-2層22および後述するB-4層24との間の接着強度(層間強度)を良好なものとする事ができる。

【0092】

B-3層23を形成するポリエチレンのDSC融点は、上記範囲のなかでも、好ましくは、 123 以上 125 以下であり、密度は、上記範囲のなかでも、好ましくは、 $0.934 \sim 0.939 \text{ g/cm}^3$ である。

B-3層23を形成するポリエチレンとしては、そのDSC融点および密度が上記範囲を満たす直鎖状ポリエチレンを単独で用いることができ、また、2種以上のポリエチレンの混合物であって、その混合物のDSC融点と密度とがいずれも上記範囲を満たすように調整されたものを用いることができる。

【0093】

一方、B-3層23を形成するポリエチレンが、2種以上のポリエチレンの混合物である場合において、この混合物を形成するポリエチレンとしては、例えば、直鎖状低密度または中密度ポリエチレンと、高密度ポリエチレンとが挙げられ、好ましくは、直鎖状低密度または中密度ポリエチレンを主体とし、これに高密度ポリエチレンを混合した混合物が

10

20

30

40

50

挙げられる。

【0094】

この場合において、直鎖状低密度または中密度ポリエチレンについての密度および好適例、高密度ポリエチレンについての密度および好適例、ならびに、直鎖状低密度または中密度ポリエチレンと、高密度ポリエチレンとの混合割合は、いずれも、B-1層21において、直鎖状低密度または中密度ポリエチレンと、高密度ポリエチレンとを混合する場合と同じである。

【0095】

B-3層23を形成する直鎖状ポリエチレンの好適態様としては、例えば、
 (a) DSC融点が120 以上125 以下、密度が $0.930 \sim 0.940 \text{ g/cm}^3$ の直鎖状ポリエチレンのみからなる態様と、
 (b) DSC融点が120 以上125 以下、密度が $0.930 \sim 0.940 \text{ g/cm}^3$ の直鎖状ポリエチレン90～95重量%と、密度が $0.950 \sim 0.970 \text{ g/cm}^3$ の高密度ポリエチレン5～10重量%と、からなる混合物
 が挙げられる。

【0096】

また、2種以上のポリエチレンを混合する場合においては、ポリエチレンとして、例えば、互いにメルトフローレート(MFR)などが異なる2種以上のエチレン-オレフィン共重合体の混合物を用いることもできる。

また、B-3層に高圧法ポリエチレンを併用することにより、透明性や柔軟性を損なうことなく、ヒートシールや他の部品の溶着によるフィルムの薄膜化を防止することもできる。

【0097】

B-3層23の厚みは、多層フィルム(III)や、これを用いて形成される薬液バッグの機械的強度などの観点から適宜設定すればよいが、例えば、多層フィルム(III)の総厚みに対し、好ましくは、約5～15%である。

また、B-3層23の厚みは、例えば、多層フィルム(III)の総厚みが $180 \sim 260 \mu\text{m}$ である場合において、好ましくは、 $10 \sim 30 \mu\text{m}$ であり、さらに好ましくは、 $15 \sim 25 \mu\text{m}$ である。

【0098】

B-4層24は、B-3層23を挟んでB-2層22と対向配置される層であって、後述する薬液バッグの中内層を形成する層である。

また、B-4層24は、ポリエチレンから形成され、そのDSC融点が120 以上126 以下であり、その密度が $0.910 \sim 0.920 \text{ g/cm}^3$ である。

上記多層フィルム(III)のB-4層24を形成するポリエチレンのDSC融点や密度が上記範囲を満たしていると、柔軟性が良好である。また、これにより、上記多層フィルム(III)からなる薬液バッグに高温滅菌処理を施したときであっても、透明性の低下、しわの発生といった不具合の発生を防止することができる。さらに、B-4層24と、B-3層23および後述するB-5層25との間の接着強度(層間強度)を良好なものとする
 ことができる。

【0099】

B-4層24を形成するポリエチレンのDSC融点は、上記範囲のなかでも、好ましくは、122 以上126 以下であり、密度は、上記範囲のなかでも、好ましくは $0.910 \sim 0.918 \text{ g/cm}^3$ 、さらに好ましくは $0.910 \sim 0.915 \text{ g/cm}^3$ である。

当該範囲を上回ると透明性が低下し、落板強度で代表される衝撃に対する機械的強度が低下する。下回ると耐熱性を維持することが困難となり変形や白化を起こす。

【0100】

B-4層24を形成するポリエチレンとしては、2種以上のポリエチレンの混合物であって、その混合物のDSC融点と密度とがいずれも上記範囲を満たすように調整されたも

のを用いることができる。

また、これら B - 4 層 2 4 を形成するポリエチレンの種類、混合物の組み合わせ、混合割合などは、いずれも、上述の B - 2 層 2 2 の場合と同じである。

【 0 1 0 1 】

また、B - 4 層 2 4 を形成するポリエチレンの好適態様としては、B - 2 層 2 2 を形成するポリエチレンの好適態様と同じものが挙げられる。

B - 4 層 2 4 の厚みは、多層フィルム (III) や、これを用いて形成される薬液バッグの柔軟性などの観点から適宜設定すればよいが、例えば、多層フィルム (III) の総厚みに対し、好ましくは、約 3 0 ~ 6 0 % であり、より好ましくは、約 4 0 ~ 5 0 % である。

【 0 1 0 2 】

また、B - 4 層 2 4 の厚みは、例えば、多層フィルム (III) の総厚みが 1 8 0 ~ 2 6 0 μm である場合において、好ましくは、7 0 ~ 1 1 0 μm であり、さらに好ましくは、7 0 ~ 1 0 0 μm である。

また、B - 4 層 2 4 の厚みは、B - 2 層 2 2 の厚みに対し、好ましくは、0 . 8 ~ 1 . 2 5 倍であり、特に好ましくは、B - 2 層 2 2 の厚みと同じである。

【 0 1 0 3 】

B - 5 層 2 5 は、多層フィルム (III) の他方側表面に配置される層であって、後述する薬液バッグの最内層を形成する層である。

また、B - 5 層 2 5 は、B - 1 層 2 1 と同様に、ポリエチレンから形成され、その D S C 融点が 1 2 5 を上回り 1 3 0 以下であり、その密度が 0 . 9 3 5 ~ 0 . 9 4 6 g / cm^3 である。

【 0 1 0 4 】

上記多層フィルム (III) の B - 5 層 2 5 を形成するポリエチレンの D S C 融点や密度が上記範囲を満たしていると、耐熱性や透明性が良好である。また、これにより、多層フィルム (III) からなる薬液バッグに高温滅菌処理を施した場合であっても、透明性の低下、しわの発生といった不具合の発生を防止することができ、さらには、ヘッドスペース部で薬液バッグの内層 (B - 5 層 2 5) が白っぽくなる現象 (白化現象) の発生を防止することができる。また、B - 5 層 2 5 と、B - 4 層 2 4 との間の接着強度 (層間強度) を良好なものとすることができる。

【 0 1 0 5 】

B - 5 層 2 5 を形成するポリエチレンの D S C 融点は、上記範囲のなかでも、好ましくは、1 2 6 以上 1 2 9 以下であり、密度は、上記範囲のなかでも、好ましくは、0 . 9 3 7 ~ 0 . 9 4 2 g / cm^3 である。

B - 5 層 2 5 を形成するポリエチレンとしては、その D S C 融点および密度が上記範囲を満たすポリエチレンを単独で用いることができ、また、2 種以上のポリエチレンの混合物であって、その混合物の D S C 融点と密度とがいずれも上記範囲を満たすように調整されたものを用いることができる。

【 0 1 0 6 】

B - 5 層 2 5 を形成するポリエチレンは、D S C 融点および密度が上記範囲を満たすポリエチレン単独でもよい。一方、B - 5 層 2 5 を形成するポリエチレンが、2 種以上のポリエチレンの混合物である場合において、この混合物を形成するポリエチレンとしては、例えば、直鎖状低密度または中密度ポリエチレンと、高密度ポリエチレンとが挙げられ、好ましくは、直鎖状低密度または中密度ポリエチレンを主体とし、これに高密度ポリエチレンを混合した混合物が挙げられる。

【 0 1 0 7 】

この場合において、直鎖状低密度または中密度ポリエチレンについての密度および好適例、高密度ポリエチレンについての密度および好適例、ならびに、直鎖状低密度または中密度ポリエチレンと、高密度ポリエチレンとの混合割合は、いずれも、B - 1 層 2 1 において、直鎖状低密度または中密度ポリエチレンと、高密度ポリエチレンとを混合する場合と同じである。

10

20

30

40

50

【0108】

B - 5層25を形成するポリエチレンの好適態様としては、B - 1層21を形成するポリエチレンの好適態様と同じものが挙げられる。

上記多層フィルム(III)は、B - 5層25に、上記組成のポリエチレンであって、DSC融点および密度がそれぞれ上記範囲を満たすものが用いられることから、多層フィルム(III)の耐熱性が良好なものとなる。また、滅菌処理後における透明性の低下、しわの発生といった不具合の発生を防止することができる。さらに、後述する薬液バッグに対し、衝撃に対する強度などの優れた機械的強度を付与することができ、また、B - 5層25とB - 4層24との間の接着強度(層間強度)を良好なものとするすることができる。

【0109】

B - 5層25の厚みは、多層フィルム(III)や、これを用いて形成される薬液バッグの機械的強度などの観点から適宜設定すればよいが、例えば、多層フィルム(III)の総厚みに対し、好ましくは、約5~25%である。

それゆえ、B - 5層25の厚みは、例えば、多層フィルム(III)の総厚みが180~260 μm である場合において、好ましくは、15~45 μm であり、さらに好ましくは、20~40 μm である。

【0110】

多層フィルム(III)の総厚みは、特に限定されず、薬液バッグに要求される大きさ(薬液の収容量)などに応じて、すなわち、多層フィルム(III)の用途、使用目的に合わせて、適宜設定することができる。

それゆえ、これに限定されないが、例えば、薬液バッグの収容量が、一般的な輸液などの用途に用いられる、100~1000mL程度である場合には、多層フィルム(III)の総厚みは、100~300 μm であり、好ましくは、180~260 μm である。

【0111】

上記多層フィルム(III)の製造方法としては、特に限定されず、例えば、水冷式または空冷式共押しインフレーション法、共押しTダイ法、ドライラミネーション法、押しラミネーション法などが挙げられる。なかでも、多層フィルム(III)の特性、とりわけ、透明性や、多層フィルム(III)製造時の経済性、多層フィルム(III)の衛生性などの観点から、好ましくは、水冷共押しインフレーション法および共押しTダイ法が挙げられる。

【0112】

上記のいずれの方法においても、多層フィルム(III)の製造は、各層を形成する樹脂が溶融する温度で実施する必要があるが、製造温度が高過ぎると、樹脂の一部が熱分解して、分解生成物による性能の低下を生じるおそれがある。それゆえ、上記多層フィルム(III)の製造温度は、これに限定されないが、好ましくは、150~250、より好ましくは、170~200である。

【0113】

上記の多層フィルム(III)は、透明性、柔軟性、高温滅菌処理に対する耐熱性、機械的強度などの特性に優れている。それゆえ、上記多層フィルム(III)は、例えば、輸液バッグなどの薬液バッグの形成材料として好適である。

図48および図49を参照して、本発明のバッグについて説明する。この実施形態では、薬液バッグ26が作られており、図47に示す多層フィルム(III)のB - 1層21を外層とし、B - 5層25を内層として形成されている。また、薬液バッグ26は、2枚の多層フィルム(III)27, 28のB - 5層25同士を重ね合わせ、その周縁部を溶着することによって形成される周縁シール部29を備えている。

【0114】

なお、周縁シール部29は、例えば、多層フィルム(III)を、そのB - 5層25が内側となるように、インフレーション法によって袋状またはチューブ状に形成し、こうして得られた袋状またはチューブ状の多層フィルム(III)の周縁部を溶着することによっても形成することができる。

10

20

30

40

50

薬液バッグ26の収容部30は、周縁シール部29によって区画されている。この薬液バッグ26は、内部に1つの収容部30を備える単室バッグである。

【0115】

また、周縁シール部29の一部には、収容部30と薬液バッグ26の外部との間で薬液などを流し出すための筒部材31が、2枚の多層フィルム(III)27, 28で挟み込まれた状態で溶着されている。

周縁シール部29は、例えば、2枚の多層フィルム(III)27, 28を、各B-1層21が外層となり、各B-5層25が内層となるように重ね合わせた後、こうして重ね合わされた多層フィルム(III)27, 28の周縁部における各B-1層21側表面を、溶着金型で加熱圧着することにより形成される。

10

【0116】

溶着金型による加熱圧着の条件は、特に限定されないが、例えば、総厚み100~300 μm の多層フィルム(III)を用いる場合において、金型温度が、好ましくは、130~200、さらに好ましくは、150~180、圧力が、好ましくは、0.1~0.8MPa、さらに好ましくは、0.15~0.5MPa、加圧時間が、好ましくは、1~5秒、さらに好ましくは、1.5~3秒である。

【0117】

筒部材31は、特に限定されず、公知の筒部材を適用できる。例えば、この筒部材31は、薬液バッグ26の収容部30内に収容されている薬液を、薬液バッグ26の外部へ流出させ、または、薬液バッグ26の外部から収容部30内へと薬液を流入させるための部材であって、通常、その内部に、筒部材31を封止するための、中空針などにより穿刺可能な封止体(例えば、ゴム栓など。)が配置されている。

20

【0118】

図48に示す薬液バッグ26において、収容部30内に薬液、その他の収容物を収容し、密閉する方法は、特に限定されず、公知の方法を採用することができる。

また、収容部30内に薬液、その他の収容物を収容し、密閉した後に、薬液バッグ26には、滅菌処理が施される。

滅菌処理方法は、特に限定されず、例えば、高圧蒸気滅菌、熱水シャワー滅菌等の、公知の加熱滅菌方法を採用することができる。

【0119】

これら加熱滅菌処理における滅菌処理温度は、一般に、105~110程度であるが、薬液の種類、用法、使用環境などに合わせて、滅菌処理温度を118~121に設定することもできる。

30

上記薬液バッグ26は、本発明の多層フィルム(III)から形成されていることから、高温滅菌処理に対する耐熱性が優れている。それゆえ、上記薬液バッグに対し、118~121での滅菌処理(高温滅菌処理)を施した場合であっても、適度な柔軟性や良好な透明性を維持することができる。

【実施例】

【0120】

以下、実施例および比較例を挙げて、本発明を詳細に説明する。

40

<ポリマー物性の測定方法>

ポリマーの物性は以下の方法で測定した。

1. DSC融点

まず、ポリエチレンのペレット約1gを、100 μm のテフロン(登録商標)シートで挟む。なお、複数のポリエチレンからなる混合物を測定する場合、各ポリエチレンが適正な比率で混合された物を樹脂温度200に加熱して一軸押し機で混練し、直径約2mmのストランド状に押し出して水道水で冷却し、ペレット状にカッティングすることによりペレットを調製する。

【0121】

次いで、シートで挟まれたペレットを200の雰囲気中で2分間放置後、10秒間20

50

0 でプレスする。これにより溶けたサンプルを、0.1 ~ 0.5 mmの厚さになるように、水道水で冷却されている金属板を用いて直ぐに挟んで1分間冷却する。冷却後、当該サンプルをかみそりで切り出し、約5 mgの測定試料を秤量する。

切り出された測定試料をアルミパンに詰め、パーキンエルマー社製「Diamond DSC装置」により、500 /分の加熱速度で、30 から200 まで昇温し、200 で10分間保持する。その後、10 /分の速度で30 まで降温し、30 で1分保持した後、10 /分の速度で、200 まで昇温させて、融点を測定した。なお、得られたDSC曲線より、HならびにHL、HPを算出した。

2. 密度

試料のポリエチレンを、200 に設定されたメルトインデクサーに投入し、ストランドを採取する。ストランドは、金属板の上に直接落とす。採取したストランドを沸騰水中で30分アニールし、そのまま1時間かけて室温(30)まで冷却する。その後、ストランドを取り出し、2~3 mmの長さに切り出す。そして、切り出されたストランドを密度勾配管に投入し、1時間後のサンプル静止位置で密度を決定した。

< ポリマーの製造 >

1. PE-LおよびPE-L(2)の製造

(1) 触媒の調製

窒素雰囲気下、市販の無水塩化マグネシウム10 molを脱水精製したヘキサン20 Lに懸濁させ、攪拌しながらエタノール58 molを1時間かけて滴下後、室温にて1時間反応させた。これに26 molのジエチルアルミニウムクロライドを室温で滴下し、2時間攪拌を続けた。次に、四塩化チタン22 molを加えた後、反応系を80 に昇温して2時間攪拌しながら反応を行った。そして、反応後の固体部を分離し、精製ヘキサンにより繰り返し洗浄後、精製ヘキサン16 Lを加え懸濁液を調製した。

【0122】

次に、該懸濁液16 Lに60 molのエタノールを室温で加え、80 に昇温して2時間反応させた。反応後、室温まで放冷した。

放冷後、懸濁液にトリエチルアルミニウム2 molを室温で徐々に滴下し、1.5時間室温にて反応させた。反応後、固体部を精製ヘキサンにて繰り返し洗浄した後、ヘキサン懸濁液とした。

(2) PE-Lの重合

内容量200 Lの連続重合反応器を用いて、脱水精製した溶媒ヘキサンを70 kg/hr、エチルアルミニウムセスキクロライドを7.5 mmol/hr、ジエチルアルミニウムクロライドを7.5 mmol/hr、(1)で得られた触媒をTi換算して0.26 mmol/hrの割合で連続的に供給した。また、これと同時に、重合器内において、エチレンを15 kg/hr、1-ブテンを0.35 kg/hr、水素を21.5 L/hrの割合で連続的に供給した。そして、重合温度170 、全圧2.8 MPa、滞留時間1.5時間の条件下で共重合を行なうことにより、PE-Lで示される、エチレン-1-ブテン共重合体を得た。得られた共重合体は、密度が0.937 g/cm³、MFR = 2.25 g/10分(190 、2.16 kg荷重)であった。

(3) PE-L(2)の重合

内容量200 Lの連続重合反応器を用いて、脱水精製した溶媒ヘキサンを70 L/hr、エチルアルミニウムセスキクロライドを8.5 mmol/hr、ジエチルアルミニウムクロライドを8.5 mmol/hr、PE-Lと同じ前記触媒をTi換算して0.26 mmol/hrの割合で連続的に供給した。また、これと同時に、重合器内において、エチレンを15 kg/hr、1-ブテンを0.70 kg/hr、水素18 L/hrの割合で連続供給した。そして、重合温度170 、全圧2.8 MPa、滞留時間1.5時間の条件下で共重合を行なうことにより、PE-L(2)で示される、エチレン-1-ブテン共重合体を得た。得られた共重合体は、密度が0.928 g/cm³、MFR = 2.25 g/10分(190 、2.16 kg荷重)であった。

2. PE-LLDおよびPE-HDの製造

(1) 触媒の調製

窒素雰囲気下、市販の無水塩化マグネシウム 10 mol を脱水精製したヘキサン 20 L に懸濁させ、攪拌しながらエタノール 58 mol を 1 時間かけて滴下後、室温にて 1 時間反応させた。これに 26 mol のジエチルアルミニウムクロライドを室温で滴下し、2 時間攪拌を続けた。次に、四塩化チタン 22 mol を加えた後、反応系を 80 に昇温して 2 時間攪拌しながら反応を行った。そして、反応後の固体部を分離し、精製ヘキサンにより繰り返し洗浄した後、ヘキサン懸濁液とした。

(2) PE-LLD の重合

200 L の連続重合反応器を用いて、脱水精製した溶媒ヘキサンを 70 L/hr、ジエチルアルミニウムクロライドを 14 mmol/hr、(1) で得られた担体付触媒を Ti 換算して 0.26 mmol/hr の割合で連続的に供給した。また、これと同時に、重合器内において、エチレン 15 kg/hr、4-メチル-1-ペンテンを 2 kg/hr、水素を 17 L/hr の割合で連続的に供給した。そして、重合温度 170、全圧 2.8 MPa、滞留時間 1.5 時間の条件下で共重合を行なうことにより、PE-LLD で示される、エチレン-4-メチル-1-ペンテン共重合体を得た。得られた共重合体は、密度が 0.919 g/cm³、MFR = 2.1 g/10 分 (190、2.16 kg 荷重) であった。

10

(3) PE-HD

200 L の連続重合反応器を用いて、脱水精製した溶媒ヘキサンを 56 L/hr、トリエチルアルミニウムを 9 mmol/hr、前記 PE-LLD と同じ担体付触媒を Ti 換算して 0.18 mmol/hr の割合で連続的に供給した。また、これと同時に、重合器内において、エチレンを 10.5 kg/hr、水素を 52 L/hr の割合で連続的に供給した。そして、重合温度 157、全圧 2.8 MPa、滞留時間 2 時間の条件下で共重合を行なうことにより、PE-HD で示される、高密度ポリエチレン重合体を得た。得られた重合体は、密度が 0.959 g/cm³、MFR = 1.7 g/10 分 (190、2.16 kg 荷重) であった。

20

3. PE-HD (2) の製造

(1) 触媒の調製

窒素雰囲気下、市販の無水塩化マグネシウム 8 mol を脱水精製したヘキサン 20 L に懸濁させ、攪拌しながらエタノール 46 mol を 1 時間かけて滴下後、室温にて 2 時間反応させた。これに 20 mol のジエチルアルミニウムクロライドを室温で滴下し、1 時間攪拌を続けた。次に、四塩化チタン 48 mol を加えた後、室温にて 1 時間攪拌しながら反応を行った。そして、反応後の固体部を分離し、精製ヘキサンにより繰り返し洗浄した後、ヘキサン懸濁液とした。

30

(2) PE-HD (2) の重合

200 L の連続重合反応器を用いて、脱水精製した溶媒ヘキサンを 50 L/hr、トリエチルアルミニウムを 14 mmol/hr、前記担体付触媒を Ti 換算して 1.4 mmol/hr の割合で連続的に供給した。また、これと同時に、重合器内において、エチレンを 28 kg/hr、水素を 160 L/hr の割合で連続的に供給した。そして、重合温度 85、全圧 0.6 MPa、滞留時間 2 時間の条件下で共重合を行なうことにより、PE-HD (2) で示される、高密度ポリエチレン重合体を得た。得られた重合体は、密度が 0.967 g/cm³、MFR = 1.5 g/10 分 (190、2.16 kg 荷重) であった。

40

4. m-PE-LLD の製造

(1) 固体触媒の調製

250 で 10 時間乾燥したシリカ (SiO₂) 10 kg を、154 L のトルエンに懸濁した後、0 まで冷却した。この懸濁液に、メチルアルミノオキサンのトルエン溶液 (Al = 1.52 mol/L) 50.5 L を 1 時間かけて滴下した。この際、反応系内の温度を 0 ~ 5 に保った。引き続き 30 分間反応させ、次いで、1.5 時間かけて 95 まで昇温し、その温度で 4 時間反応させた。その後、60 まで降温し、上澄み液をデカン

50

ーションにより除去した。得られた固体成分をトルエンで2回洗浄した後、トルエン100Lで再懸濁して全量を160Lとした。得られた懸濁液に、ビス(1,3-n-ブチルメチルシクロペンタジエニル)ジルコニウムジクロリドのトルエン溶液($Zr = 25.7 \text{ mmol/L}$)22.0Lを、80℃で30分間かけて滴下し、さらに80℃で2時間反応させた。その後、上澄み液を除去し、ヘキサンで2回洗浄することにより、シリカ1g当たり3.2mgのジルコニウムを含有する固体触媒成分を得た。

(2) 予備重合触媒の調製

十分に窒素置換した350Lの反応器に、(1)で得られた固体触媒成分7.0kgとヘキサンとを装入し、全容積を285Lにした。反応系内を10℃まで冷却した後、エチレンを $8 \text{ Nm}^3/\text{hr}$ の流量で5分間、固体触媒成分のヘキサン懸濁液中に吹き込んだ。この間、反応系内の温度は10~15℃に保持した。その後、エチレンの供給を停止し、トリイソブチルアルミニウムを2.4mol、および1-ヘキセンを1.2kg装入した。反応系内を密閉系にした後、 $8 \text{ Nm}^3/\text{hr}$ のエチレンの供給を再度開始した。15分後、エチレンの流量を $2 \text{ Nm}^3/\text{hr}$ に下げ、反応系内の圧力を0.08MPaにした。この間、反応系内の温度は35℃まで上昇した。その後、反応系内の温度を32~35℃にコントロールしながら、エチレンを $4 \text{ Nm}^3/\text{hr}$ の流量で3.5時間供給した。この間、反応系内の圧力は、0.07~0.08MPaに保持した。次いで、反応系内を窒素により置換し、上澄み液を除去し、ヘキサンで2回洗浄した。このようにして、固体触媒成分1g当たり3gのポリマーが予備重合された予備重合触媒を得た。

(3) 予備重合触媒の乾燥

内容量130Lのジャケット付濾過乾燥機に(2)で得られた予備重合触媒のヘキサン懸濁液を予備重合触媒として20kg投入し、ヘキサンを濾過した。その後、ジャケットを40℃に昇温し、反応系内にガス(窒素濃度10ppm、水分含有量5ppm)を $6 \text{ Nm}^3/\text{h}$ で通気させながら3時間乾燥した。その間、系内温度は20℃から35℃まで上昇した。

(4) 気相重合

連続式流動床気相重合装置を用い、全圧2MPa、重合温度72℃、ガス線速0.6m/s、でエチレンと1-ヘキセンとの共重合を行なった。(2)で調製した予備重合触媒を60g/hrの割合で連続的に供給し、重合の間一定のガス組成を維持するために、エチレン、1-ヘキセン、水素および窒素を連続的に供給した(ガス組成:1-ヘキセン/エチレン=0.04、水素/エチレン= 5.3×10^{-4} 、エチレン濃度65%)。これにより、m-PE-LLDで示される、エチレン-1-ヘキセン共重合体を得た。得られた共重合体は、密度が 0.904 g/cm^3 、MFR=1.25g/10分(190℃、2.16kg荷重)であった。

【0123】

以上のように得られたポリマーの物性を、表1および図5~10に示す。

表1に示す密度は、各ポリマーについての前述した密度測定方法による測定結果である。また、密度図5~図10に示すDSCチャートは、各ポリマーについての前述したDSC測定方法による測定結果であり、DSC融点が表示されている。

なお、図5~10の各DSCチャートおよび、実施例で示す各DSCチャートにおいて、上側の測定ライン(Hp)にピーク温度が示されている。下側のライン(HL)は、融点が高いポリエチレンの結晶の集団の中心温度の高さを表している。各DSCチャートにおいて、横軸は温度であり、この温度はポリエチレンの結晶の厚さを意味している。すなわち、結晶が厚いほど高温で溶解する。縦軸は結晶の数を表しており、その温度で溶ける結晶数を示す。

【0124】

つまり、厚さの厚いポリエチレンの結晶(Hpで示される結晶集団)は、耐熱性は良いが透明性(柔軟性)を悪化させる傾向にあり、逆に、厚さの薄いポリエチレンの結晶(HLで示される結晶集団)は、耐熱性は悪いが、透明性(柔軟性)は良い。そこで、この発明では、低い温度で溶けるHLの結晶集団で透明性と柔軟性とを確保し、高い温度で溶け

10

20

30

40

50

る H P の結晶集団で耐熱性を確保したものである。つまり、フィルムを構成する樹脂の役割を分担させることで透明性と耐熱性とを同時に満たしている。なお、H L と H P の間にある落ち込みは、中途半端な厚さのポリエチレンの結晶がないことを意味している。

【 0 1 2 5 】

また、各表の H L / H p は、上記 H L および H p のバランスの指標である。

次に、多層フィルムの各層を形成する樹脂材料の組成と物性とを、その略号とともに、表 2 ~ 8 に示す。

< 実施例および比較例 >

実施例 1 ~ 2 8 および比較例 1 ~ 1 7 (多層フィルム (II))

1 . 多層フィルムの製造

下記表 9 ~ 2 5 に示す層構成の多層フィルム (3 層フィルム) を、3 層共押しインフレーション成形により製造した。後記表 9 ~ 2 5 に示す樹脂材料の略号は、上記のとおりである。

【 0 1 2 6 】

また、多層フィルムの各層の厚さは、後記表 9 ~ 2 5 に示す値に設定した。具体的には、3 層共押しインフレーション成形により製造後の各層の厚さが、後記表 9 ~ 2 5 にそれぞれ示している値となるように、原料となる樹脂材料の厚さを適宜選択した。例えば、実施例 1 (表 9 参照) の多層フィルムは、A - 1 層から A - 3 層の順に、樹脂材料として、「 1 - 5 」、「 2 - 1 」、「 1 - 6 」を使用し、さらに、各層の樹脂材料の厚さを、3 層共押しインフレーション成形法による成形後において、順に、2 0 μ m、2 0 0 μ m、2 0 μ m となるものを選択して使用した。

2 . 薬液バッグの製造

さらに、得られたフィルムより、図 2 に記載の薬液バッグ 6 を製造した。周縁シール部 9 は、2 枚の多層フィルム 4 , 5 を溶着金型で加熱溶着することにより形成した (図 3 参照) 。周縁シール部 9 の加熱溶着の条件は、金型温度 1 3 5 ° C、圧力 0 . 4 M P a、1 . 5 秒の条件とした。また、薬液バッグ 6 のサイズは、収容部 1 0 の収容量を約 1 0 0 0 m L とし、収容部 1 0 の縦方向の長さ (L 1) を 3 0 . 5 c m、横方向の幅 (W 1) を 2 1 . 3 c m とした (図 2 参照) 。

【 0 1 2 7 】

また、落板試験用の薬液バッグは、前記条件と同条件にて、収容部 1 0 の収容量を約 5 0 0 m L とし、収容部 1 0 の縦方向の長さ (L 1) を 2 0 . 0 c m、横方向の幅 (W 1) を 1 2 . 5 c m とした

実施例 2 9 ~ 5 5 および比較例 1 8 ~ 3 4 (多層フィルム (III))

1 . 多層フィルムの製造

下記表 2 6 ~ 3 3 に示す層構成の多層フィルム (5 層フィルム) を、5 層共押しインフレーション成形により製造した。後記表 2 6 ~ 3 3 に示す樹脂材料の略号は、上記のとおりである。

【 0 1 2 8 】

また、多層フィルムの各層の厚みは、後記表 2 6 ~ 3 3 に示す値に設定した。具体的には、5 層共押しインフレーション成形により製造後の各層の厚みが、後記表 2 6 ~ 3 3 にそれぞれ示している値となるように、原料となる樹脂材料の厚みを適宜選択した。例えば、実施例 2 9 (表 2 6 参照) の多層フィルムは、B - 1 (第 1 層) から B - 5 層 (第 5 層) の順に、樹脂材料として、「 1 - 1 」、「 2 - 1 」、「 3 - 1 」、「 2 - 1 」、および「 1 - 2 」を使用し、さらに、各層の樹脂材料の厚みを、5 層共押しインフレーション成形法による成形後において、順に、2 0 μ m、9 0 μ m、2 0 μ m、9 0 μ m、および 3 0 μ m となるものを選択して使用した。

2 . 薬液バッグの製造

さらに、得られたフィルムより、図 4 8 に記載の薬液バッグ 2 6 を製造した。周縁シール部 2 9 は、2 枚の多層フィルム 2 7 , 2 8 を溶着金型で加熱溶着することにより形成した。周縁シール部 2 9 の加熱溶着の条件は、金型温度 1 3 5 ° C、圧力 0 . 4 M P a、1 .

10

20

30

40

50

5秒の条件とした。また、薬液バッグ26のサイズは、収容部30の収容量を約1000 mLとし、収容部30の縦方向の長さ(L2)を30.5 cm、横方向の幅(W2)を21.3 cmとした(図48参照)。

【0129】

また、落板試験用の薬液バッグは、前記条件と同条件にて、収容部30の収容量を約500 mLとし、収容部30の縦方向の長さ(L2)を20.0 cm、横方向の幅(W2)を12.5 cmとした

<薬液バッグの評価試験>

上記実施例および比較例で得られた薬液バッグ6, 26の収容部10, 30に、注射用水を500 mL、および1000 mL充填、密封し、薬液バッグ6には、118、30分の高圧蒸気滅菌処理を、薬液バッグ26には、121で15分間高圧シャワー滅菌処理を施した。

10

1. 透明性の評価

蒸気滅菌処理後、薬液バッグ6, 26の収容部10, 30から多層フィルムを切り取って試料片を作製し、約48時間経過後、この試料片について、島津製作所製、島津分光光度計(UV-1200、P/N206-61700)を用い、450 nmでの水中光線透過度(%)を測定し、その測定結果に基づいて、多層フィルムの透明性を評価した。

【0130】

多層フィルムの透明性は、上記試料片について、450 nmでの光線透過度が75%以上である場合に良好である(A)とし、70%以上75%未満である場合に、やや劣るものの、実用上十分である(B)とし、70%未満の場合に、不合格(C)とした。この評価結果を、後記の表9~33にそれぞれ示す。

20

2. 白化およびしわの有無の評価

また、蒸気滅菌処理後、薬液バッグ6, 26のヘッドスペース部(収容部10, 30内において、内容液と接していない部分)の白化の有無と、薬液バッグ6, 26のしわ発生の有無とを、目視で観察した。

【0131】

ヘッドスペース部の白化(表9~33において、単に「白化」と示す。)については、その有無について評価した。

一方、しわの有無については、しわが観察されなかった場合、薬液バッグ6, 26全体にしわが観察された場合、筒部材11, 31の溶着部分(口部)にしわが観察された場合、および薬液バッグ6, 26の周縁シール部9, 29における角部にしわが観察された場合の4つに分けて評価した。これらの観察結果を、後記の表9~33に示す。

30

3. 落板強度

蒸気滅菌処理後、500 mL収容の薬液バッグを氷入りの水中に沈め、薬液バッグが浮き上がらないように氷をその上にかぶせ、5時間放置した。その間、氷がなくならないように適宜追加した。5時間以上経過後、一つの薬液バッグを取り出し、温度計を中に差し込んで薬液の温度を測り、薬液温が4以下であることを確認した。

【0132】

その後、他の薬液バッグを図4に示す装置の下の鉄板の上に置き、10 cmから5 cm刻みで15 cm、20 cm、・・・、100 cmまで同じサンプルの上に鉄板を落とし、薬液バッグから薬液が漏れるか、破裂する高さの値を落板強度とした。

40

落板強度が60 cm以上である場合に良好である(A)とし、40 cm以上60 cm未満である場合に、やや劣るものの、実用上十分である(B)とし、40 cm未満の場合に、不合格(C)とした。なお、試験サンプルは5~10個用意し、その平均値を結果として採用した。なお、ABC評価の後のカッコ内の数値は高さ(cm)である。

4. 酸素透過度

蒸気滅菌処理後の薬液バッグの表面を、約40の温風で1分間除水させた。さらに、温度25、湿度60%RHの環境下に放置し、薬液バッグ中の注射用水の酸素濃度を非破壊酸素濃度計(Prens社製 製品名「Fibox 3」)で測定した。酸素濃

50

度の測定は、まず、蒸気滅菌処理から6時間経過後に実施し、次いで、蒸気滅菌処理から1日経過する毎に実施した。なお、酸素透過度の測定には、MOCON社製の商品名「OX-TRAN（登録商標）」を使用した。

5. 水蒸気透過度

上記滅菌処理後の薬液バッグの水蒸気透過度を、JIS K 7129 (1992)「プラスチックフィルム及びシートの水蒸気透過度試験方法（機器測定法）」に規定のA法（感湿センサー法）に従って測定した。測定機器には、Lissy社製の型式「L80-5000型」を使用した。また、測定条件は、40、90%RHとした。

6. 考察

多層フィルム(II)の実施例および比較例に関して、実施例1~5(表9および10)の薬液バッグは、A-2層として同一組成の樹脂材料(2-1)を用い、A-1層およびA-3層として異なる組成の樹脂材料を用いた実施例である。これらの薬液バッグの多層フィルムの透明性はいずれも実用上十分(AまたはB)であり、ヘッドスペース部の白化やしわが観察されなかった。

【0133】

一方、比較例1および2(表19)の薬液バッグは、多層フィルムの透明性、ヘッドスペース部の白化、および薬液バッグのしわの、少なくともいずれか1つの評価項目が不合格であった。

実施例6~14(表10~13)の薬液バッグは、A-1層およびA-3層として同一組成の樹脂材料(A-1層:1-5 A-3層:1-6)を用い、A-2層として異なる組成の樹脂材料を用いた実施例であり、当該実施例のうち、最も好ましい実施例である。

【0134】

A-2層を構成するポリエチレン混合物の密度は、 $0.910 \sim 0.916 \text{ g/cm}^3$ である。また、当該ポリエチレン混合物の組成は、 0.919 g/cm^3 の密度を有する直鎖状ポリエチレン(表1のPE-LLD)10~30重量%、 0.959 g/cm^3 の密度を有する高密度ポリエチレン(表1のPE-HD)5~15重量%、および 0.904 g/cm^3 の密度を有する、メタロセン触媒で重合されたポリエチレン(表1のm-PE-LLD)60~80重量%からなる。

【0135】

いずれも、多層フィルムの透明性が良好(A)または(B)であり、特にA-2層の密度が支配的な落板強度は全て(A)である。またヘッドスペース部の白化やしわが観察されなかった。

また、A-2層のDSC曲線の形状は、図15~23で明らかなように、120~126の範囲にDSC融点のピークと、90~105の範囲にDSC融点のピークよりも低い第2のピークを有する。また、Hは、 85 J/g 以上である。また、HL/Hpの値は、 $0.20 \sim 0.50$ を満たしている。これにより、透明性と落板強度が両立している。

【0136】

実施例15~20(表13~15)の薬液バッグは、A-1層およびA-3層として同一組成の樹脂材料(A-1層:1-5 A-3層:1-6)を用い、A-2層として異なる組成の樹脂材料を用いた実施例であり、当該実施例のうち、次に好ましい範囲の実施例である。

A-2層を構成するポリエチレン混合物の密度は、 $0.910 \sim 0.918 \text{ g/cm}^3$ である。また、当該ポリエチレン混合物の組成は、 0.919 g/cm^3 の密度を有する直鎖状ポリエチレン(表1のPE-LLD)0~40重量%、 0.959 g/cm^3 の密度を有する高密度ポリエチレン(表1のPE-HD)5~15重量%、および 0.904 g/cm^3 の密度を有する、メタロセン触媒で重合されたポリエチレン(表1のm-PE-LLD)50~85重量%からなる。

【0137】

いずれも、多層フィルムの透明性が良好(A)または(B)であり、落板強度も良好(

10

20

30

40

50

A) または (B) である。またヘッドスペース部の白化やしわが観察されなかった。

また、A - 2 層の D S C 曲線の形状は、図 2 4 ~ 図 2 9 で明らかなように、1 2 0 ~ 1 2 6 の範囲に D S C 融点のピークと、9 0 ~ 1 0 5 の範囲に D S C 融点のピークより低い第 2 のピークを有する。また、H は、8 5 J / g 以上である。また、H L / H p の値は、0 . 2 0 ~ 0 . 5 0 を満たしている。これにより、透明性と落板強度が両立している。

【 0 1 3 8 】

実施例 2 1 ~ 2 4 (表 1 5 および 1 6) の薬液バッグは、A - 1 層および A - 3 層として同一組成の樹脂材料 (A - 1 層 : 1 - 5 A - 3 層 : 1 - 6) を用い、A - 2 層として異なる組成の樹脂材料を用いた実施例であり、当該実施例のうち、好ましい範囲の実施例

10

である。
A - 2 層を構成するポリエチレン混合物の密度は、0 . 9 1 0 ~ 0 . 9 2 0 g / c m ³ である。また、当該ポリエチレン混合物の組成は、0 . 9 1 9 g / c m ³ の密度を有する直鎖状ポリエチレン (表 1 の P E - L L D) 4 0 ~ 5 5 重量 %、0 . 9 5 9 g / c m ³ の密度を有する高密度ポリエチレン (表 1 の P E - H D) 5 ~ 1 5 重量 %、および 0 . 9 0 4 g / c m ³ の密度を有する、メタロセン触媒で重合されたポリエチレン (表 1 の m - P E - L L D) 3 5 ~ 5 0 重量 % からなる。

【 0 1 3 9 】

いずれも、多層フィルムの透明性が良好 (A) または (B) であり、落板強度も (A) または (B) である。またヘッドスペース部の白化やしわが観察されなかった。

20

また、A - 2 層の D S C 曲線の形状は、図 3 0 ~ 3 3 で明らかなように、1 2 0 ~ 1 2 6 の範囲に D S C 融点のピークと、9 0 ~ 1 0 5 の範囲に D S C 融点のピークよりも低い第 2 のピークを有する。また、H は、8 5 J / g 以上である。また、H L / H p の値は、0 . 2 0 ~ 0 . 5 0 を満たしている。これにより、透明性と落板強度が両立している。

【 0 1 4 0 】

実施例 2 5 および 2 6 (表 1 7) の薬液バッグは、多層フィルムの 3 層のいずれもが実施例 1 の 3 層と同一組成の樹脂材料からなり、A - 2 層の厚さの比率を変えた例である。いずれも、多層フィルムの透明性が良好 (A) または (B) であり、落板強度は良好 (A) である。また、ヘッドスペース部の白化やしわが観察されなかった。

30

一方、比較例 3 ~ 1 7 (表 2 0 ~ 2 5) の薬液バッグは、多層フィルムの透明性、ヘッドスペース部の白化、および薬液バッグのしわ、落板試験の少なくともいずれか 1 つの評価項目が不合格であった。

【 0 1 4 1 】

例えば、比較例 3 では、A - 2 層における高密度ポリエチレン (表 1 の P E - H D) の含有量が 0 重量 % である。そのため、A - 2 層の D S C 融点が 1 1 7 . 2 (本発明における A - 2 層の D S C 融点は、1 2 0 ~ 1 2 6) であり (図 3 4 参照)、シワが発生する。

また、比較例 4 では、A - 2 層における高密度ポリエチレン (表 1 の P E - H D) の含有量が 2 0 重量 % である。そのため、A - 2 層の D S C 曲線 (図 3 5 参照) において、H L / H p = 0 . 1 7 (本発明での好ましい範囲は、0 . 2 0 ~ 0 . 5 0) であり、透明性が不合格である。

40

【 0 1 4 2 】

また、比較例 7 では、A - 2 層におけるメタロセン触媒で重合されたポリエチレン (表 1 の m - P E - L L D) の含有量が 3 0 重量 % である。そのため、A - 2 層の D S C 曲線 (図 3 8 参照) において、D S C 融点のピークよりも低い第 2 のピークの温度が 1 0 7 . 7 (本発明での好ましい範囲は、9 0 ~ 1 0 5) であり、透明性が不合格で、落板強度も低い。

【 0 1 4 3 】

さらに、比較例 1 0 では、A - 2 層の密度が 0 . 9 0 8 g / c m ³ であり、実施例のも

50

のに比べて低い。そのため、 H が 80.4 J/g （本発明での好ましい範囲は、 85 J/g 以上）であり、シワが発生する。

また、多層フィルム（III）の実施例および比較例に関して、実施例29～32（表26）の薬液バッグには、B-1層、およびB-5層に関する実施例である。いずれも、多層フィルムの透明性が良好（A）であり、ヘッドスペース部の白化やしわが観察されなかった。

【0144】

一方、比較例18～21（表31）の薬液バッグは、多層フィルムの透明性、ヘッドスペース部の白化、および薬液バッグのしわの、少なくともいずれか1つの評価項目が不合格であった。

10

実施例29（表26）と実施例33（表26）の薬液バッグは、B-3層に関する実施例である。いずれも多層フィルムの透明性が良好（A）であり、ヘッドスペース部の白化やしわが観察されなかった。

【0145】

一方、比較例22～23（表31）の薬液バッグは、多層フィルムの透明性、ヘッドスペース部の白化、および薬液バッグのしわの、少なくともいずれか1つの評価項目が不十分であった。

実施例34～42（表27、表28）の薬液バッグは、B-2層、およびB-4層に関する実施例のうち、最も好ましい実施例である。混合物の密度は $0.910 \sim 0.916 \text{ g/cm}^3$ であり、その組成は、密度が 0.904 g/cm^3 のシングルサイト触媒で重合されたポリエチレン（表1のm-PE-LLD）60～80重量%、密度が 0.919 g/cm^3 の直鎖状ポリエチレン（表1のPE-LLD）10～30重量%、密度が 0.959 g/cm^3 の高密度ポリエチレン（表1のPE-HD）5～15重量%からなる。

20

【0146】

いずれも、多層フィルムの透明性が良好（A）または（B）であり、特にB-2層、B-4層の密度が支配的な落板強度は全て（A）である。またヘッドスペース部の白化やしわが観察されなかった。DSC曲線の形状も図15～図23で明らかのように、 120 以上 126 以下のDSC融点と 90 以上の 105 以下のDSC融点より低いピークをもつ。また、 H も 85 J/g 以上である。また HL/Hp の値も $0.20 \sim 0.50$ を満たしている。これにより、透明性と落板強度が両立している。

30

【0147】

実施例43～48（表28、29）の薬液バッグは、B-2層、およびB-4層に関する実施例のうち、次に好ましい範囲の実施例である。混合物の密度は $0.910 \sim 0.918 \text{ g/cm}^3$ であり、その組成は、密度が 0.904 g/cm^3 のシングルサイト触媒で重合されたポリエチレン（表1のm-PE-LLD）50～85重量%、密度が 0.919 g/cm^3 の直鎖状ポリエチレン（表1のPE-LLD）0～40重量%、密度が 0.959 g/cm^3 の高密度ポリエチレン（表1のPE-HD）5～15重量%からなる。

【0148】

いずれも、多層フィルムの透明性が良好（A）または（B）であり、落板強度も良好（A）または（B）である。またヘッドスペース部の白化やしわが観察されなかった。DSC曲線の形状も図24～図29で明らかのように、 120 以上 126 未満のDSC融点と 90 以上の 105 以下のDSC融点より低いピークをもつ。また、 H も 85 J/g 以上であり、かつ HL/Hp の値も $0.20 \sim 0.50$ を満たしている。これにより、透明性と落板強度が両立している。

40

【0149】

実施例49～52（表29、表30）の薬液バッグは、B-2層、およびB-4層に関する実施例のうち、好ましい範囲の実施例である。混合物の密度は $0.910 \sim 0.920 \text{ g/cm}^3$ であり、その組成は、密度が 0.904 g/cm^3 のシングルサイト触媒で重合されたポリエチレン（表1のm-PE-LLD）35～85重量%、密度が 0.91

50

9 g / c m ³ の直鎖状ポリエチレン (表 1 の P E - L L D) 0 ~ 5 5 重量 %、密度が 0 . 9 5 9 g / c m ³ の高密度ポリエチレン (表 1 の P E - H D) 5 ~ 1 5 重量 % からなる。

【 0 1 5 0 】

いずれも、多層フィルムの透明性が良好 (A) または (B) であり、落板強度も (A) または (B) である。またヘッドスペース部の白化やしわが観察されなかった。D S C 曲線の形状も図 3 0 ~ 3 3 で明らかなように、1 2 0 以上 1 2 6 未満の D S C 融点と 9 0 以上 1 0 5 以下の D S C 融点より低いピークをもつ。また、H も 8 5 J / g 以上であるまた、H L / H p の値も 0 . 2 0 ~ 0 . 5 0 を満たしている。これにより、透明性と落板強度が両立している。

【 0 1 5 1 】

実施例 5 3、5 4 (表 3 0) の薬液バッグは、B - 2 層、および B - 4 層に関する実施例のうち、各層の厚みの比率を変えた例である。いずれも、多層フィルムの透明性が良好 (A) または (B) であり、落板強度は良好 (A) である。また、ヘッドスペース部の白化やしわが観察されなかった。

実施例 5 5 の薬液バッグは B - 3 層に高圧法ポリエチレン (表 1 の H P - L D P E) を併用した例である。この例は、高圧法ポリエチレンの効果により、周縁シール時のシール部の薄膜化や、口部材溶着によるフィルムに出来るピンホールの発生を軽減させる効果が期待できる。

【 0 1 5 2 】

一方、比較例 2 4 ~ 3 4 (表 3 2 ~ 3 3) の薬液バッグは、多層フィルムの透明性、ヘッドスペース部の白化、および薬液バッグのしわ、落板試験の少なくともいずれか 1 つの評価項目が不合格であった。

例えば、図 3 4 (比較例 2 4) は、高密度ポリエチレン (表 1 の P E - H D) が 0 重量 % であるため D S C 融点が 1 1 7 (好ましい範囲は 1 2 0 以上 1 2 6 以下) であり、シワが発生する。図 3 5 (比較例 2 5) は、高密度ポリエチレン (表 1 の P E - H D) が 2 0 重量 % であるため H L / H p = 0 . 1 7 であり (好ましい範囲は、0 . 2 0 ~ 0 . 5 0)、透明性が不合格である。

【 0 1 5 3 】

図 3 8 (比較例 2 8) は、密度が 0 . 9 0 4 g / c m ³ のシングルサイト触媒で重合されたポリエチレン (表 1 の m - P E - L L D) が 3 0 重量 % であるため D S C 融点より低いピークが 1 0 8 であり (好ましい温度は 1 0 5 以下)、透明性が不合格で、落板強度も低い。

図 4 1 (比較例 3 1) は、密度が 0 . 9 0 8 と低いため H が 8 0 J / g であり (好ましい値は 8 5 J / g 以上)、シワが発生してしまう。

< 試験例 >

1 . 多層フィルムの製造

前述の実施形態に例示した A - 1 層、A - 2 層および A - 3 層の組み合わせを複数種選択して、厚さ 2 4 0 μ m の 3 層構造からなる多層フィルムを、3 層共押しインフレーション成形により複数製造した。

2 . 薬液バッグの製造

さらに、得られたフィルムにより、図 2 に記載の薬液バッグ 6 を製造した。周縁シール部 9 は、2 枚の多層フィルム 4、5 を溶着金型で加熱溶着することにより形成した (図 3 参照)。周縁シール部 9 の加熱溶着の条件は、金型温度 1 3 5、圧力 0 . 4 M P a、1 . 5 秒の条件とした。また、薬液バッグ 6 のサイズは、収容部 1 0 の収容量を約 1 0 0 0 m L とし、収容部 1 0 の縦方向の長さ (L 1) を 3 0 . 5 c m、横方向の幅 (W 1) を 2 1 . 3 c m とした (図 2 参照)。

3 . 薬液バッグの評価試験

上記試験例で得られた薬液バッグ 6 の収容部 1 0 に、注射用水を 5 0 0 m L、および 1 0 0 0 m L 充填、密封し、1 2 1 で 1 5 分間高圧シャワー滅菌処理を施した。

(1) 酸素透過度

10

20

30

40

50

上記実施例における酸素透過度の測定方法と同じ方法により、薬液バッグの酸素透過度を測定した。

(2) 水蒸気透過度

上記実施例における水蒸気透過度の測定方法と同じ方法により、薬液バッグの水蒸気透過度を測定した。

【0154】

(1) および(2)により得られた結果に基づき、フィルムの平均密度と酸素透過度との関係、および酸素透過度と水蒸気透過度との関係をそれぞれグラフ化した。結果を図45および図46に示す。

以上の通り、比較例と比べた本発明の実施例は、いずれも、耐熱性、透明性および柔軟性を兼ね備えた薬液収容バックに好適な多層フィルムを得ることができた。

【0155】

本発明は、以上の記載に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した事項の範囲において、種々の設計変更を施すことが可能である。

例えば、前述の実施形態では、A-1層1、A-2層2およびA-3層3の3層構造からなる多層フィルムおよびB-1層21、B-2層22、B-3層23、B-4層24およびB-5層25からなる多層フィルム、ならびにこれらの多層フィルムを用いて形成された薬液バッグ6、26を一例として採りあげたが、本発明の多層フィルムは、4層、6層およびそれ以上の複数層からなる態様であってもよい。

【0156】

【表1】

表1

略号	樹脂の種類	密度 (g/cm ³)	DSC融点 (°C)	MFR (g/10分)	DSCチャート
PE-L	チーグラール触媒で重合された直鎖状ポリエチレン (エチレン-1-ブテン共重合体)	0.937	123.9	2.25 (190°C)	図5
PE-L(2)	チーグラール触媒で重合された直鎖状ポリエチレン (エチレン-1-ブテン共重合体)	0.928	117.9	2.25 (190°C)	図6
PE-LLD	チーグラール触媒で重合された直鎖状ポリエチレン (エチレン-4-メチル-1-ブテン共重合体)	0.919	119.5	2.1 (190°C)	図7
PE-HD	チーグラール触媒で重合された高密度ポリエチレン	0.959	131.0	17.0 (190°C)	図8
PE-HD(2)	チーグラール触媒で重合された高密度ポリエチレン	0.967	133.2	15.0 (190°C)	図9
m-PE-LLD	メタロセン触媒で重合された直鎖状低密度ポリエチレン	0.904	116.5	1.25 (190°C)	図10
HP-LDPE	高圧法で重合されたポリエチレン	0.928	—	1	—

【0157】

【表 2】

表2

略号	樹脂材料の組成	密度 (g/cm ³)	DSC融点 (°C)	DSCキーク
1-1	PE-L+PE-HD (80:20)	0.941	128.0	図11
1-2	PE-L+PE-HD (85:15)	0.940	126.4	図12
1-3	PE-L+PE-HD (90:10)	0.939	125.7	図13
1-4	PE-L+PE-HD (70:30)	0.943	129.0	—
1-5	PE-L+PE-HD (2) (75:25)	0.944	128.5	—
1-6	PE-L+PE-HD (75:25)	0.942	128.4	—
1-7	PE-L+PE-HD (2) (80:20)	0.942	127.4	—
1-8	PE-L+PE-HD (2) (70:30)	0.945	129.0	—
1-9	PE-L+PE-HD (70:30)	0.943	128.0	—
1-10	PE-L+PE-HD (2) (85:15)	0.941	126.5	—
1-11	PE-L+PE-HD (2) (50:50)	0.942	129.7	図14
1-12	PE-L+PE-HD (65:35)	0.944	129.0	—

10

20

【 0 1 5 8 】

【表3】

表3

略号	樹脂材料の組成	密度 (g/cm ³)	DSC融点 (°C)	DSCチャート
2-1	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (20 : 10 : 70)	0.912	124.9	図15
2-2	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (20 : 5 : 75)	0.910	124.2	図16
2-3	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (20 : 15 : 65)	0.915	124.2	図17
2-4	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (25 : 5 : 70)	0.910	124.2	図18
2-5	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (15 : 15 : 70)	0.914	123.5	図19
2-6	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (10 : 10 : 80)	0.911	125.5	図20
2-7	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (10 : 15 : 75)	0.913	123.2	図21
2-8	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (30 : 10 : 60)	0.914	122.2	図22
2-9	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (25 : 15 : 60)	0.915	123.7	図23
2-10	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (40 : 10 : 50)	0.915	123.3	図24
2-11	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (30 : 15 : 55)	0.916	123.9	図25
2-12	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (35 : 5 : 60)	0.912	121.4	図26
2-13	PE-HD + m-PE-LLD (15 : 85)	0.912	125.9	図27
2-14	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (5 : 10 : 85)	0.910	125.3	図28
2-15	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (5 : 15 : 80)	0.913	122.7	図29
2-16	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (55 : 10 : 35)	0.917	122.2	図30
2-17	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (40 : 15 : 45)	0.918	124.2	図31
2-18	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (45 : 10 : 45)	0.916	123.0	図32
2-19	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (45 : 5 : 50)	0.913	121.4	図33
2-20	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (20 : 0 : 80)	0.907	117.2	図34
2-21	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (20 : 20 : 60)	0.917	125.9	図35
2-22	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (30 : 0 : 70)	0.908	117.7	図36
2-23	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (10 : 20 : 70)	0.916	125.0	図37
2-24	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (55 : 15 : 30)	0.920	123.9	図38
2-25	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (60 : 10 : 30)	0.918	123.0	図39
2-26	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (60 : 5 : 35)	0.915	121.4	図40
2-27	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (10 : 5 : 85)	0.908	124.1	図41
2-28	PE-HD + m-PE-LLD (10 : 90)	0.909	124.9	図42
2-29	PE-HD + m-PE-LLD (20 : 80)	0.914	124.2	図43
2-30	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (5 : 20 : 75)	0.915	123.9	図44

10

20

30

【0159】

【表4】

表4

略号	樹脂材料の組成	密度 (g/cm ³)	DSC融点 (°C)	DSC 昇-ト
3-1	PE-L単独	0.937	123.8	図5
3-2	PE-L+PE-HD (95:5)	0.938	124.8	-
3-3	m-PE-LLD単独	0.904	116.5	図10
3-4	PE-L (2) 単独	0.928	117.9	図6
3-5	HP-LDPE+PE-HD (90:10)	0.931	-	-

10

【0160】

【表5】

表5

	DSCピーク (°C)	DSC融点 T _{pm} (°C)	ΔH (J/g)	HL/Hp
図5 PE-L	123.9	123.9	158.1	
図7 PE-LLD	104.9/119.5/122.4	119.5	111.7	
図8 PE-HD	130.8	130.8	208.3	
図10 m-PE-LLD	90.5/116.5/120.5	116.5	78.5	
図6 PE-L(2)	117.9	117.9	136.0	
図15 混合物	94.9/121.5/124.9	124.9	95.2	0.32

20

30

40

【0161】

【表 6】

表 6

	DSCピーク (°C)	DSC融点 T _{pm} (°C)	ΔH (J/g)	HL/HP
図20 2-6	93.7/122.0/125.5	125.5	96.4	0.35
図21 2-7	94.6/123.2/126.1	123.2	94.7	0.24
図22 2-8	97.0/122.2/125.4	122.2	101.1	0.29
図23 2-9	98.1/123.7/125.9	123.7	102.9	0.22
図24 2-10	103.4/123.3/125.8	123.2	98.9	0.29
図25 2-11	99.2/123.9/126.0	123.9	102.6	0.21

【 0 1 6 2 】

10

20

30

【表 7】

表 7

	DSCピーク (°C)	DSC融点 T _{pm} (°C)	ΔH (J/g)	HL/HP
図26 2-12	101.0/121.4/124.4	121.4	96.9	0.42
図27 2-13	92.0/108.2/122.7/125.9	125.9	94.7	0.22
図28 2-14	90.0/121.6/125.3	125.3	96.3	0.35
図29 2-15	91.0/122.7/125.9	122.7	90.8	0.25
図32 2-18	103.0/123.0/125.2	123.0	102.1	0.27

【 0 1 6 3 】

10

20

30

【表 8】

表 8

	DSCピーク (°C)	DSC融点 T _{pm} (°C)	ΔH (J/g)	HL/Hp
図35 2-21	96.5/125.9/128.0	125.9	111.0	0.17
図39 2-25	107.3/123.0/125.1	123.0	114.6	0.25
図41 2-27	93.2/120.2/124.1	124.1	80.4	0.51
図42 2-28	92.0/121.0/124.9	124.9	86.7	0.32
図43 2-29	91.5/124.2/126.4	124.2	98.2	0.20

【 0 1 6 4 】

10

20

30

【表 9】

表 9

	実施例 1	実施例 2	実施例 3
層 構 成			
	1-5	1-7	1-8
A-1 層 (外層)	PE-L+PE-HD (2) (75 : 25) 0.944 g/cm ³ , 128.5°C	PE-L+PE-HD (2) (80 : 20) 0.942 g/cm ³ , 127.4°C	PE-L+PE-HD (2) (70 : 30) 0.945 g/cm ³ , 129.0°C
	20 μm	20 μm	20 μm
A-2 層 (中間層)	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (20 : 10 : 70) 0.912 g/cm ³ , 124.9°C		
	200 μm	200 μm	200 μm
A-3 層 (内層)	1-6	1-6	1-6
		PE-L+PE-HD (75 : 25) 0.942 g/cm ³ , 128.4°C	
	20 μm	20 μm	20 μm
総 厚 さ	240 μm	240 μm	240 μm
フィルム平均密度	0.917 g/cm ³	0.917 g/cm ³	0.917 g/cm ³
評 価 結 果			
透 明 性	B (74%)	B (74%)	B (74%)
白 化	なし	なし	なし
し わ	なし	なし	なし
A-2 層の DSC 曲線			
DSC 融点 (°C)	124.9	124.9	124.9
HL ピークの温度 (°C)	94.9	94.9	94.9
ΔH	95.2	95.2	95.2
HL/Hp	0.32	0.32	0.32

10

20

30

【 0 1 6 5 】

【表 10】

表 10

	実施例 4	実施例 5	実施例 6
層構成			
A-1 層 (外層)	1-5 20 μm	1-5 PE-L+PE-HD (2) (75 : 25) 0.944 g/cm ³ , 128.5°C 20 μm	1-5 20 μm
A-2 層 (中間層)	2-1 PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (20 : 10 : 70) 0.912 g/cm ³ , 124.9°C 200 μm	2-1 200 μm	2-2 PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (20 : 5 : 75) 0.910 g/cm ³ , 124.2°C 200 μm
A-3 層 (内層)	1-2 PE-L+PE-HD (85 : 15) 0.940 g/cm ³ , 126.4°C 20 μm	1-9 PE-L+PE-HD (70 : 30) 0.943 g/cm ³ , 128.0°C 20 μm	1-6 PE-L+PE-HD (75 : 25) 0.942 g/cm ³ , 128.4°C 20 μm
総厚さ	240 μm	240 μm	240 μm
フィルム平均密度	0.917 g/cm ³	0.917 g/cm ³	0.915 g/cm ³
評価結果			
透明性	A (76%)	B (74%)	A (76%)
白化	なし	なし	なし
しわ	なし	なし	なし
落板強度	-	-	A (90cm)
酸素透過度	-	-	860cc/m ²
水蒸気透過度	-	-	2.2g/m ²
A-2 層の DSC 曲線			
DSC 融点 (°C)	124.9	124.9	124.2
HL 上への温度 (°C)	94.9	94.9	94.9
ΔH	95.2	95.2	87.0
HL/Hp	0.32	0.32	0.47

10

20

30

【 0 1 6 6 】

【表 1 1】

	実施例 7	実施例 8	実施例 9
層構成			
A-1 層 (外層)	1-5 ----- 20 μm	1-5 ----- PE-L+PE-HD (2) (75 : 25) 0.944 g/cm ³ , 128.5°C 20 μm	1-5 ----- 20 μm
A-2 層 (中間層)	2-1 ----- PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (20 : 10 : 70) 0.912 g/cm ³ , 124.9°C 200 μm	2-3 ----- PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (20 : 15 : 65) 0.915 g/cm ³ , 124.2°C 200 μm	2-4 ----- PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (25 : 5 : 70) 0.910 g/cm ³ , 124.2°C 200 μm
A-3 層 (内層)	1-6 ----- 20 μm	1-6 ----- PE-L+PE-HD (75 : 25) 0.942 g/cm ³ , 128.4°C 20 μm	1-6 ----- 20 μm
総厚さ	240 μm	240 μm	240 μm
フィルム平均密度	0.917 g/cm ³	0.919 g/cm ³	0.916 g/cm ³
評価結果			
透明性	B (74%)	B (71%)	A (76%)
白化	なし	なし	なし
しわ	なし	なし	なし
落板強度	A (77cm)	A (60cm)	A (90cm)
酸素透過度	844 cc/m ²	760 cc/m ²	-
水蒸気透過度	2.1 g/m ²	1.7 g/m ²	-
A-2 層の DSC 曲線			
DSC 融点 (°C)	124.9	124.2	124.2
HL ピークの温度 (°C)	94.9	96.1	95.8
ΔH	95.2	96.6	89.6
HL/Hp	0.32	0.25	0.41

10

20

30

【 0 1 6 7 】

【表 1 2】

	実施例 10	実施例 11	実施例 12
層 構 成			
A-1 層 (外層)	1-5 ----- 20 μm	1-5 PE-L+PE-HD (2) (75 : 25) 0.944 g/cm ³ , 128.5°C ----- 20 μm	1-5 ----- 20 μm
A-2 層 (中間層)	2-5 PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (15 : 15 : 70) 0.914 g/cm ³ , 123.5°C ----- 200 μm	2-6 PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (10 : 10 : 80) 0.911 g/cm ³ , 125.5°C ----- 200 μm	2-7 PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (10 : 15 : 75) 0.913 g/cm ³ , 123.2°C ----- 200 μm
A-3 層 (内層)	1-6 ----- 20 μm	1-6 PE-L+PE-HD (75 : 25) 0.942 g/cm ³ , 128.4°C ----- 20 μm	1-6 ----- 20 μm
総 厚 さ	240 μm	240 μm	240 μm
フィルム平均密度	0.919 g/cm ³	0.916 g/cm ³	0.918 g/cm ³
評 価 結 果			
透 明 性	B (72%)	A (75%)	B (73%)
白 化	なし	なし	なし
し わ	なし	なし	なし
落板強度	A (65cm)	A (85cm)	A (70cm)
A-2 層の DSC 曲線			
DSC 融点 (°C)	123.5	125.5	123.2
HLピークの温度 (°C)	94.9	93.7	94.6
ΔH	95.0	96.4	97.7
HL/Hp	0.25	0.35	0.24

【 0 1 6 8 】

【表 1 3】

	実施例 13	実施例 14	実施例 15
層 構 成			
A-1 層 (外層)	1-5 ----- 20 μm	1-5 PE-L+PE-HD (2) (75 : 25) 0.944 g/cm ³ , 128.5°C ----- 20 μm	1-5 ----- 20 μm
A-2 層 (中間層)	2-8 PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (30 : 10 : 60) 0.914 g/cm ³ , 122.2°C ----- 200 μm	2-9 PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (25 : 15 : 60) 0.915 g/cm ³ , 123.7°C ----- 200 μm	2-10 PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (40 : 10 : 50) 0.915 g/cm ³ , 123.3°C ----- 200 μm
A-3 層 (内層)	1-6 ----- 20 μm	1-6 PE-L+PE-HD (75 : 25) 0.942 g/cm ³ , 128.4°C ----- 20 μm	1-6 ----- 20 μm
総 厚 さ	240 μm	240 μm	240 μm
フィルム平均密度	0.918 g/cm ³	0.920 g/cm ³	0.920 g/cm ³
評 価 結 果			
透 明 性	B (72%)	B (71%)	B (71%)
白 化	なし	なし	なし
し わ	なし	なし	なし
落板強度	A (67cm)	A (60cm)	A (60cm)
A-2 層の DSC 曲線			
DSC 融点 (°C)	122.2	123.7	123.3
HLピークの温度 (°C)	97.0	98.1	103.4
ΔH	101.1	102.9	98.9
HL/Hp	0.29	0.22	0.29

【 0 1 6 9 】

【表 1 4】

表 1 4			
	実施例 16	実施例 17	実施例 18
層 構 成			
A-1 層 (外層)	1-5 ----- 20 μm	1-5 PE-L+PE-HD (2) (75 : 25) 0.944 g/cm ³ , 128.5°C ----- 20 μm	1-5 ----- 20 μm
A-2 層 (中間層)	2-11 PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (30 : 15 : 55) 0.916 g/cm ³ , 123.4°C ----- 200 μm	2-12 PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (35 : 5 : 60) 0.912 g/cm ³ , 121.4°C ----- 200 μm	2-13 PE-HD + m-PE-LLD (15 : 85) 0.912 g/cm ³ , 125.9°C ----- 200 μm
A-3 層 (内層)	1-6 ----- 20 μm	1-6 PE-L+PE-HD (75 : 25) 0.942 g/cm ³ , 128.4°C ----- 20 μm	1-6 ----- 20 μm
総 厚 さ	240 μm	240 μm	240 μm
フィルム平均密度	0.921 g/cm ³	0.917 g/cm ³	0.917 g/cm ³
評 価 結 果			
透 明 性	B (70%)	B (74%)	B (74%)
白 化	なし	なし	なし
し わ	なし	なし	なし
落板強度	B (50cm)	A (80cm)	A (80cm)
酸素透過度	730 cc/m ²	-	-
水蒸気透過度	1.6 g/m ²	-	-
A-2 層の DSC 曲線			
DSC 融点 (°C)	123.9	121.4	125.9
HL ピークの温度 (°C)	99.2	101.0	92.0
ΔH	102.6	96.9	94.7
HL/Hp	0.21	0.42	0.22

【 0 1 7 0 】

【表 15】

表 15			
	実施例 19	実施例 20	実施例 21
層構成	1-5	1-5	1-5
A-1 層 (外層)	PE-L+PE-HD (2) (75 : 25) 0.944 g/cm ³ , 128.5°C		
	20 μm	20 μm	20 μm
A-2 層 (中間層)	2-14	2-15	2-16
	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (5 : 10 : 85) 0.910 g/cm ³ , 125.3°C	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (5 : 15 : 80) 0.913 g/cm ³ , 122.7°C	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (55 : 10 : 35) 0.917 g/cm ³ , 122.2°C
	200 μm	200 μm	200 μm
A-3 層 (内層)	1-6	1-6	1-6
	PE-L+PE-HD (75 : 25) 0.942 g/cm ³ , 128.4°C		
	20 μm	20 μm	20 μm
総厚さ	240 μm	240 μm	240 μm
フィルム平均密度	0.915 g/cm ³	0.918 g/cm ³	0.922 g/cm ³
評価結果			
透明性	A (76%)	B (73%)	B (71%)
白化	なし	なし	なし
しわ	なし	なし	なし
落板強度	A (90cm)	A (75cm)	B (41cm)
A-2 層の DSC 曲線			
DSC 融点 (°C)	125.3	122.7	122.2
HL ピークの温度 (°C)	90.0	91.0	103.5
ΔH	96.3	90.8	116.2
HL/Hp	0.35	0.25	0.34

【 0 1 7 1 】

【表 16】

表 16			
	実施例 22	実施例 23	実施例 24
層構成			
A-1 層 (外層)	1-5	1-5	1-5
	PE-L+PE-HD (2) (75 : 25) 0.944 g/cm ³ , 128.5°C		
	20 μm	20 μm	20 μm
A-2 層 (中間層)	2-17	2-18	2-19
	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (40 : 15 : 45) 0.918 g/cm ³ , 124.2°C	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (45 : 10 : 45) 0.916 g/cm ³ , 123.0°C	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (45 : 5 : 50) 0.913 g/cm ³ , 121.4°C
	200 μm	200 μm	200 μm
A-3 層 (内層)	1-6	1-6	1-6
	PE-L+PE-HD (75 : 25) 0.942 g/cm ³ , 128.4°C		
	20 μm	20 μm	20 μm
総厚さ	240 μm	240 μm	240 μm
フィルム平均密度	0.922 g/cm ³	0.920 g/cm ³	0.918 g/cm ³
評価結果			
透明性	B (70%)	B (71%)	B (73%)
白化	なし	なし	なし
しわ	なし	なし	なし
落板強度	B (40cm)	B (53cm)	A (72cm)
酸素透過度	710 cc/m ²	-	-
水蒸気透過度	1.5 g/m ²	-	-
A-2 層の DSC 曲線			
DSC 融点 (°C)	124.2	123.0	121.4
HL ピークの温度 (°C)	102.0	103.0	99.9
ΔH	117.4	102.1	104.9
HL/Hp	0.20	0.27	0.44

【 0 1 7 2 】

【表 17】

	実施例 25	実施例 26
層 構 成		
	1-5	1-5
A-1 層 (外層)	PE-L+PE-HD (2) (75 : 25) 0.944 g/cm ³ , 128.5°C	
	20 μm	20 μm
	2-1	2-1
A-2 層 (中間層)	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (20 : 10 : 70) 0.912 g/cm ³ , 124.9°C	
	220 μm	180 μm
	1-6	1-6
A-3 層 (内層)	PE-L+PE-HD (75 : 25) 0.942 g/cm ³ , 128.4°C	
	20 μm	20 μm
総厚さ	260 μm	220 μm
フィルム平均密度	0.917 g/cm ³	0.918 g/cm ³
評 価 結 果		
透 明 性	B (70%)	B (74%)
白 化	なし	なし
し わ	なし	なし
落板強度	A (60cm)	A (72cm)
A-2 層の DSC 曲線		
DSC 融点 (°C)	124.9	124.9
HL ピークの温度 (°C)	94.9	94.9
ΔH	95.2	95.2
HL/Hp	0.32	0.32

10

20

30

【 0 1 7 3 】

【表 18】

表 18		実施例 27	実施例 28
層 構 成			
		1-11	1-5
A-1 層 (外層)		PE-L+PE-HD (2) (50 : 50) 0.952 g/cm ³ , 129.8°C	PE-L+PE-HD (2) (75 : 25) 0.944 g/cm ³ , 128.5°C
		20 μm	20 μm
A-2 層 (中間層)		PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (20 : 10 : 70) 0.912 g/cm ³ , 124.9°C	
		200 μm	200 μm
A-3 層 (内層)		PE-L+PE-HD (75 : 25) 0.942 g/cm ³ , 128.4°C	PE-L+PE-HD (2) (50 : 50) 0.944 g/cm ³ , 129.8°C
		20 μm	20 μm
総 厚 さ		240 μm	240 μm
フィルム平均密度		0.918 g/cm³	0.918 g/cm³
評 価 結 果			
透 明 性		B (70%)	B (70%)
白 化		なし	なし
し わ		なし	なし
A-2 層の DSC 曲線			
DSC 融点 (°C)		124.9	124.9
HL ピークの温度 (°C)		94.9	94.9
ΔH		95.2	95.2
HL/Hp		0.32	0.32

10

20

30

【 0 1 7 4 】

【表 19】

		比較例 1	比較例 2
層 構 成			
		1-3	1-5
A-1 層 (外層)		PE-L+PE-HD (90 : 10) 0.939 g/cm ³ , 125.7°C	PE-L+PE-HD (2) (75 : 25) 0.944 g/cm ³ , 128.5°C
		20 μm	20 μm
A-2 層 (中間層)		PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (20 : 10 : 70) 0.912 g/cm ³ , 124.9°C	
		200 μm	200 μm
A-3 層 (内層)		PE-L+PE-HD (75 : 25) 0.942 g/cm ³ , 128.4°C	PE-L 単独 0.937 g/cm ³ , 123.8°C
		20 μm	20 μm
総厚さ		240 μm	240 μm
フィルム平均密度		0.917 g/cm ³	0.917 g/cm ³
評 価 結 果			
透 明 性		B (74%)	—
白 化		あり	あり
し わ		あり (全体)	あり
A-2 層の DSC 曲線			
DSC 融点 (°C)		124.9	124.9
HL ピークの温度 (°C)		94.9	94.9
ΔH		95.2	95.2
HL/Hp		0.32	0.32

【 0 1 7 5 】

【表 20】

表 20		
	比較例 3	比較例 4
層 構 成		
	1-5	1-5
A-1 層 (外層)	PE-L+PE-HD (2) 0.944 g/cm ³ , 128.5°C	(75 : 25) 0.944 g/cm ³ , 128.5°C
	20 μm	20 μm
	2-20	2-21
A-2 層 (中間層)	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (20 : 0 : 80) 0.907 g/cm ³ , 117.2°C	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (20 : 20 : 60) 0.917 g/cm ³ , 125.9°C
	200 μm	200 μm
	1-6	1-6
A-3 層 (内層)	PE-L+PE-HD 0.942 g/cm ³ , 128.4°C	(75 : 25) 0.942 g/cm ³ , 128.4°C
	20 μm	20 μm
総 厚 さ	240 μm	240 μm
フィルム平均密度	0.913 g/cm ³	0.922 g/cm ³
評 価 結 果		
透 明 性	-	C (68%)
白 化	あり (全体)	なし
し わ	あり (全体)	なし
落板強度	-	C (35cm)
A-2 層の DSC 曲線		
DSC 融点 (°C)	117.2	125.9
HL ピークの温度 (°C)	94.7	96.5
ΔH	88.8	111.0
HL/Hp	0.69	0.17

【 0 1 7 6 】

【表 2 1】

表 2 1			
	比較例 5	比較例 6	比較例 7
層 構 成	1-5	1-5	1-5
A-1 層 (外層)	PE-L+PE-HD (2) (75 : 25) 0.944 g/cm ³ , 128.5°C		
	20 μm	20 μm	20 μm
A-2 層 (中間層)	2-22	2-23	2-24
	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (30 : 0 : 70) 0.908 g/cm ³ , 117.7°C	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (10 : 20 : 70) 0.916 g/cm ³ , 125.0°C	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (55 : 15 : 30) 0.920 g/cm ³ , 123.9°C
	200 μm	200 μm	200 μm
A-3 層 (内層)	1-6	1-6	1-6
	PE-L+PE-HD (75 : 25) 0.942 g/cm ³ , 128.4°C		
	20 μm	20 μm	20 μm
総 厚 さ	240 μm	240 μm	240 μm
フィルム平均密度	0.914 g/cm ³	0.920 g/cm ³	0.924 g/cm ³
評 価 結 果			
透 明 性	-	C (69%)	C (64%)
白 化	あり (全体)	なし	なし
し わ	あり (全体)	なし	なし
落板強度	-	B (40cm)	C (20cm)
A-2 層の DSC 曲線			
DSC 融点 (°C)	117.7	125.0	123.9
HL ピークの温度 (°C)	96.4	93.7	107.7
ΔH	93.2	113.3	118.6
HL/Hp	0.71	0.18	0.22

【 0 1 7 7 】

【表 2 2】

表 2 2			
	比較例 8	比較例 9	比較例 10
層 構 成	1-5	1-5	1-5
A-1 層 (外層)	PE-L+PE-HD (2) (75 : 25) 0.944 g/cm ³ , 128.5°C		
	20 μm	20 μm	20 μm
A-2 層 (中間層)	2-25	2-26	2-27
	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (60 : 10 : 30) 0.918 g/cm ³ , 123.0°C	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (60 : 5 : 35) 0.915 g/cm ³ , 121.4°C	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (10 : 5 : 85) 0.908 g/cm ³ , 124.1°C
	200 μm	200 μm	200 μm
A-3 層 (内層)	1-6	1-6	1-6
	PE-L+PE-HD (75 : 25) 0.942 g/cm ³ , 128.4°C		
	20 μm	20 μm	20 μm
総 厚 さ	240 μm	240 μm	240 μm
フィルム平均密度	0.921 g/cm ³	0.920 g/cm ³	0.914 g/cm ³
評 価 結 果			
透 明 性	C (68%)	C (69%)	-
白 化	なし	なし	あり
し わ	なし	なし	あり (全体)
落板強度	C (30cm)	B (40cm)	-
A-2 層の DSC 曲線			
DSC 融点 (°C)	123.0	121.4	124.1
HLヒークの温度 (°C)	107.3	104.0	93.2
ΔH	114.6	112.8	80.4
HL/Hp	0.25	0.41	0.51

【 0 1 7 8 】

【表 2 3】

表 2 3			
	比較例 11	比較例 12	比較例 13
層 構 成			
A-1 層 (外層)	1-5	1-5	1-5
		PE-L+PE-HD (2 : 25) 0.944 g/cm ³ , 128.5°C	
	20 μm	20 μm	20 μm
A-2 層 (中間層)	2-28	2-29	2-30
	PE-HD + m-PE-LLD (10 : 90) 0.909 g/cm ³ , 124.9°C	PE-HD + m-PE-LLD (20 : 80) 0.914 g/cm ³ , 124.2°C	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (5 : 20 : 75) 0.915 g/cm ³ , 123.9°C
	200 μm	200 μm	200 μm
A-3 層 (内層)	1-6	1-6	1-6
		PE-L+PE-HD (75 : 25) 0.942 g/cm ³ , 128.4°C	
	20 μm	20 μm	20 μm
総 厚 さ	240 μm	240 μm	240 μm
フィルム平均密度	0.915 g/cm ³	0.920 g/cm ³	0.920 g/cm ³
評 価 結 果			
透 明 性	A (76%)	C (69%)	C (68%)
白 化	なし	なし	なし
し わ	あり (口部材)	なし	なし
落板強度	A (92cm)	A (62cm)	A (60cm)
A-2 層の DSC 曲線			
DSC 融点 (°C)	124.9	124.2	123.9
HLヒークの温度 (°C)	92.0	91.5	91.7
ΔH	86.7	98.2	105.7
HL/Hp	0.32	0.19	0.23

10

20

30

【 0 1 7 9 】

【表 2 4】

	比較例 14	比較例 15
層 構 成		
A-1 層 (外層)	1-5 PE-L+PE-HD (2) 0.944 g/cm ³ , 128.5°C	1-5 PE-L+PE-HD (2) 0.944 g/cm ³ , 128.5°C
	20 μm	20 μm
A-2 層 (中間層)	2-1 PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (20 : 10 : 70) 0.912 g/cm ³ , 124.9°C	2-1 PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (20 : 10 : 70) 0.912 g/cm ³ , 124.9°C
	260 μm	135 μm
A-3 層 (内層)	1-6 PE-L+PE-HD (75 : 25) 0.942 g/cm ³ , 128.4°C	1-6 PE-L+PE-HD (75 : 25) 0.942 g/cm ³ , 128.4°C
	20 μm	20 μm
総 厚 さ	300 μm	175 μm
フィルム平均密度	0.916 g/cm ³	0.919 g/cm ³
評 価 結 果		
透 明 性	C (65%)	A (75%)
白 化	なし	あり
し わ	なし	あり
落板強度	A (60cm)	C (30cm)
A-2 層の DSC 曲線		
DSC 融点 (°C)	124.9	124.9
HLピークの温度 (°C)	94.9	94.9
ΔH	95.2	95.2
HL/Hp	0.32	0.32

10

20

30

【 0 1 8 0 】

【表 2 5】

表 2 5		比較例 16	比較例 17
層 構 成			
		2-13	1-5
A-1 層 (外層)		PE-HD+m-PE-LLD (15 : 85) 0.912 g/cm ³ , 125.9°C	PE-L+PE-HD (2) (75 : 25) 0.944 g/cm ³ , 128.5°C
		20 μm	20 μm
A-2 層 (中間層)		2-17	2-17
		PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (40 : 15 : 40) 0.918 g/cm ³ , 124.2°C	
		200 μm	200 μm
A-3 層 (内層)		1-6	2-1
		PE-L+PE-HD (75 : 25) 0.942 g/cm ³ , 128.4°C	PE-LLD + PE-HD + m-PE-LLD (20 : 10 : 70) 0.912 g/cm ³ , 124.9°C
		20 μm	20 μm
総厚さ		240 μm	240 μm
フィルム平均密度		0.919 g/cm ³	0.919 g/cm ³
評 価 結 果			
透 明 性		変形のため評価不可能	変形のため評価不可能
白 化		変形のため評価不可能	変形のため評価不可能
し わ		変形のため評価不可能	変形のため評価不可能
A-2 層の DSC 曲線			
DSC 融点(°C)		125.9	125.9
HLヒークの温度(°C)		92.0	92.0
ΔH		94.7	94.7
HL/Hp		0.22	0.22

【 0 1 8 1 】

【表 2 6】

表26

外層・内層 実施例29～32 中間層 実施例33

【実施例29】 【実施例30】 【実施例31】 【実施例32】 【実施例33】

B-1層	1-1 20 μm	1-3 20 μm	1-1 20 μm	1-1 20 μm	1-1 20 μm	10
B-2層	2-1 90 μm					
B-3層	3-1 20 μm	3-1 20 μm	3-1 20 μm	3-1 20 μm	3-2 20 μm	
B-4層	2-1 90 μm					
B-5層	1-2 30 μm	1-2 30 μm	1-3 20 μm	1-1 20 μm	1-2 30 μm	

中間層密度	—	—	—	—	0.938	30
透明性	A	A	A	A	A(75)	
白化	なし	なし	なし	なし	なし	
シワ	なし	なし	なし	なし	なし	
落板強度	—	—	—	—	A(75)	

【 0 1 8 2 】

【表 27】

表27

中外層・中内層 実施例34~38

【実施例34】 【実施例35】 【実施例36】 【実施例37】 【実施例38】

B-1層	1-1 20 μm	10				
B-2層	2-2 90 μm	2-1 90 μm	2-3 90 μm	2-4 90 μm	2-5 90 μm	
B-3層	3-1 20 μm					
B-4層	2-2 90 μm	2-1 90 μm	2-3 90 μm	2-4 90 μm	2-5 90 μm	
B-5層	1-2 30 μm					

10

20

中内・中外密度	0.910	0.912	0.915	0.910	0.914
透明性(A>75)	A(78)	A(77)	B(73)	A(79)	B(74)
白化	なし	なし	なし	なし	なし
シワ	なし	なし	なし	なし	なし
落板試験(A>60)	A(77)	A(78)	A(60)	A(74)	A(62)

30

【 0 1 8 3 】

【表 2 8】

表28

中外層・中内層 実施例39~43

【実施例39】 【実施例40】 【実施例41】 【実施例42】 【実施例43】

B-1層	1-1 20 μm				
B-2層	2-6 90 μm	2-7 90 μm	2-8 90 μm	2-9 90 μm	2-10 90 μm
B-3層	3-1 20 μm				
B-4層	2-6 90 μm	2-7 90 μm	2-8 90 μm	2-9 90 μm	2-10 90 μm
B-5層	1-2 30 μm				

10

20

中内・中外密度	0.911	0.913	0.914	0.915	0.915
透明性(A>75)	A(78)	A(75)	B(73)	B(71)	B(73)
白化	なし	なし	なし	なし	なし
シワ	なし	なし	なし	なし	なし
落板試験(A>60)	A(75)	A(68)	A(65)	A(60)	A(62)

30

【 0 1 8 4 】

【表 2 9】

表29

中外層・中内層 実施例44～49

【実施例44】【実施例45】【実施例46】【実施例47】【実施例48】【実施例49】

B-1層	1-1 20 μ m						
B-2層	2-11 90 μ m	2-12 90 μ m	2-13 90 μ m	2-14 90 μ m	2-15 90 μ m	2-16 90 μ m	10
B-3層	3-1 20 μ m						
B-4層	2-11 90 μ m	2-12 90 μ m	2-13 90 μ m	2-14 90 μ m	2-15 90 μ m	2-16 90 μ m	
B-5層	1-2 30 μ m	20					

中内・中外密度	0.916	0.912	0.912	0.910	0.913	0.917
透明性(A>75)	B(71)	A(76)	B(74)	A(79)	B(74)	B(70)
白化	なし	なし	なし	なし	なし	なし
シワ	なし	なし	なし	なし	なし	なし
落板試験(A>60)	B(56)	A(71)	A(70)	A(70)	A(67)	B(51)

30

【 0 1 8 5】

【表 3 0】

表30

中外層・中内層 実施例50～54 中間層 実施例55

【実施例50】【実施例51】【実施例52】【実施例53】【実施例54】【実施例55】

B-1層	1-1 20 μ m	1-1 20 μ m	1-1 20 μ m	1-1 15 μ m	1-1 25 μ m	1-5 20 μ m
B-2層	2-17 90 μ m	2-18 90 μ m	2-19 90 μ m	2-1 100 μ m	2-1 80 μ m	2-1 90 μ m
B-3層	3-1 20 μ m	3-1 20 μ m	3-1 20 μ m	3-1 20 μ m	3-1 20 μ m	3-5 20 μ m
B-4層	2-17 90 μ m	2-18 90 μ m	2-19 90 μ m	2-1 100 μ m	2-1 80 μ m	2-1 90 μ m
B-5層	1-2 30 μ m	1-2 30 μ m	1-2 30 μ m	1-2 25 μ m	1-2 40 μ m	1-6 30 μ m

10

20

中内・中外密度	0.918	0.916	0.913	0.912	0.912	0.931
透明性(A>75)	B(70)	B(71)	B(74)	A(80)	A(71)	A(74)
白化	なし	なし	なし	なし	なし	なし
シワ	なし	なし	なし	なし	なし	なし
落板試験(A>60)	B(47)	B(55)	A(67)	A(76)	A(65)	A(71)

30

【 0 1 8 6 】

【表 3 1】

表31

外層・内層 比較例18～21 中間層 比較例22～23

【比較例18】【比較例19】【比較例20】【比較例21】【比較例22】【比較例23】

B-1層	3-1 20 μ m	1-4 20 μ m	1-1 20 μ m	1-1 20 μ m	1-1 20 μ m	1-1 20 μ m
B-2層	2-1 90 μ m					
B-3層	3-1 20 μ m	3-1 20 μ m	3-1 20 μ m	3-1 20 μ m	1-2 20 μ m	3-4 20 μ m
B-4層	2-1 90 μ m					
B-5層	1-2 30 μ m	1-2 30 μ m	3-1 20 μ m	1-4 20 μ m	1-2 20 μ m	1-2 20 μ m

10

20

中間層密度	—	—	—	—	0.940	0.928
透明性	C	C	C	C	A(72)	C(68)
白化	なし	なし	あり	あり	なし	あり
シワ	あり(全体)	あり(口部材)	あり(全体)	あり(口部材)	あり(口部、角部)	あり(全体)
落板強度	—	—	—	—	A(72)	A(70)

30

【 0 1 8 7 】

【表 3 2】

表32

中外層・中内層 比較例24～29

【比較例24】【比較例25】【比較例26】【比較例27】【比較例28】【比較例29】

B-1層	1-1 20 μ m					
B-2層	2-20 90 μ m	2-21 90 μ m	2-22 90 μ m	2-23 90 μ m	2-24 90 μ m	2-25 90 μ m
B-3層	3-1 20 μ m					
B-4層	2-20 90 μ m	2-21 90 μ m	2-22 90 μ m	2-23 90 μ m	2-24 90 μ m	2-25 90 μ m
B-5層	1-2 30 μ m					

10

20

中内・中外密度	0.907	0.917	0.908	0.916	0.920	0.918
透明性(A>75)	—	C(67)	—	C(68)	C(65)	C(69)
白化	あり(全体)	なし	あり(全体)	なし	なし	なし
シワ	あり(全体)	なし	あり(全体)	なし	なし	なし
落板試験(A>60)	—	B(50)	—	B(56)	C(38)	B(43)

30

【 0 1 8 8 】

【表 3 3】

表33

中外層・中内層 比較例30～34

【比較例30】 【比較例31】 【比較例32】 【比較例33】 【比較例34】

B-1層	1-1 20 μ m				
B-2層	2-26 90 μ m	2-27 90 μ m	2-28 90 μ m	2-29 90 μ m	2-30 90 μ m
B-3層	3-1 20 μ m				
B-4層	2-26 90 μ m	2-27 90 μ m	2-28 90 μ m	2-29 90 μ m	2-30 90 μ m
B-5層	1-2 30 μ m				

10

20

中内・中外密度	0.915	0.908	0.909	0.914	0.915
透明性(A>75)	C(69)	—	A(76)	C(69)	C(69)
白化	なし	あり	なし	なし	なし
シワ	なし	あり(全体)	あり(口部材)	なし	なし
落板試験(A>60)	B(60)	—	A(78)	A(62)	A(62)

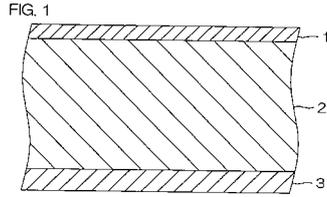
30

【符号の説明】

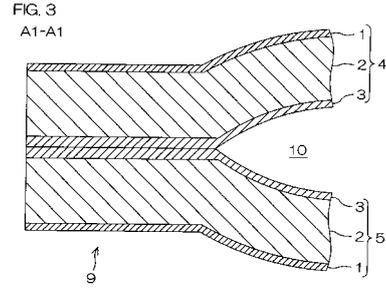
【 0 1 8 9 】

1・・・A-1層(第1層)、2・・・A-2層(第2層)、3・・・A-3層(第3層)、4・・・多層フィルム(II)、5・・・多層フィルム(II)、6・・・薬液バッグ、9・・・周縁シール部、21・・・B-1層(第1層)、22・・・B-2層(第2層)、23・・・B-3層(第3層)、24・・・B-4層(第4層)、25・・・B-5(第5層)、26・・・薬液バッグ、27・・・多層フィルム(III)、28・・・多層フィルム(III)、29・・・周縁シール部

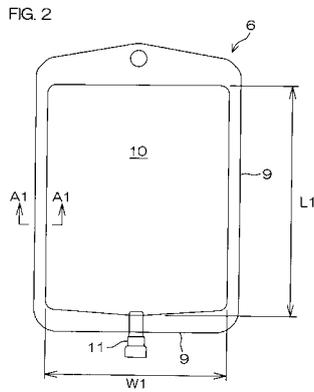
【 図 1 】



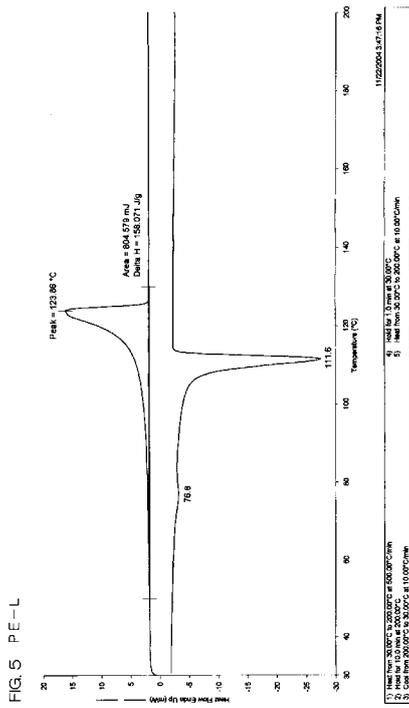
【 図 3 】



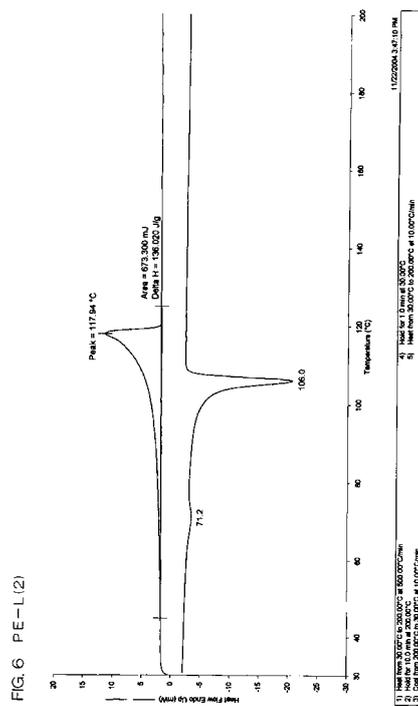
【 図 2 】



【 図 5 】

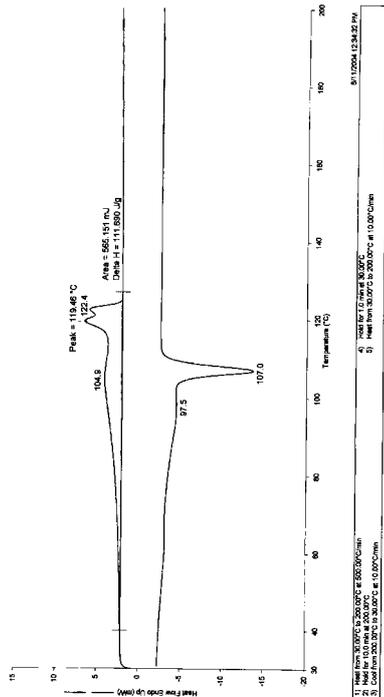


【 図 6 】



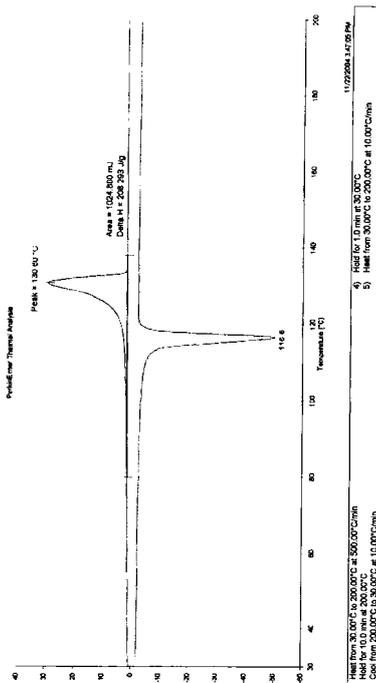
【 7 】

FIG. 7 PE-LLD



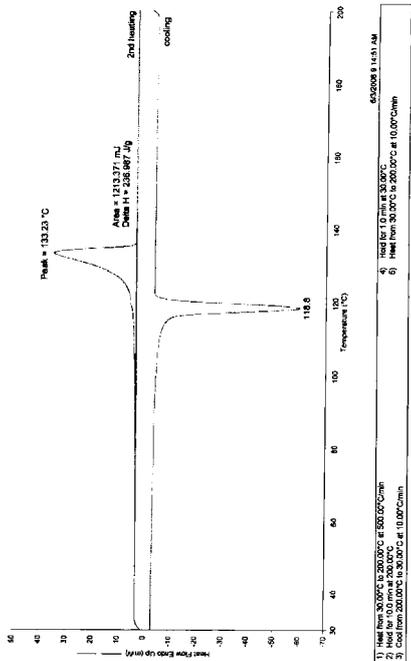
【 8 】

FIG. 8 PE-HD



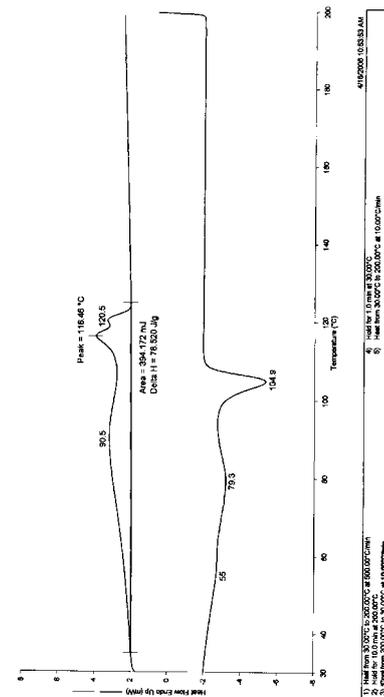
【 9 】

FIG. 9 PE-HD(2)



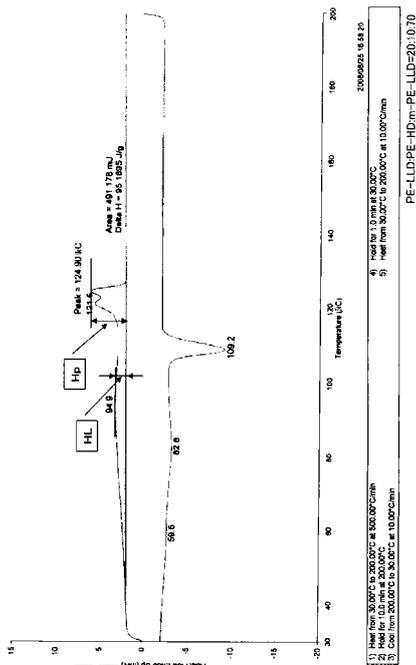
【 10 】

FIG. 10 m-PE-LLD



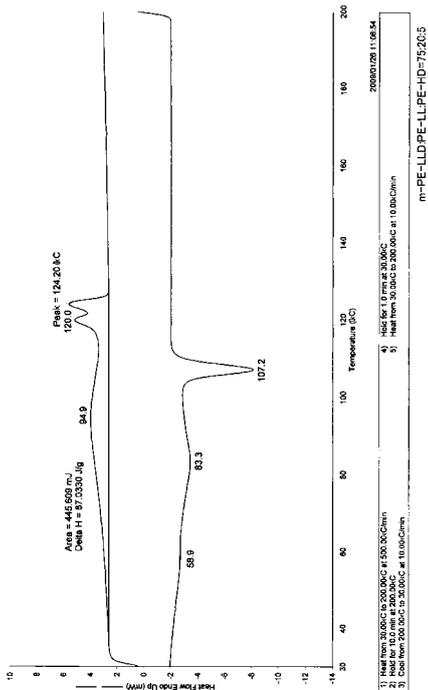
【 15 】

FIG. 15 2-1



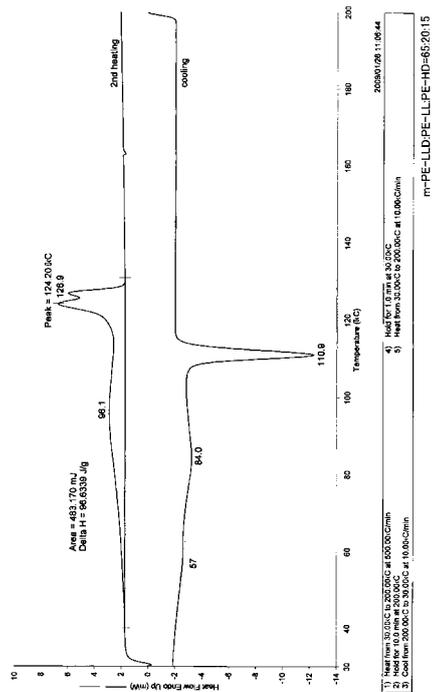
【 16 】

FIG. 16 2-2



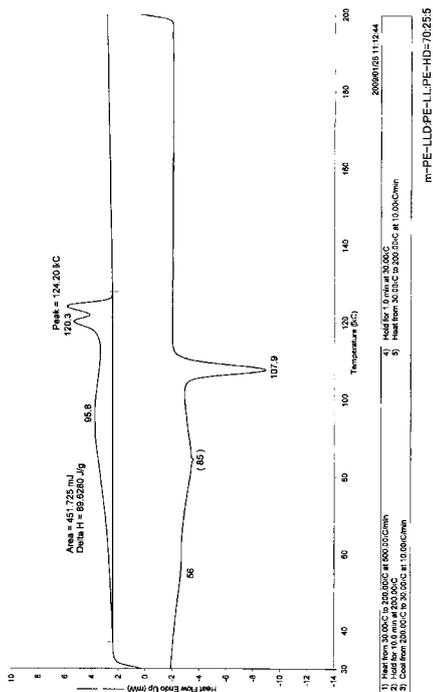
【 17 】

FIG. 17 2-3



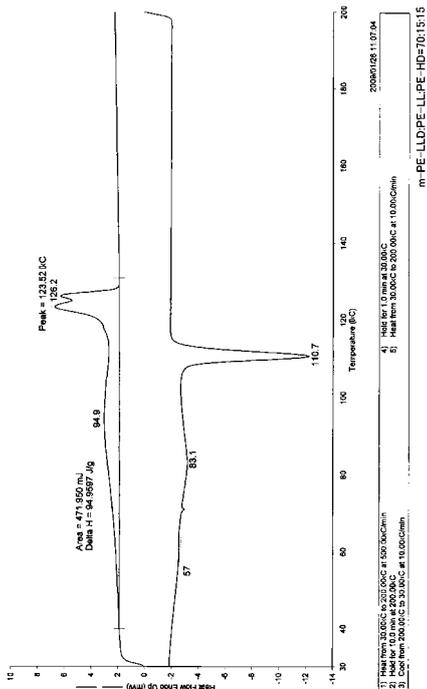
【 18 】

FIG. 18 2-4



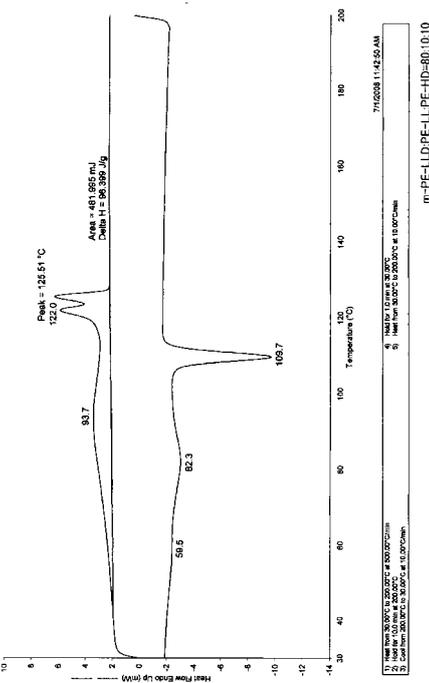
【 19 】

FIG. 19 2-5



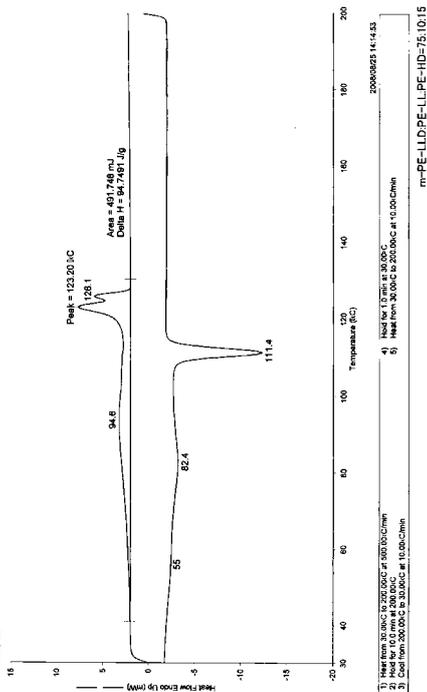
【 20 】

FIG. 20 2-6



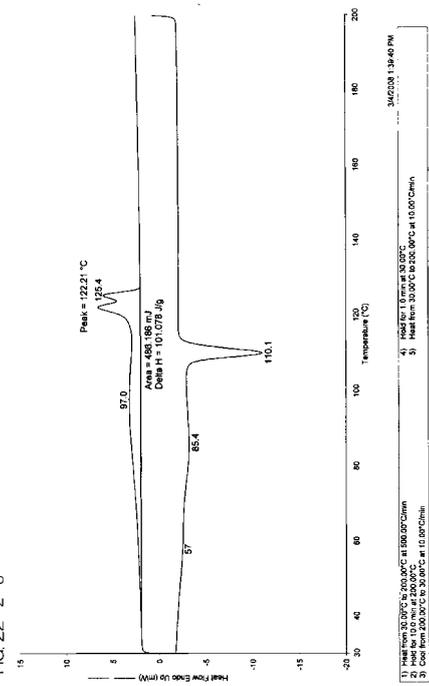
【 21 】

FIG. 21 2-7



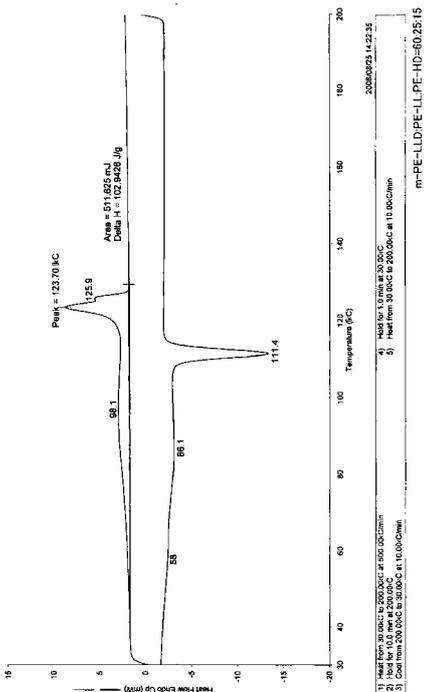
【 22 】

FIG. 22 2-8



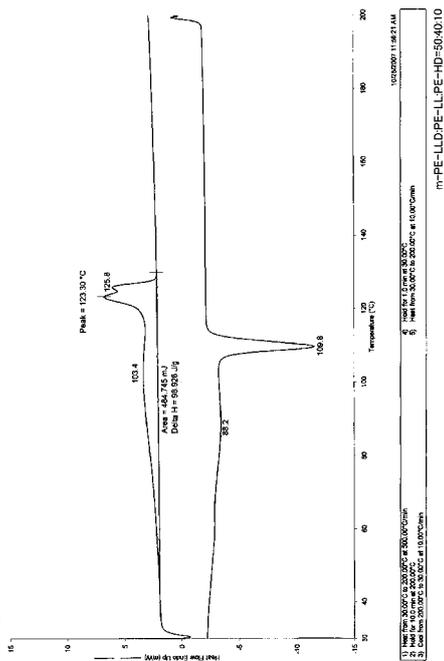
【 2 3 】

FIG. 23 2-9



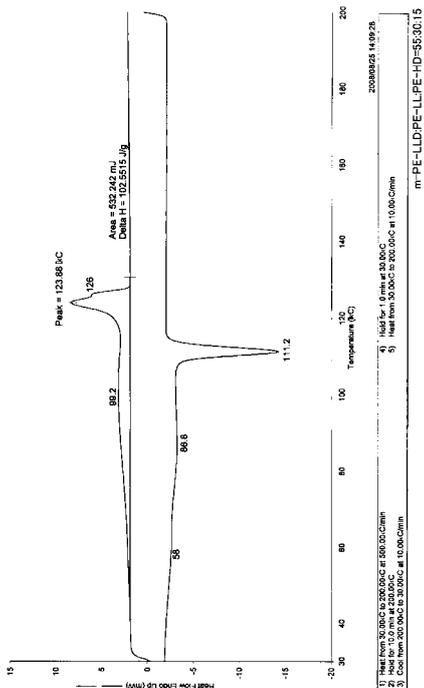
【 2 4 】

FIG. 24 2-10



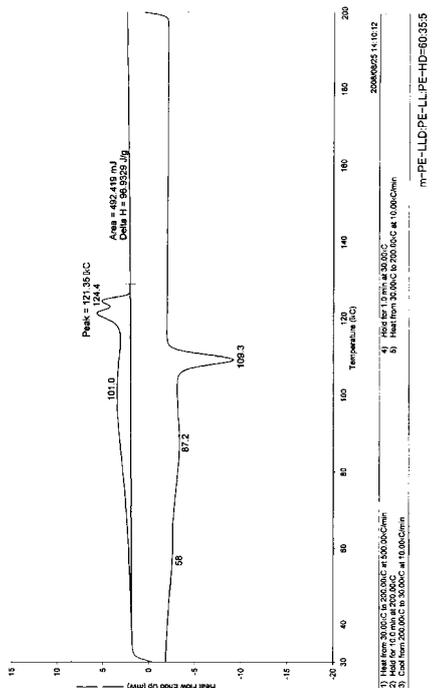
【 2 5 】

FIG. 25 2-11

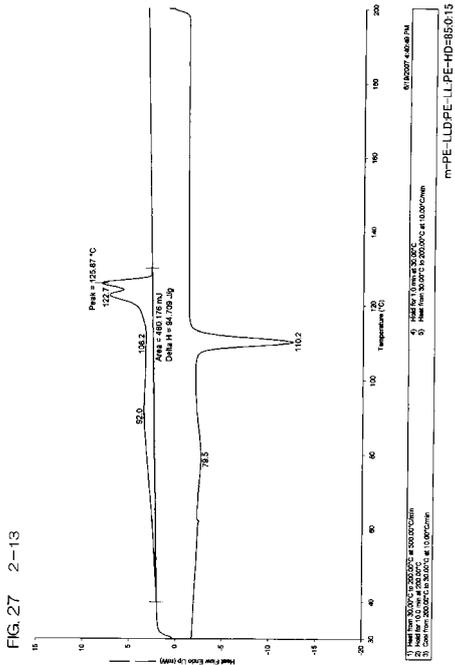


【 2 6 】

FIG. 26 2-12



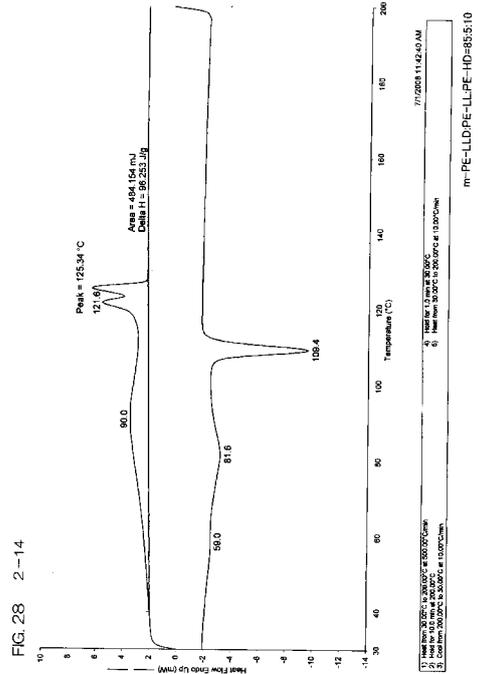
【 27 】



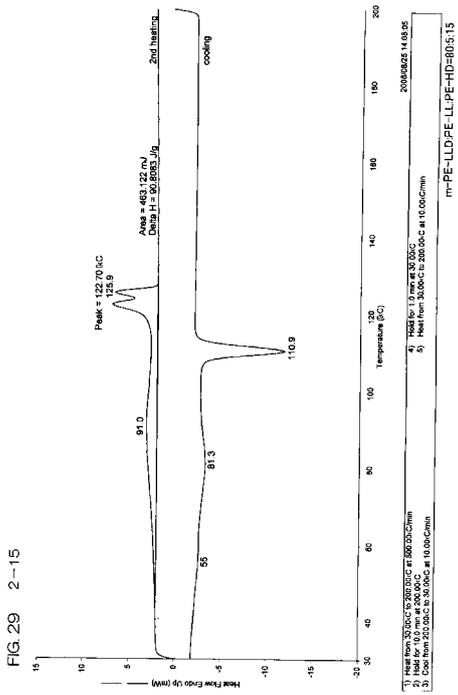
(71)

JP 5566369 B2 2014.8.6

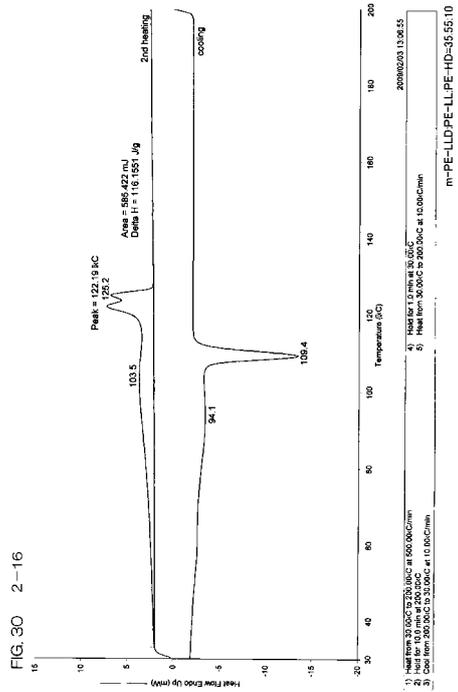
【 28 】



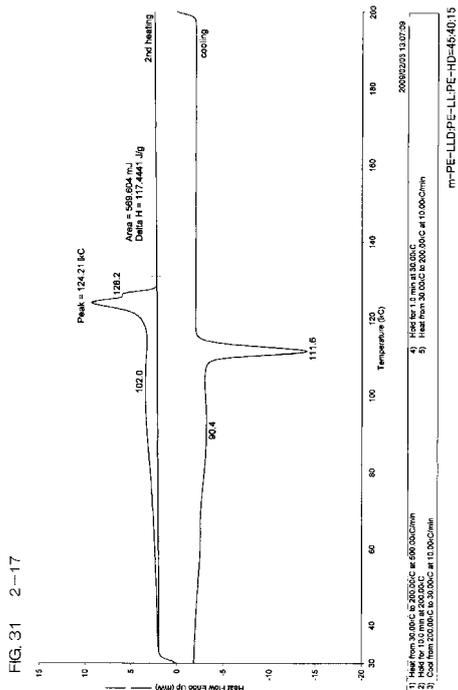
【 29 】



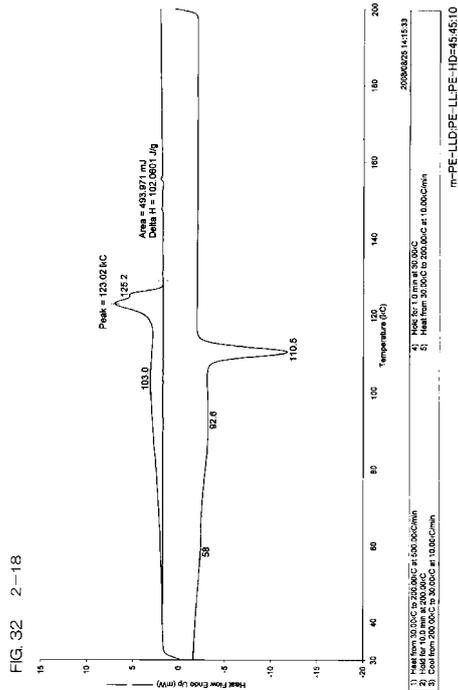
【 30 】



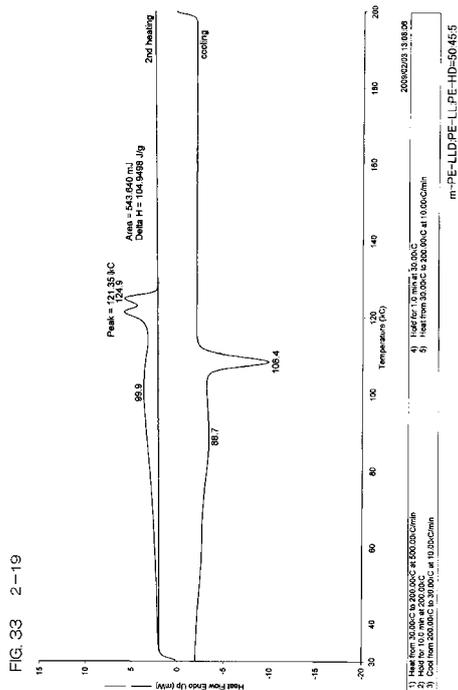
【 3 1 】



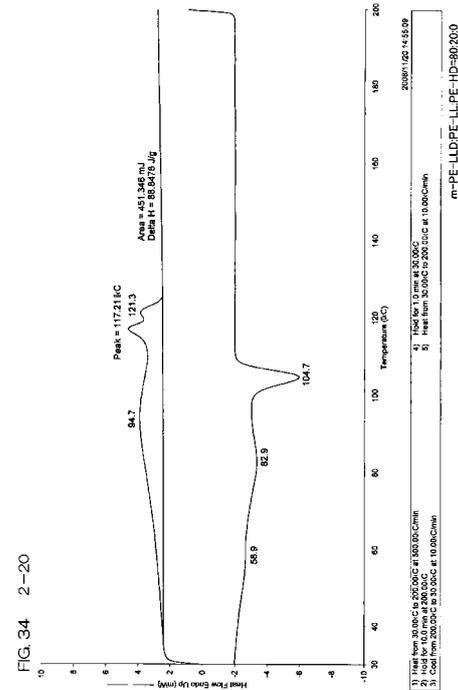
【 3 2 】



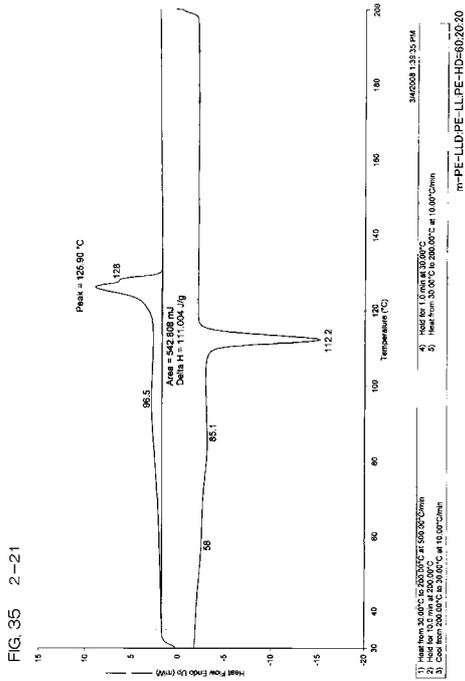
【 3 3 】



【 3 4 】



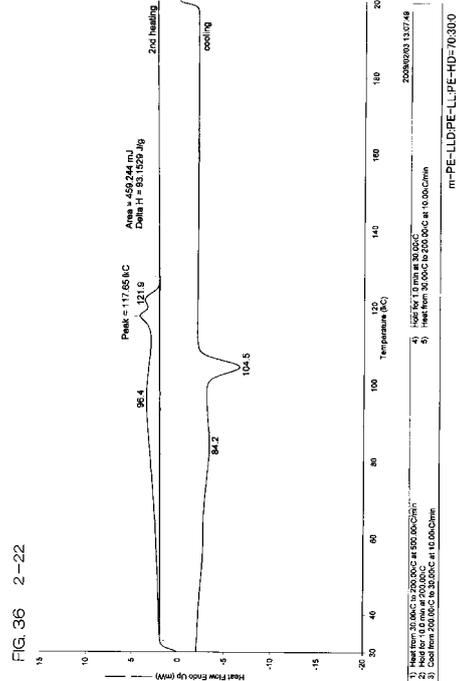
【 3 5 】



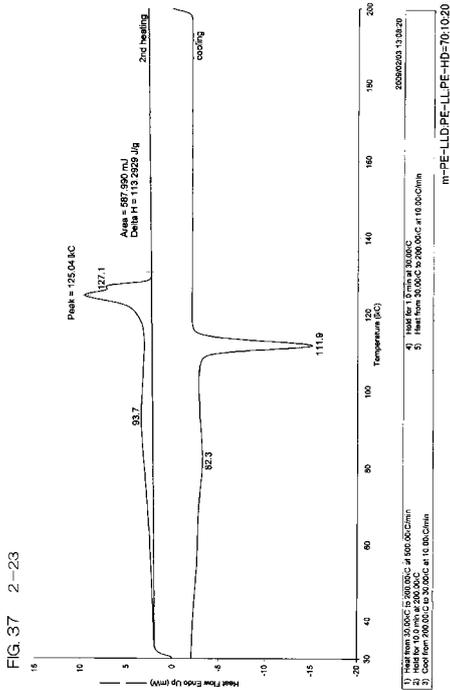
(73)

JP 5566369 B2 2014.8.6

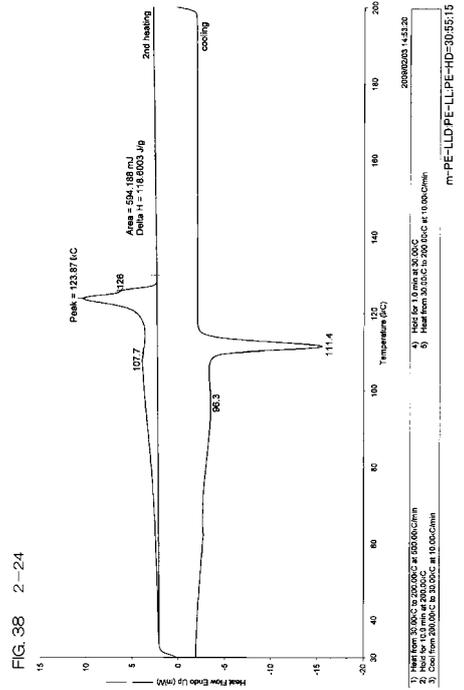
【 3 6 】



【 3 7 】

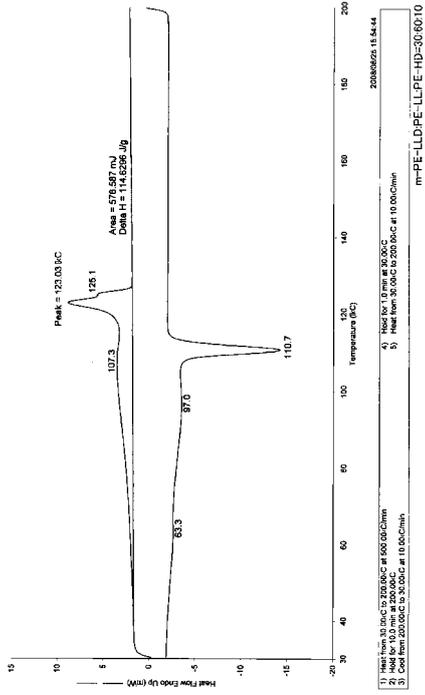


【 3 8 】



【 3 9 】

FIG.39 2-25

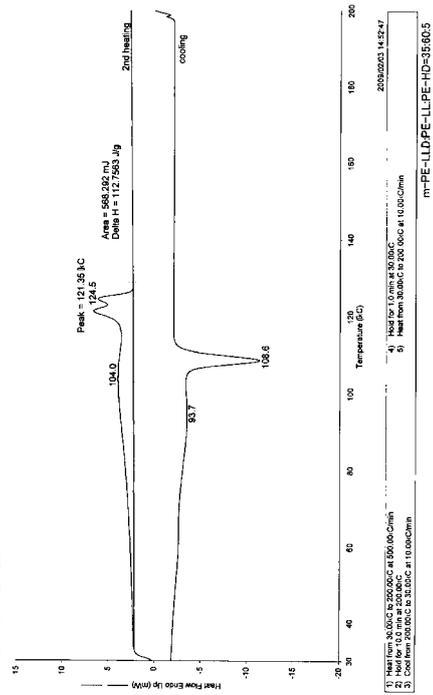


(74)

JP 5566369 B2 2014.8.6

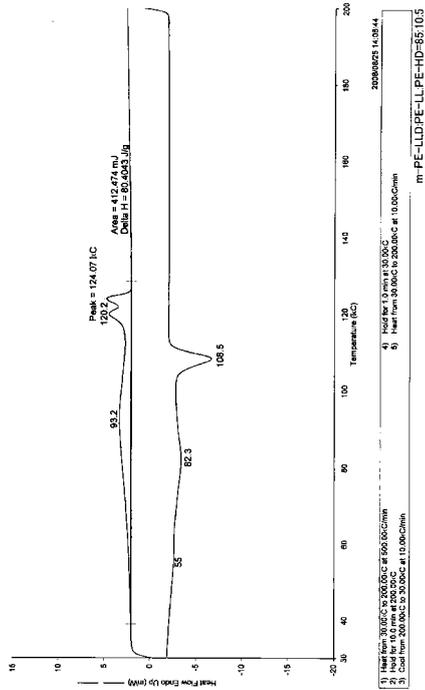
【 4 0 】

FIG.40 2-26



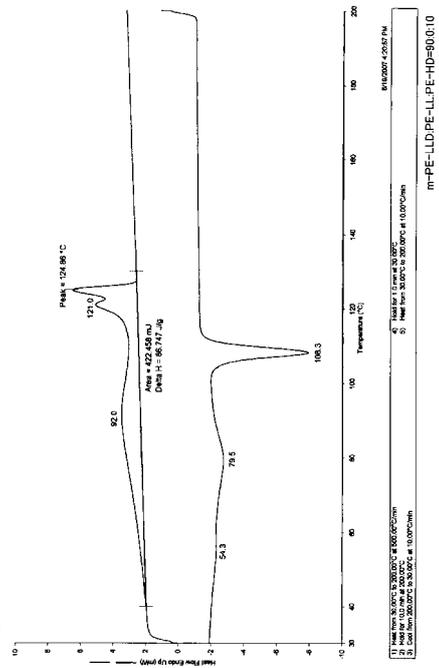
【 4 1 】

FIG.41 2-27

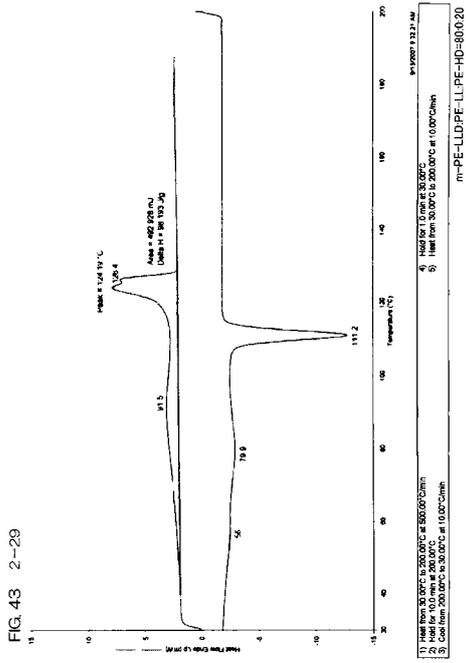


【 4 2 】

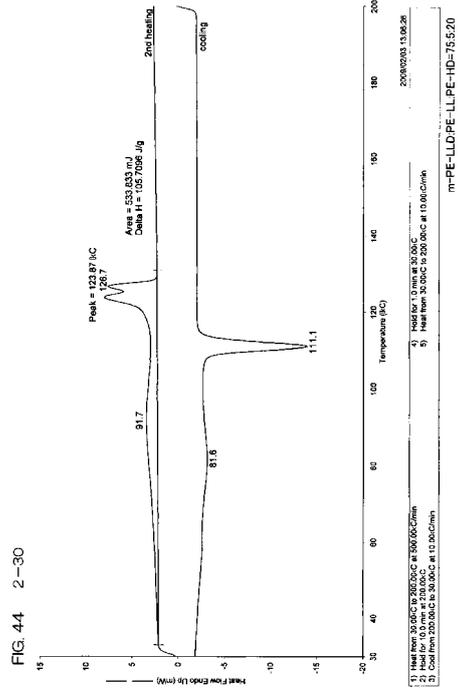
FIG.42 2-28



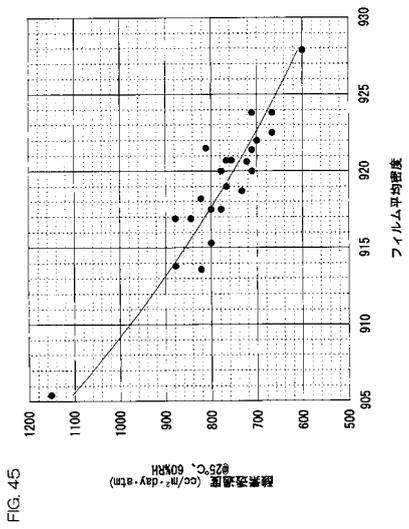
【 図 4 3 】



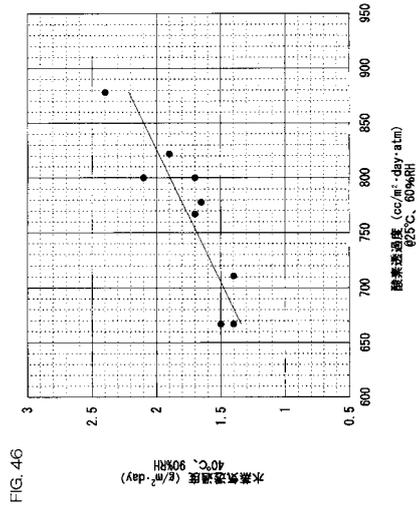
【 図 4 4 】



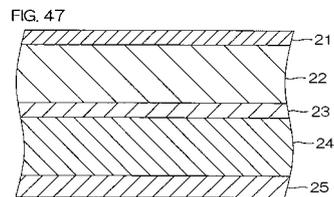
【 図 4 5 】



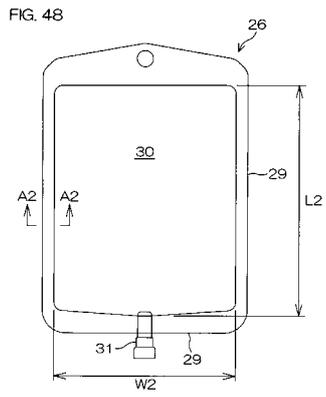
【 図 4 6 】



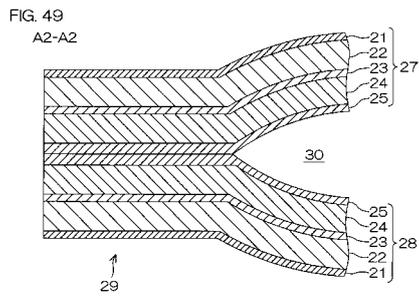
【 図 4 7 】



【 48 】



【 49 】



【 図 4 】

FIG. 4



フロントページの続き

- (72)発明者 齋藤 哲也
千葉県市原市千種海岸3番地 株式会社プライムポリマー内
- (72)発明者 永田 泰士
徳島県鳴門市撫養町立岩字芥原115 株式会社大塚製薬工場内
- (72)発明者 森 敏史
徳島県鳴門市撫養町立岩字芥原115 株式会社大塚製薬工場内
- (72)発明者 森 仁志
徳島県鳴門市撫養町立岩字芥原115 株式会社大塚製薬工場内

審査官 相田 元

- (56)参考文献 特開2002-301796(JP, A)
特開平08-309939(JP, A)
特開平09-308683(JP, A)
特開2000-177077(JP, A)
国際公開第2007/102336(WO, A1)
特開2003-237002(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------------|
| B32B | 1/00 - 43/00 |
| A61J | 1/10 |