

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：

96136452

※ 申請日期：

96.9.28

※IPC 分類：B29C

C08J9/12(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

熱塑性樹脂組合物發泡片及其製造方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商旭化成化學股份有限公司

ASAHI KASEI CHEMICALS CORPORATION

代表人：(中文/英文)

藤原 健嗣

FUJIWARA, TAKETSUGU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都千代田區有樂町一丁目1番2號

1-2, YURAKU-CHO 1-CHOME, CHIYODA-KU, TOKYO, JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 前川 知文

MAEKAWA, TOMOFUMI

2. 藤本 克宏

FUJIMOTO, KATSUHIRO

國籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN

2. 日本 JAPAN

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本；2006年09月29日；特願2006-267290

2. 日本；2006年09月29日；特願2006-267295

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種發泡片及其製造方法。具體而言，係關於熱塑性樹脂中以特定粒徑分散有 PTFE (Polytetrafluoroethylene, 聚四氟乙烯) 之發泡片及其製造方法。

【先前技術】

包含熱塑性樹脂之發泡體，利用其輕量性、隔熱性、機械性特性，可廣泛用於隔熱材料、減震材料、食品容器等中。尤其是，膜、片等擠壓成形體，具有在機械特性及光反射性能等方面較優異之特徵，故業者期望將其用於食品、日用品之包裝容器，包裝材料，建材，光反射板等各種用途之材料。

該等用途中，為了獲得輕量化、柔軟性、隔熱性及光反射功能，業者強烈要求內部含有幾十 μm 以下之非常微細之氣泡的膜或片。

尤其是，當用於大型液晶電視之反射板時，為了提高顯示器之亮度及改善亮度不均，業者要求具有光反射性、賦形性。又，進而，隨著顯示器之大型化，業者亦同時要求片之輕量化及形狀保持性。

作為內部含有氣泡之熱塑性樹脂發泡片，有如下所述者。

於專利文獻 1，揭示有以與聚對苯二甲酸乙二酯 (PET, polyethylene terephthalate) 互不相溶之樹脂為核心而形成

氣泡的膜。然而，該膜中，因延伸而導致膜受到定向結晶化。該情況導致片之延展性下降，或賦形性變得不良。又，因氣泡之位置或形態，若自表面方向施加力，則導致氣泡容易破壞，或產生折痕或傷痕。進而，藉由所揭示之方法，只能獲得較薄之膜。

於專利文獻2中，揭示有在高壓力容器中對PET片注入氣體，然後進行加熱，使該氣體發泡之發泡體。具體而言，揭示有，具有平均氣泡徑為50 μm 以下之微細氣泡，且厚度為200 μm 以上、比重為0.7以下之熱塑性聚酯發泡體。然而，因在高壓力容器中注入氣體時片進行結晶化，故難以賦形。又，因係批量式製程，故製造成本亦高。

進而，揭示有藉由將聚丙烯、聚苯乙烯及苯乙烯-異戊二烯嵌段共聚物之混合樹脂，物理發泡劑(脂肪族烴類或鹵化烴類)，一次粒子徑為1 μm 以下之低分子量PTFE，利用擠壓機進行熔融混練，進行擠壓而使之發泡所獲得之擠壓發泡板。(參照專利文獻3)。

又，揭示有平均氣泡徑為0.4~2.2 mm之熱塑性樹脂擠壓發泡體，其係藉由向包含熱塑性樹脂及平均粒徑為0.5 μm 以上之PTFE粉末的熱塑性樹脂組合物中，加入烴系發泡劑，並進行熔融混練而獲得。(例如，參照專利文獻4)。

然而，藉由專利文獻3、4中所揭示之技術，無法獲得如本申請案發明所示般具有微細氣泡之發泡體。

於專利文獻5中，藉由向包含已由交聯劑而改性之熱塑性聚酯及PTFE之熔融狀態的樹脂組合物中，加入丁烷等

發泡劑，並進行脫氣，而獲得發泡體。然而，利用該等技術所獲得之發泡體中，氣泡無法微細化，故無法獲得充分之光反射性。

於專利文獻6，揭示有具有微細氣泡之發泡片，其係於包含熱塑性樹脂及PTFE之熱塑性樹脂片中含有超臨界氣體，然後排放壓力，從而具有微細之氣泡。然而，以阻燃化為目的，而混合分子量為50萬以上之高分子PTFE。從而，因當片之製造時進行原纖化，故存在無法獲得充分之光反射特性之問題。

又，於任一先行文獻中，關於作為本申請案技術的熱塑性樹脂組合物發泡體中之PTFE之量比及分散狀態對於氣泡之微細化、進而是光反射性有較大影響之方面，亦無任何揭示或暗示。

[專利文獻1]日本專利3018539號公報

[專利文獻2]日本專利2925745號公報

[專利文獻3]日本專利特開2001-1878224號公報

[專利文獻4]日本專利特開2006-77218號公報

[專利文獻5]日本專利特開平09-70871號公報

[專利文獻6]日本專利特開2003-49018號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

本發明之目的在於提供一種發泡片，其具有為了表現出優異之表面外觀、柔軟性、輕量性、賦形性、及較高之光反射性而所需要之微細氣泡。進而，提供一種使用普通熔

融擠壓設備之製造方法。

[解決問題之技術手段]

本發明者等人為解決上述課題而進行銳意研究，得出以下結論：熱塑性樹脂發泡體中之PTFE之量比及分散狀態，對於氣泡之微細化有較大影響。即，當有特定量之PTFE以特定粒徑分散之情形時，發泡體之氣泡進行微細化，結果導致光反射率上升，滿足本申請案之課題，從而完成本發明。

即，本發明係

1. 一種發泡片，其係包含含有(A)熱塑性樹脂80~99.5重量%及(B)PTFE(聚四氟乙烯)0.5~20重量%之熱塑性樹脂組合物者；將以SEM(掃描型電子顯微鏡)所觀察到之該發泡片內部之(B)PTFE之分散粒徑屬於 $0.05\sim 1\ \mu\text{m}$ 範圍的PTFE粒子數設為(L)，屬於 $1\sim 30\ \mu\text{m}$ 範圍之PTFE粒子數設為(M)，屬於 $30\ \mu\text{m}$ 以上之範圍的PTFE粒子數設為(N)時， $(L)/(M)=99.99/0.01\sim 50/50$ ，且 $(M)>(N)$ ，與該發泡片之抽取方向垂直之方向上的平均氣泡徑為 $0.1\sim 50\ \mu\text{m}$ 。
2. 如1.之發泡片，其中視密度為 $0.4\ \text{g}/\text{cm}^3\sim 0.9\ \text{g}/\text{cm}^3$ 。
3. 如1.之發泡片，其中於波長為 $450\ \text{nm}\sim 700\ \text{nm}$ 之平均光反射率為80%以上。
4. 如1.之發泡片，其中(A)熱塑性樹脂係選自聚酯、聚碳酸酯、聚丙烯、聚苯乙烯及聚甲基丙烯酸甲酯中之至少1種以上之樹脂。
5. 如4.之發泡片，其中(A)熱塑性樹脂係聚對苯二甲酸丙

二酯。

6. 一種發泡片之製造方法，其係將包含(A)熱塑性樹脂及(B) PTFE之成分以雙軸擠壓機於比能量為0.1~0.3 kW·Hr/kg之條件下熔融混練，且將該混練物送入單軸擠壓機內，當該混練物處於熔融狀態時，將(G)無機氣體相對於熱塑性樹脂組合物以0.01重量%~0.6重量%注入並加以混合之後，以5 MPa~100 MPa之擠壓壓力，自擠出口擠出而成形，並使之發泡，進行冷卻固化，藉此獲得如1.至5.中任一項之發泡片。

7. 如6.之發泡片之製造方法，其中乾式混合包含(A)熱塑性樹脂及(B) PTFE之成分後，將上述混合物送入雙軸擠壓機內進行熔融混練。

8. 如6.之發泡片之製造方法，其中於雙軸擠壓機內首先使(A)熱塑性樹脂熔融，然後添加(B) PTFE，進行熔融混練。

9. 如6.之發泡片之製造方法，其中將包含(A)熱塑性樹脂40~95重量%及(B) PTFE 5~60重量%之(E)樹脂組合物1~50重量%、與(A)熱塑性樹脂99~50重量%，於雙軸擠壓機內熔融混練。

10. 如6.之發泡片之製造方法，其中(G)無機氣體之氣體種類為氮氣。

11. 如6.之發泡片之製造方法，其中(B) PTFE之一次粒子之平均粒徑為0.05~1 μm 。

12. 一種光反射板，其包含如1.至5.中任一項之發泡片。

[發明之效果]

藉由本發明，可獲得具有優異之柔軟性、輕量性、表面外觀、賦形性及光反射性之包含上述樹脂組合物之微細發泡片。

【實施方式】

以下，對於本發明加以具體說明。

本發明中所述之(A)熱塑性樹脂，只要係通常使用之熱塑性樹脂即可，並無特別限定。又，亦可混合有2種以上之熱塑性樹脂。作為上述熱塑性樹脂，例如可列舉聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸丙二酯等聚酯，及酯共聚物、尼龍6、尼龍11、尼龍12、尼龍66、尼龍46、尼龍610、尼龍612、尼龍MXD6等聚醯胺，及醯胺共聚物、低密度聚乙烯、高密度聚乙烯、中密度聚乙烯、線狀低密度聚乙烯、聚丙烯、聚甲基戊烯等聚烯烴，及乙烯-丙烯共聚物、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、乙烯-甲基丙烯酸系離子聚合物等烯烴系共聚物，聚丁二烯、聚異戊二烯等彈性體，聚苯乙烯、苯乙烯-丙烯腈共聚物、苯乙烯-丙烯腈-丁二烯接枝共聚物、聚苯醚等苯乙烯樹脂，聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酸乙酯等丙烯酸樹脂，氯乙烯樹脂、偏氯乙烯樹脂等鹵素系樹脂及共聚物，聚苯硫醚、聚氧化丙烯、聚碳酸酯、聚醚酮、聚醚醚酮、聚縮醛、縮醛共聚物等。

本發明中，熱塑性樹脂之中，就機械特性、耐熱性、賦形性及光反射率之觀點而言，較好的是聚酯、聚碳酸酯、

聚丙烯、聚苯乙烯及聚甲基丙烯酸甲酯。

作為聚酯之種類，就耐熱性、光反射性及賦形性之觀點而言，較好的是使用聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丙二酯、聚萘二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸丙二酯、聚對苯二甲酸環己烷二甲酯、聚萘二甲酸環己烷二甲酯、聚乳酸等聚酯，及該等之共聚物。

本發明中，聚酯之中，就光反射性及賦形性之觀點而言，更好的是聚對苯二甲酸丙二酯及其共聚物。

此處，所謂聚對苯二甲酸丙二酯(以下，略稱作PTT)，表示包含以對苯二甲酸作為酸成分、且以丙二醇(稱作1,3-丙二醇，以下略稱作「TMG」)作為二醇成分之對苯二甲酸丙二酯重複單元的聚酯。

PTT，可藉由眾所周知之方法獲得。例如，可藉由以對苯二甲酸二甲酯與TMG、及根據需要而添加之其他共聚成分作為原料，以四丁醇鈦作為觸媒，於常壓、 $180^{\circ}\text{C}\sim 260^{\circ}\text{C}$ 之溫度中進行酯交換反應後，於減壓環境下、 $220^{\circ}\text{C}\sim 270^{\circ}\text{C}$ 中進行聚縮合反應，從而獲得PTT。

作為成為共聚成分之單體，例如可列舉乙二醇、1,1-丙二醇、1,2-丙二醇、2,2-丙二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、新戊二醇、1,5-戊二醇、己二醇、庚二醇、辛二醇、癸二醇、十二烷二醇、1,2-環己二醇、1,3-環己二醇、1,4-環己二醇、1,2-環己烷二甲醇、1,3-環己烷二甲醇、1,4-環己烷二甲醇、5-硫代間苯二甲酸鈉、3,5-二羧酸苯磺酸四甲基磷鹽、間苯二甲酸、草酸、丁二酸、己

二酸、十二烷二酸、反丁烯二酸、順丁烯二酸、1,4-環己二羧酸等酯形成性單體。

關於發泡片中之熱塑性樹脂之比例，就發泡片之光反射率及片外觀之觀點而言，較好的是80重量%~99.5重量%，更好的是85重量%~99重量%，更好的是90重量%~98重量%。就片外觀之觀點而言，較好的是80重量%以上。就光反射率之觀點而言，較好的是99.5重量%以下。

本發明中，特別好的PTT發泡片，係其中之80重量%~99.5重量%為包含PTT者。其原因在於：具有優異之柔軟性、賦形性。該優異之柔軟性、賦形性之原因在於：PTT固有之適度之結晶化速度，化學反應性較低之分子結構，因Z字形分子骨架結構使得結晶具有柔軟性。

為了提高製造片時之熱穩定性或片之柔軟性、光反射性、耐熱性，較好的是將上述共聚成分設為30莫耳%以下，更好的是設為20莫耳%以下，更好的是設為10莫耳%以下。

本發明之PTT之聚合度，係以固有黏度 $[\eta]$ 為指標，較好的是在0.5 dl/g~4 dl/g之範圍內。藉由將固有黏度設為0.5 dl/g以上，而容易製造片，並且容易使氣泡徑微細化。另一方面，藉由設為4 dl/g以下，而容易製造片。固有黏度 $[\eta]$ 更好的是在0.7 dl/g~3 dl/g之範圍內，更好的是在0.9 dl/g~2.5 dl/g之範圍內，尤其好的是在1 dl/g~2 dl/g之範圍內。

又，本發明之PTT，較好的是，羧基末端基濃度為0 eq/

噸~80 eq/噸。藉由設為80 eq/噸以下，而容易提高片及成形體之耐候性、耐化學性、耐水解性、及耐熱性。羧基末端基濃度更好的是0 eq/噸~50 eq/噸，進一步更好的是0 eq/噸~30 eq/噸，尤其好的是0 eq/噸~20 eq/噸，越低越好。

又，根據相同之理由，作為PTT之乙二醇成分之TMG經由醚鍵結而連接而成之作為乙二醇二聚物成分的雙(3-羥丙基)醚成分(結構式： $-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-$ ，以下略稱作「BPE」)之含有率，較好的是0重量%~2重量%。含有率更好的是0.1重量%~1.7重量%，更好的是0.15重量%~1.5重量%。

本發明之(B) PTFE(聚四氟乙烯)之分散狀態，就發泡片之氣泡微細化及光反射率提昇之觀點而言，粒徑、分散量必須均屬於特定之範圍內。即，將利用SEM(掃描型電子顯微鏡)觀察到之該發泡片內部的(B) PTFE之分散粒徑屬於 $0.05\sim 1\ \mu\text{m}$ 範圍的PTFE粒子數設為(L)，而將屬於 $1\sim 30\ \mu\text{m}$ 範圍之PTFE粒子數設為(M)，將屬於 $30\ \mu\text{m}$ 以上之範圍之PTFE粒子數設為(N)之情形時， $(L)/(M)=99.99/0.01\sim 50/50$ ，且 $(M)>(N)$ 。此處，如下所述，所謂分散粒徑係指，利用SEM觀察到之該發泡片中的PTFE之粒徑。較好的是 $(L)/(M)=99.9/0.1\sim 70/30$ 且 $(M)>(N)$ ，更好的是 $(L)/(M)=99/1\sim 90/10$ 且 $(M)>(N)$ 。

以 $1\sim 30\ \mu\text{m}$ 之粒徑分散之PTFE具有發泡核顯著增加之效果，以 $0.05\sim 1\ \mu\text{m}$ 分散之PTFE具有阻礙氣泡成長之效果，

故，藉由以上述範圍分散PTFE，從而可實現氣泡之微細化。進而，藉由以上述範圍使PTFE粒子分散至該發泡片中，從而，入射光散射於微細氣泡界面與PTFE界面上，亦可實現光反射率之提昇。

再者，所謂上述PTFE之分散粒徑係指，利用SEM觀察到之該發泡片之剖面的PTFE粒子之長度方向之長度。測定例如圖2所示。

為了使發泡片中以上述範圍分散(B) PTFE，就發泡片之光反射性之觀點而言，較好的是原料PTFE之粒徑的一次粒子之平均粒徑為0.05~1 μm ，最好的是0.1~0.5 μm 。測定時，可使用電子顯微鏡觀察或者動態光散射法。於本發明中，採用的是電子顯微鏡觀察。進而，關於二次粒子(一次粒子之凝聚體)而言，利用光透過法所進行之測定中，50重量%之平均粒徑較好的是0.3~30 μm ，更好的是1~20 μm ，最好的是2~10 μm 。

作為(B) PTFE，較好的是使用低分子量PTFE。所謂低分子量PTFE係指，於340 $^{\circ}\text{C}$ 中使用流量測試法進行測定所獲得之熔融黏度為2500 Pa·s以下之PTFE。低分子量PTFE之機械性強度較低，通常係為了對於聚合物或塗料付與潤滑性、斥水性而添加。又，低分子量PTFE係當與熱塑性樹脂熔融混練時不會原纖化者，將該低分子量PTFE以上述分散粒徑分散於發泡片中，從而可獲得具有之前所無法實現之微細氣泡的發泡體。

作為該等低分子量PTFE之製造方法，眾所周知有乳化

聚合法、懸浮聚合法、溶劑中之四氟乙烯之短鏈聚合、低分子量PTFE之煅燒、高分子PTFE之熱分解法、或者利用放射線之分解法等。其中，乳化聚合法、及利用放射線之分解法係最佳之製造方法。

又，就光反射特性及片外觀之觀點而言，本發明之發泡片中之PTFE之含量必須為0.5~20重量%。較好的是2~15重量%，尤其好的是3~10重量%。

本發明之發泡片，亦包括除熱塑性樹脂以外亦含有各種有機物質或無機物質及各種添加劑之情形。即使於上述情形時，熱塑性樹脂之比例亦必須為上述範圍內。

作為本發明之發泡片中可包含之無機物質，可列舉玻璃纖維、碳纖維、滑石、雲母、矽灰石、高嶺土、碳酸鈣、二氧化鈦、二氧化矽等無機填充劑或無機潤滑劑、聚合觸媒殘渣等。

作為本發明之發泡片中可包含之添加劑，可列舉有機或無機之染料或顏料、消光劑、熱穩定劑、阻燃劑、抗靜電劑、消泡劑、整色劑、抗氧化劑、紫外線吸收劑、結晶成核劑、增白劑、雜質捕捉劑、增稠劑、表面調整劑等。

作為本發明之發泡片中可包含之熱穩定劑，較好的是5價及/或3價之磷化合物或受阻酚系化合物。關於磷化合物之添加量，作為粉末中之磷元素之重量比例，較好的是2 ppm~500 ppm，更好的是10 ppm~200 ppm。作為具體化合物，較好的是亞磷酸三甲酯、磷酸、亞磷酸，三(2,4-二-第三丁基苯基)亞磷酸酯((汽巴精化(Ciba Specialty

Chemicals)股份有限公司製造之Irgafos168等)。

此處，所謂受阻酚系化合物係指，於酚系羥基之鄰接位置上具有具有立體阻礙之取代基的酚系衍生物，且係分子內具有1個以上之酯鍵結之化合物。作為受阻酚系化合物之添加量，其對於粉末之重量比例較好的是0.001重量%~1重量%，更好的是0.01重量%~0.2重量%。

作為具體化合物，較好的是季戊四醇-四[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥苯基)丙酸酯](汽巴精化股份有限公司製造之Irganox(註冊商標)1010等)、1,1,3-三(2-甲基-4-羥基-5-第三丁基苯基)丁烷、十八烷基-3-(3,5-二-第三丁基-4-羥苯基)丙酸酯(汽巴精化股份有限公司製造之Irganox(註冊商標)1076等)、N,N'-六亞甲基雙(3,5-第三丁基-4-羥基-苯丙醯胺)、乙烯雙(氧乙烯)雙[3-(5-第三丁基-4-羥基-間甲苯基)丙酸酯](汽巴精化股份有限公司製造之Irganox(註冊商標)245等)、N,N'-己烷-1,6-二基雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥苯基丙醯胺基)](汽巴精化股份有限公司製造之Irganox(註冊商標)1098等)等。當然，併用該等穩定劑亦係較好方法之一。

又，於本發明中，較好的亦是添加低分子量之揮發性雜質之捕捉劑。作為捕捉劑，較好的是聚醯胺或聚酯醯胺之聚合物或寡聚物、含有醯胺基或胺基之低分子量化合物等。作為添加量，其對於(A)熱塑性樹脂之重量比例較好的是0.001重量%~1重量%，更好的是0.01重量%~0.2重量%。

作為具體化合物，較好的是尼龍6.6、尼龍6、尼龍4.6等聚醯胺或聚乙烯亞胺等之聚合物，更好的是，N-苯基苯胺與2,4,4-三甲基戊烯之反應生成物(汽巴精化股份有限公司製造之Irganox(註冊商標)5057等)、N,N'-己烷-1,6-二基雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥苯基丙醯胺基)](汽巴精化股份有限公司製造之Irganox(註冊商標)1098等)、2,6-二-第三丁基-4-(4,6-雙(辛硫基)-1,3,5-三嗪-2-基胺基)酚(汽巴精化股份有限公司製造之Irganox(註冊商標)565等)等。併用該等化合物亦係較好的方法之一。

該等物質之中，亦有上述熱塑性樹脂中所揭示者，但該等可根據目的而靈活運用。

又，就光反射性之觀點而言，與本發明之發泡片之片體抽取方向垂直之方向上的平均氣泡徑為 $0.1\ \mu\text{m}\sim 50\ \mu\text{m}$ 。較好的是 $0.5\ \mu\text{m}\sim 30\ \mu\text{m}$ ，更好的是 $1\ \mu\text{m}\sim 20\ \mu\text{m}$ ，最好的是 $2\ \mu\text{m}\sim 10\ \mu\text{m}$ 。

又，就優異之柔軟性、光反射性之觀點而言，上述平均氣泡徑較好的是片厚度之 $1/10$ 以下，更好的是 $1/50$ 以下，尤其好的是 $1/100$ 以下。

再者，與上述片體抽取方向垂直之方向上之平均氣泡徑係指，使用圖像解析軟體自片剖面之SEM圖像求出之圓相當徑。

本發明之發泡片之視密度，就氣泡微細化之觀點而言，較好的是 $0.4\ \text{g}/\text{cm}^3\sim 0.9\ \text{g}/\text{cm}^3$ 。藉由將視密度設為 $0.4\ \text{g}/\text{cm}^3$ 以上，從而可使片製造時無破泡且保持微細氣泡而

直接擠出發泡片。又，藉由設為 0.9 g/cm^3 以下，從而可滿足發泡片之光反射性能。

上述發泡片之視密度更好的是 $0.5 \text{ g/cm}^3 \sim 0.8 \text{ g/cm}^3$ 。

此處，所謂視密度係指，於 40°C 中使發泡片乾燥而達到恆量值時之重量除以體積而求出之值。再者，體積係將片浸漬水中而求出。

本發明之發泡片之厚度較好的是 $50 \mu\text{m} \sim 10 \text{ mm}$ 。藉由將厚度設為 $50 \mu\text{m}$ 以上，從而容易操作片；藉由設為 10 mm 以下，從而容易進行加熱成形(賦形)。發泡片之厚度更好的是 $100 \mu\text{m} \sim 5 \text{ mm}$ ，更好的是 $200 \mu\text{m} \sim 3 \text{ mm}$ 。進而，就發泡片之自我保持性及熱賦形性之觀點而言，尤其好的是 $500 \mu\text{m} \sim 2 \text{ mm}$ 。

又，本發明之發泡片，較好的是其波長為 $450 \text{ nm} \sim 700 \text{ nm}$ 中之該發泡片之平均光反射率80%以上，更好的是85%以上，最好的是90%以上。藉由設為上述反射率，從而可較好地用作光反射板。再者，此處所謂光反射率係指，將硫酸鋇白色板之反射率設為100%時之相對值。所謂此處揭示之平均光反射率係指，使用分光光度計所測量出之值，表示包含擴散反射及正反射在內之總反射率之平均值。

其次，就本發明之發泡片之製造方法加以說明。

本發明之發泡片之製造方法係，於包含熱塑性樹脂及PTFE之樹脂組合物中混入無機氣體，然後進行脫氣之方法。無機氣體溶解於熱塑性樹脂中。具體而言，將使用雙

軸擠壓機熔融混練之包含(A)熱塑性樹脂及(B) PTFE之混合物，送入單軸擠壓機內，當該混練物處於熔融狀態時，向熱塑性樹脂組合物中注入(G)無機氣體並加以混合，之後，於特定之條件下，自擠出口擠出而成形，並且使上述注入之物質發泡，使其迅速冷卻固化。

作為用以獲得本發明之發泡片之上述雙軸擠壓條件，較好的是使用雙軸擠壓機將包含(A)熱塑性樹脂及(B) PTFE之成分於比能量 $0.1\sim 0.3$ kW·Hr/kg之條件下進行熔融混練，更好的是 $0.1\sim 0.28$ kW·Hr/kg，最好的是 $0.1\sim 0.25$ kW·Hr/kg。此處，所謂比能量係指，利用擠壓機熔融混練時之用以使螺桿旋轉所需之消耗電力除以排出量而得之數值。就在本申請案中所規定之範圍內使(B) PTFE分散之觀點而言，較好的是在上述比能量之範圍內進行熔融混練。

進而，作為用以獲得本申請案發泡片之、利用雙軸擠壓機對(A)熱塑性樹脂及(B) PTFE進行混練之較好的方法，可列舉如下方法：乾式混合包含(A)熱塑性樹脂及(B) PTFE之成分後，將上述混合物送入雙軸擠壓機內並進行熔融混練的方法；於雙軸擠壓機內首先熔融(A)熱塑性樹脂，之後，添加(B) PTFE，進行熔融混練的方法；進而是，將包含(A)熱塑性樹脂40~95重量%及(B) PTFE 5~60重量%之(E)樹脂組合物1~50重量%、與(A)熱塑性樹脂99~50重量%，於雙軸擠壓機內進行熔融混練的方法。其中，最好的是使用乾式混合包含(A)熱塑性樹脂及(B) PTFE之成分後，將上述混合物送入雙軸擠壓機內並進行熔融混練的

方法；尤其好的是於乾式混合包含(A)熱塑性樹脂及(B)PTFE之成分時，使用亨舍爾混合機進行混合。

所謂混練物在熔融狀態時係指，混練物呈結晶性之情形時，其溫度為熔點以上，而混練物呈非晶性之情形時，其溫度為玻璃轉化點以上之時。

作為單軸擠壓機之螺桿，較好的是，使用與所使用之熱塑性樹脂組合物之性質、所注入之物質氣體之性質最適應者。作為單軸擠壓機，理想的是，設為不殘留有未熔融物、且可抑制樹脂組合物之熱分解的溫度。

於單軸擠壓機與擠出口之間，根據需要，可設置過濾器而去除異物等，或為了提高定量供給性而設置齒輪泵等，或為了提昇注入物質之分散性而設置靜止型混合機，或為了將溫度設為恆定而設置熱交換單元。於上述情形時，理想的是適當地選擇壓力或溫度，以使注入至該機器類附近之物質不會成為大氣泡。於設置該等機器之情形時，理想的亦是設定為不殘留有未熔融物、且可抑制組合物之熱分解的溫度。

作為(G)無機氣體之具體例，可列舉氫、氧、氮、二氧化碳、氫、氫、氫、水等惰性化合物等。其中，就片內形成微細氣泡之觀點而言，尤其較好的是使用氮。

關於(G)無機氣體之注入量，就使氣泡微細化之觀點、及將片之表面狀態設為良好之觀點而言，相對於熱塑性樹脂組合物為100重量%，較好的是0.01重量%~0.6重量%，更好的是0.02重量%~0.4重量%，最好的是0.05重量%~0.2

重量%。就使氣泡微細化之方面而言，較好的是0.01重量%以上。就使氣泡微細化之方面、及將片之表面狀態設為良好之方面而言，較好的是0.6重量%以下。

作為注入位置，若位於單軸擠壓機至擠出口之間，則可自任一部分注入，但利用單軸擠壓機進行注入時，可使(G)無機氣體均勻地注入至熔融物中，故較理想。

作為擠出熔融物之擠出口，可根據所需要之片的形狀而適當選擇，但為了獲得厚度均勻之片，理想的是使用如稱作T塑模、I塑模之直線狀之狹縫，或稱作圓塑模之圓周狀之狹縫。關於擠出口之結構，理想的是適當地設計成擠出口內不會導致破泡。進而，就使發泡片之氣泡尺寸微細化之觀點而言，較好的是將上述擠出口入口中之熔融物之壓力設為5 MPa以上，更好的是設為10 MPa以上，最好的是設為13 MPa以上。對於上述擠出口入口中之熔融物之壓力的上限無特別限定，但自設備之結構考慮較好的是設為100 MPa以下之擠壓壓力。

就實現氣泡之微細化之觀點而言，理想的是將擠壓時之擠出口溫度設定為熔融物不會固化之範圍內的較低之溫度，例如，當使用結晶性樹脂作為(A)成分之情形時，較好的是將擠壓時之擠出口溫度設為該樹脂組合物之熔點~較熔點高30°C之溫度，更好的是設為熔點~較熔點高20°C之溫度，更好的是設為熔點~較熔點高15°C之溫度，較好的是在能夠均勻擠出熔融物之範圍內設為盡可能低的溫度。

於本發明之製造方法中，成形為片狀且發泡之熔融物隨後被冷卻固化，但於本發明中，為了抑制氣泡之大型化而迅速使其冷卻固化。此處，所謂迅速係指，以具有上述片之熱特性之方式進行冷卻，具體而言，係指自擠出口擠出熔融物後使其冷卻至該樹脂組合物之玻璃轉化溫度以下之時間，較好的是設為30秒以內，更好的是設為10秒以內，更好的是設為5秒以內，最好的是設為2秒以內。為了獲得非晶性之片，重要的是尤其迅速地冷卻固化。

作為實現上述冷卻固化之方法，可列舉使熔融物與冷卻滾筒或冷卻帶等固體接觸之方法，使片與水等液體接觸之方法，及組合該等之方法等。該等方法中，最好的是將自狹縫狀之擠出口擠出之熔融物澆鑄(配置)於滾筒或帶上，繼而放入水中而迅速冷卻固化的方法。

再者，關於冷卻滾筒或帶等固體，較好的是熱傳導良好之金屬製者。所接觸之固體或液體之溫度，當將熔融物之玻璃轉化溫度設為 T_g 之情形時，較好的是較 T_g 低 50°C 之溫度~與 T_g 相同之溫度，更好的是較 T_g 低 45°C 之溫度~較 T_g 低 5°C 之溫度，最好的是較 T_g 低 40°C 之溫度~較 T_g 低 10°C 之溫度。

自擠出口擠出後直至與固體或液體接觸之時間，較好的是設為0.1秒~10秒，更好的是設為0.1秒~5秒，尤其好的是設為0.1秒~2秒。

本發明之發泡片中，非晶性發泡片，可藉由熱成形而製成賦形發泡成形體。

關於成形體之形狀，可根據用途而進行適當選擇。例如，可列舉箱狀、杯狀、波板狀等。作為上述成形體之成形方法，可列舉：壓製成形或直接成形、覆蓋熱成形、塞柱輔助成形、真空成形、真空壓空成形、壓空成形、真空壓製成形等，但其中，更好的是真空成形、真空壓空成形、及真空壓製成形。

又，本發明之發泡片，藉由上述熱成形，例如作為大型液晶電視用之光反射板，具有有效提昇亮度、消除亮度不均之作用。進而，隨著反射板之大型化，要求反射片具有剛性及尺寸穩定性，但藉由熱賦形可實現凸緣結構、輪轂結構等之賦形，亦可顯著提昇成形體之剛性及尺寸精度，亦可減少零件個數。

本申請案係根據2006年9月29日申請之日本專利申請案(日本專利特願2006-267290，日本專利特願2006-267295)而作成，其內容以參考的形式引用於本文中。

[實施例]

以下，根據實施例，更詳細地說明本發明之效果。其中，本發明並未限定於該等實施例。再者，所使用之(A)熱塑性樹脂及(B)PTFE如下所述。

(原材料)

(A)熱塑性樹脂

· A1；聚對苯二甲酸丙二酯(PTT)；Cortella(註冊商標，SHELL公司製造)CP513000-0312RC

極限黏度 $[\eta]=1.30(\text{dl/g})$

再者，PTT之極限黏度 $[\eta]$ 係，使用奧士華黏度計，將 35°C 、鄰氯苯酚中之比黏度 η_{sp} 與濃度 $C(\text{g}/100\text{ ml})$ 之比 η_{sp}/C 外推為濃度零，根據以下式而求出。

[數 1]

$$[\eta]=\lim(\eta_{\text{sp}}/C)$$

$$C \rightarrow 0$$

· A2：聚對苯二甲酸乙二酯(PET)；NEH2050(UNITIKA公司製造)

· A3：聚碳酸酯(PC)；WONDERLIGHT PC-110(註冊商標，旭美化成公司製造)

· A4：低密度聚乙烯(LDPE)；DFDJ-6775(日本UNICARE公司製造)

· A5：聚丙烯(PP)；E-105 GM(PrimePolymer公司製造)

· A6：聚苯乙烯(GPPS)；Styron G9401(註冊商標，PS日本公司製造)

· A7：聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)；デルペット 80N(註冊商標，旭化成化學公司製造)

(B) PTFE(聚四氟乙烯)

· B1：Rubron L-5(註冊商標，大金工業公司製造)；一次粒徑 $0.2\ \mu\text{m}$ ，二次粒徑 $5\ \mu\text{m}$

· B2：KTL-8F(喜多村公司製造)；一次粒徑 $0.3\ \mu\text{m}$ ，二次粒徑 $4\ \mu\text{m}$

· B3：Rubron L-2(註冊商標，大金工業公司製造)；一次粒徑 $0.2\ \mu\text{m}$ ，二次粒徑 $2\ \mu\text{m}$

· B4：Fluon L-169J(旭硝子公司製造)：一次粒徑 13 μm ，二次粒徑 13 μm

· B5：KT-400 M(喜多村公司製造)：一次粒徑 33 μm ，二次粒徑 33 μm

· B6：AD938(旭硝子公司製造)：一次粒徑 0.4 μm ，二次粒徑 0.4 μm

· B7：KTL-500F(喜多村公司製造)：一次粒徑 0.3 μm ，二次粒徑 0.5 μm

· B8：KTL-8N(喜多村公司製造)：一次粒徑 4 μm ，二次粒徑 4 μm

· PTFE之一次粒徑

藉由電子顯微鏡觀察，而求出實施例及比較例中所使用之PTFE粉末之一次粒徑。測量由10000倍之圖像(10 μm ×10 μm)中所觀察到之最小單元的所有PTFE粒徑，將其平均值設為PTFE粉末之一次粒徑。再者，藉由電子顯微鏡觀察可知，對於平均粒徑為1 μm 以上之PTFE，使用光透過法測量PTFE粉末，將作為50重量%平均粒徑求出之測定結果設為一次粒徑。

· PTFE之二次粒徑(一次粒子之凝聚體)

使用光透過法(股份有限公司島津製作所製造之粒度分布測定器SSA-CP3L)，測量實施例及比較例中使用之PTFE粉末之二次粒徑，作為50重量%平均粒徑而求出。

(C)熱穩定劑

C1：Irgafos168(汽巴精化股份有限公司製造)

C2：Irganox245(註冊商標，汽巴精化股份有限公司製造)

C3：Irganox1098(註冊商標，汽巴精化股份有限公司製造)

(測定方法)

實施例及比較例中之主要測定值，係藉由以下方法測定。

(1) 發泡體中之PTFE之分散粒徑

對於發泡片中之PTFE之分散粒徑，於與片體之抽取方向平行之方向上使用金剛石切割器切割片，使用SEM拍攝其剖面，拍攝視角為 $50\ \mu\text{m} \times 50\ \mu\text{m}$ 之三處區域。自各圖像測量所觀察到之PTFE粒徑屬於 $0.05 \sim 1\ \mu\text{m}$ 範圍內之PTFE粒子數、屬於 $1 \sim 30\ \mu\text{m}$ 範圍內之PTFE粒子數、屬於 $30\ \mu\text{m}$ 以上之範圍內之PTFE粒子數，將三處測定之數值之平均分別設為(L)、(M)、(N)。再者，所謂上述PTFE之分散粒徑係指。所觀察到之PTFE粒子之長度方向上的長度(參照圖2)。又，關於以超過視角 $50\ \mu\text{m} \times 50\ \mu\text{m}$ 外之方式觀察到之PTFE粒子，亦對以上述視角哪怕觀察到一部分之情形進行測量。

(2) 片厚度

對於發泡片之厚度，使用厚度(測微計)計測量而求出。

(3) 視密度

將於 40°C 中使發泡片乾燥而達到恆量值時之重量除以體積而求出。再者，體積係將片浸漬於水中而求出。

(4) 平均氣泡徑

發泡片之平均氣泡徑係，使用金剛石切割器，於與片體之抽取方向垂直之方向上切割片，根據使用SEM觀察其剖面所得之剖面圖像(表層至內部為止之全部區域)，使用圖像解析軟體計算出之圓相當徑而求出。作為圖像解析軟體，使用股份有限公司Planetron公司製造之image-Pro Plus ver.4.0。

(5) 片表面之平滑性

觀察實施例及比較例中獲得之發泡片之表面外觀，作出如下所述之評價。

×：片中有穿孔者

△：表面上有起毛，或表面上有凹凸，片中無穿孔者

○：表面上無起毛，且表面上無凹凸，片中無穿孔者

再者，所謂片之穿孔係指貫通片表裏之孔。

(6) 平均光反射率

使用島津製作所製造之分光光度計UV-2200，以使入射角偏離 8° 之方式，每10 nm測定波長為450 nm~700 nm之區域中之該發泡片的總反射率(鏡面反射率+擴散反射率)，藉由計算而求出上述波長區域中之平均總反射率。於片之寬度方向，以10 mm間隔測定上述平均總反射率，求出其平均值，設為平均光反射率。此時，將硫酸鋇粉末設為100%而調整測定裝置。

(7) 柔軟性

觀察將熱塑性樹脂組合物片彎曲至 180° 為止時之狀態，

作出如下所述之評價。

×：破裂

△：表面上產生裂縫

○：無破裂，亦不產生裂縫

(8) 賦形性

使用發泡片，於圖1所示之真空成形金屬模具中，於實施例及比較例中揭示之條件下進行真空壓空成形，作出如下所述之評價。真空壓空成形時，於所揭示之條件下，使加熱之發泡片與經加熱之金屬模具接觸，保持固定時間而使之結晶化。

×：無法賦形

○：賦形性良好

(分散方法)

分散方法※1

將(A)熱塑性樹脂、(B) PTFE及(C)熱穩定劑投入至亨舍爾混合機，經過乾式混合後，自位於雙軸擠壓機之最上流之投入口投入該混合物，於比能量為0.1~0.3 kW·Hr/kg之條件下進行熔融混練的(B) PTFE之分散方法。

分散方法※2

將(A)熱塑性樹脂及(C)熱穩定劑，自位於雙軸擠壓機之最上流之投入口投入，於第一混練區域中熔融後，自側面進料機投入(B) PTFE，於比能量為0.1~0.3 kW·Hr/kg之條件下進行熔融混練的(B) PTFE之分散方法。

分散方法※3

利用雙軸擠壓機，將藉由熔融混練(A)熱塑性樹脂、(B) PTFE及(C)熱穩定劑而獲得之樹脂組合物(E)與(A)熱塑性樹脂及(C)熱穩定劑，於比能量為0.1~0.3 kW·Hr/kg之條件下進行熔融混練的(B) PTFE之分散方法。

分散方法※4

利用其他進料機，將藉由使(A)熱塑性樹脂及(C)熱穩定劑乾式混合而獲得之樹脂混合物(Y)與(B) PTFE，分別自位於雙軸擠壓機之最上流之投入口投入，於比能量為0.1~0.3 kW·Hr/kg之條件下進行熔融混練的(B) PTFE之分散方法。

分散方法※5

將(A)熱塑性樹脂、(B) PTFE及(C)熱穩定劑投入至亨舍爾混合機，經過乾式混合後，自位於單軸擠壓機之最上流之投入口投入該混合物，於比能量為0.1~0.3 kW·Hr/kg之條件下進行熔融混練的(B) PTFE之分散方法。

[實施例1]

原材料：A1、B1、C1、C2、C3

分散方法：分散方法※1

擠壓機：ZSK-25雙軸擠壓機

螺桿轉速：300 rpm，排出量：12 kg/小時，塑模出口之樹脂溫度：290℃

於上述條件下，擠壓表1所示之組成之原材料，獲得熔點為225℃之PTT組合物。

將上述PTT組合物供給至設定為235℃之90 mm ϕ 之單軸

擠壓機內並使其溶解後，作為擠出口，係由寬度為1000 mm、間隔為0.6 mm之T塑模，以10 m/分鐘之線速進行擠壓而使其成形為片狀。自擠壓機至擠出口之通道被加熱至與擠壓機相同之溫度。

此時，將相對於組合物為0.1重量%之氮氣，自該擠壓機之中間注入，且使之與熔融物混合、溶解。又，T塑模入口中之熔融物之壓力為15 MPa。自T塑模擠出之熔融物被澆鑄於與其距離50 mm之金屬製之旋轉滾筒上後，導入至冷卻水中，使其冷卻固化，從而獲得發泡片。此時，控制旋轉滾筒及冷卻水，使其溫度成為10°C，擠出熔融物後直至與旋轉滾筒接觸之時間為0.6秒。

所獲得之PTT組合物發泡片之厚度為1.0 mm，寬度為960 mm，表面外觀良好。又，可獲得視密度為0.65 g/cm³、具有平均氣泡徑為33 μm之微細氣泡、光反射率亦為83%之良好外觀之發泡片。

(真空壓空成形條件)

成形品尺寸：縱630 mm，橫400 mm，深度25 mm

片溫度(加熱器輻射)：55°C

金屬模具溫度：120°C

真空度：720 mmHg

加壓壓力：0.3 MPa

保持時間：20秒

所獲得之成形品亦無破裂，再現金屬模具之形狀。

[實施例2~4]

如下述表1所示，除改變原材料之調配量以外，其餘均以與上述實施例1相同之方式獲得PTT組合物發泡片及成形品。其結果如下述表1所示。實施例2、3、4中，可獲得具有特別微細之氣泡之片。又，從視密度之值考慮，可知其係具有輕量性且表面外觀優異之發泡片。其中，實施例4中，片表面上產生少許起毛。

[實施例5~7]

如下述表1所示，除改變氮氣量以外，其餘均以與上述實施例3相同之方式獲得PTT組合物發泡片及成形品。其結果如下述表1所示。實施例5、6中，可獲得具有微細氣泡之片。又，從視密度之值考慮，可知其係具有輕量性且表面外觀優異之發泡片。其中，實施例7中，片表面上產生少許起毛。

[實施例8、9]

實施例8中，除如下所述變更擠壓條件以外，其餘均以與上述實施例3相同之方式，獲得PTT組合物發泡片及成形品。

分散方法：分散方法※1

擠壓機：ZSK-25雙軸擠壓機

螺桿轉速：400 rpm，排出量：16 kg/小時，塑模出口之樹脂溫度：290℃，比能量：0.25 kW·Hr/kg

實施例9中，除如下所述變更擠壓條件以外，其餘均以與上述實施例3相同之方式，獲得PTT組合物發泡片及成形品。

分散方法：分散方法※1

擠壓機：ZSK-25雙軸擠壓機

螺桿轉速：450 rpm，排出量：18 kg/小時，塑模出口之樹脂溫度：290°C，比能量：0.27 kW·Hr/kg

其結果如下述表1所示。

於任一情形時，根據視密度之值，可知其均係具有輕量性且表面外觀優異之發泡片。

[實施例10]

原材料：A1、B1、C1、C2、C3

分散方法：分散方法※2

擠壓機：ZSK-25雙軸擠壓機

螺桿轉速：300 rpm，排出量：12 kg/小時，塑模出口之樹脂溫度：290°C

以表1所示之組合，於上述條件下擠壓經過滾筒乾式混合之A1、C1、C2、C3及B1，獲得熔點為225°C之PTT組合物。

將上述PTT組合物供給至設定為235°C之90 mm ϕ 之單軸擠壓機內並加以溶解，之後，作為擠出口，係由寬度為1000 mm、間隔為0.6 mm之T塑模，以10 m/分鐘之線速進行擠壓而使其成形為片狀。自擠壓機至擠出口之通道被加熱至與擠壓機相同之溫度。

其結果如下述表1所示。於任一情形時，根據視密度之值，可知其均係具有輕量性且表面外觀優異之發泡片。

所獲得之發泡片，係於與實施例1相同之條件下進行真

空壓空成形。所獲得之成形品亦無破裂，再現了金屬模具形狀。

[實施例11]

原材料：A1、B1、C1、C2、C3

分散方法：分散方法※3

擠壓機：ZSK-25雙軸擠壓機

螺桿轉速：300 rpm，排出量：12 kg/小時，塑模出口之樹脂溫度：290℃

將經滾筒乾式混合之83重量份之A1，各0.1重量份之C1、C2、C3及16.7重量份之下述樹脂組合物(E)，於上述條件下進行擠壓，獲得熔點為225℃之PTT組合物。將上述PTT組合物供給至設定為235℃之90 mm ϕ 之單軸擠壓機內並加以溶解後，作為擠出口，係由寬度為1000 mm、間隔為0.6 mm之T塑模，以10 m/分鐘之線速進行擠壓而使其成形為片狀。自擠壓機至擠出口之通道被加熱至與擠壓機相同之溫度。

樹脂組合物(E)之製造：

將經過滾筒乾式混合之70重量份之A1、29.7重量份之B1以及各0.1重量份之C1、C2、C3，於下述條件下進行擠壓，獲得樹脂組合物(E)。

擠壓機：ZSK-25雙軸擠壓機

螺桿轉速：300 rpm，排出量：12 kg/小時，塑模出口之樹脂溫度：285℃，比能量：0.21 kW·Hr/kg

其結果如下述表1所示。於任一情形時，根據視密度之

值，可知其均係具有輕量性且表面外觀優異之發泡片。

所獲得之發泡片，於與實施例1相同之條件下進行真空壓空成形。所獲得之成形品亦無破裂，再現了金屬模具形狀。

[實施例12]

原材料：A1、B1、C1、C2、C3

分散方法：分散方法※4

擠壓機：ZSK-25雙軸擠壓機

螺桿轉速：300 rpm，排出量：12 kg/小時，塑模出口之樹脂溫度：290℃

將95重量份之下述樹脂混合物(Y)及5.0重量份之B1，於上述條件下擠壓，獲得熔點225℃之PTT組合物。將上述PTT組合物供給至設定為235℃之90 mm ϕ 之單軸擠壓機內並加以溶解，之後，作為擠出口，係由寬度為1000 mm、間隔為0.6 mm之T塑模，以10 m/分鐘之線速進行擠壓而使其成形為片狀。自擠壓機至擠出口之通道被加熱至與擠壓機相同之溫度。

樹脂混合物(Y)之製造：

將94.7重量份之A1，各0.1重量份之C1、C2、C3，用滾筒乾式混合。

其結果如下述表1所示。從視密度之值考慮，可知其係具有輕量性且表面外觀優異之發泡片。

所獲得之發泡片，於與實施例1相同之條件下進行真空壓空成形。所獲得之成形品亦無破裂，再現了金屬模具形

狀。

[實施例 13、14]

如表 1 所示，除改變(B) PTFE之種類以外，其餘均以與上述實施例 3 相同之方式，獲得 PTT 組合物發泡片及成形品。其結果如下述表 1 所示。於任一情形時，均係本發明之範圍內具有優異之輕量性、表面外觀之 PTT 組合物發泡片。

[實施例 15、16]

如表 1 所示，除改變無機氣體之種類以外，其餘均以與上述實施例 3 相同之方式，獲得 PTT 組合物發泡片及成形品。其結果如下述表 1 所示。於任一情形時，均係本發明之範圍內具有優異之輕量性、表面外觀之 PTT 組合物發泡片。

[實施例 17]

原材料：A3、B1、C1、C2、C3

分散方法：分散方法※1

擠壓機：ZSK-25 雙軸擠壓機

螺桿轉速：300 rpm，排出量：12 kg/小時，塑模出口之樹脂溫度：290℃

於上述條件下，擠出表 2 所示之組成之原材料，獲得 PC 組合物。

將上述 PC 組合物供給至設定為 235℃ 之 90 mm ϕ 之單軸擠壓機內並加以溶解，之後，作為擠出口，係由寬度為 1000 mm、間隔為 0.6 mm 之 T 塑模，以 10 m/分鐘之線速進行擠

壓而使其成形為片狀。自擠壓機至擠出口之通道被加熱至與擠壓機相同之溫度。

此時，將相對於組合物為0.1重量%之氮氣，由該擠壓機之中間注入，且使之與熔融物混合並溶解。又，T塑模入口中之熔融物之壓力為21 MPa。由T塑模擠出之熔融物被澆鑄於與其距離50 mm之金屬製之旋轉滾筒上後，導入至冷卻水中，使之冷卻固化而獲得發泡片。此時，控制旋轉滾筒及冷卻水，使其溫度成為10℃，擠出熔融物後直至與旋轉滾筒接觸之時間為0.6秒。

所獲得之PC組合物發泡片之厚度為1.0 mm，寬度為960 mm，表面外觀良好。又，可獲得視密度為0.59 g/cm³，具有平均氣泡徑為9 μm之微細氣泡，光反射率亦為91%，良好外觀之發泡片。

(真空壓空成形條件)

成形品尺寸：縱630 mm，橫400 mm，深度25 mm

片溫度(加熱器輻射)：180℃

金屬模具溫度：130℃

真空度：720 mmHg

加壓壓力：0.3 MPa

保持時間：20秒

所獲得之成形品亦無破裂，再現了金屬模具形狀。其結果如下述表2所示。

[實施例18]

原材料：A2、B1、C1、C2、C3

分散方法：分散方法※1

擠壓機：ZSK-25雙軸擠壓機

螺桿轉速：300 rpm，排出量：12 kg/小時，塑模出口之樹脂溫度：305°C

於上述條件下，擠出表3所示之組成之原材料，獲得PET組合物。

將上述PET樹脂組合物供給至設定為270°C之90 mm ϕ 之單軸擠壓機內並加以溶解，之後，作為擠出口，係由寬度為1000 mm、間隔為0.6 mm之T塑模，以10 m/分鐘之線速進行擠壓而使其成形為片狀。自擠壓機至擠出口之通道被加熱至與擠壓機相同之溫度。

此時，將相對於組合物為0.1重量%之氮氣，由該擠壓機之中間注入，且使之與熔融物混合並溶解。又，T塑模入口中之熔融物之壓力為13 MPa。由T塑模擠出之熔融物被澆鑄於與其距離50 mm之金屬製之旋轉滾筒上後，導入至冷卻水中，使之冷卻固化而獲得發泡片。此時，控制旋轉滾筒及冷卻水，使其溫度成為10°C，擠出熔融物後直至與旋轉滾筒接觸之時間為0.6秒。

所獲得之PET組合物發泡片之厚度為1.0 mm，寬度為960 mm，表面外觀良好。又，可獲得視密度為0.62 g/cm³，具有平均氣泡徑為15 μ m之微細氣泡，光反射率亦為86%，良好外觀之發泡片。其結果如下述表3所示。

(真空壓空成形條件)

成形品尺寸：縱630 mm，橫400 mm，深度25 mm

片溫度(加熱器輻射)：90℃

金屬模具溫度：150℃

真空度：720 mmHg

加壓壓力：0.3 MPa

保持時間：20秒

所獲得之成形品亦無破裂，再現了金屬模具形狀。其結果如下述表2所示。

[實施例19]

原材料：A4、B1、C1、C2、C3

分散方法：分散方法※1

擠壓機：ZSK-25雙軸擠壓機

螺桿轉速：300 rpm，排出量：12 kg/小時，塑模出口之樹脂溫度：245℃

於上述條件下，擠出表3所示之組成之原材料，獲得PET組合物。將上述LDPE樹脂組合物供給至設定為180℃之90 mm ϕ 之單軸擠壓機內並加以溶解，之後，作為擠出口，係由寬度為1000 mm、間隔為0.6 mm之T塑模，以10 m/分鐘之線速進行擠壓而使其成形為片狀。自擠壓機至擠出口之通道被加熱至與擠壓機相同之溫度。

此時，將相對於組合物為0.1重量%之氮氣，由該擠壓機之中間注入，且使之與熔融物混合並溶解。又，T塑模入口中之熔融物之壓力為18 MPa。由T塑模擠出之熔融物被澆鑄於與其距離50 mm之金屬製之旋轉滾筒上後，導入至冷卻水中，使之冷卻固化而獲得發泡片。此時，控制旋轉

滾筒及冷卻水，使其溫度為 10°C ，擠出熔融物後直至與旋轉滾筒接觸之時間為0.6秒。

所獲得之LDPE組合物發泡片之厚度為1.0 mm，寬度為960 mm，表面外觀良好。又，可獲得視密度為 0.62 g/cm^3 ，具有平均氣泡徑為 $18\ \mu\text{m}$ 之微細氣泡，光反射率亦為85%，良好外觀之發泡片。其結果如下述表3所示。

(真空壓空成形條件)

成形品尺寸：縱630 mm，橫400 mm，深度25 mm

片溫度(加熱器輻射)： 110°C

金屬模具溫度： 60°C

真空度：720 mmHg

加壓壓力：0.3 MPa

保持時間：20秒

所獲得之成形品亦無破裂，再現了金屬模具形狀。

[實施例20]

原材料：A5、B1、C1、C2、C3

分散方法：分散方法※1

擠壓機：ZSK-25雙軸擠壓機

螺桿轉速：300 rpm，排出量：12 kg/小時，塑模出口之樹脂溫度： 220°C

於上述條件下，擠出表3所示之組成之原材料，獲得PP組合物。將上述PP樹脂組合物供給至設定為 190°C 之 $90\text{ mm}\phi$ 之單軸擠壓機內並加以溶解，之後，作為擠出口，係由寬度為1000 mm、間隔為0.6 mm之T塑模，以10 m/分鐘

之線速進行擠壓而使其成形為片狀。自擠壓機至擠出口之通道被加熱至與擠壓機相同之溫度。

此時，將相對於組合物為0.1重量%之氮氣，由該擠壓機之中間注入，且使之與熔融物混合並溶解。又，T塑模入口中之熔融物之壓力為20 MPa。由T塑模擠出之熔融物被澆鑄於與其距離50 mm之金屬製之旋轉滾筒上後，導入至冷卻水中，使之冷卻固化而獲得發泡片。此時，控制旋轉滾筒及冷卻水，使其溫度成為10°C，擠出熔融物後直至與旋轉滾筒接觸之時間為0.6秒。

所獲得之PP組合物發泡片之厚度為1.0 mm，寬度為960 mm，表面外觀良好。又，可獲得視密度為0.55 g/cm³，具有平均氣泡徑為9 μm之微細氣泡，光反射率亦為91%，良好外觀之發泡片。其結果如下述表3所示。

(真空壓空成形條件)

成形品尺寸：縱630 mm，橫400 mm，深度25 mm

片溫度(加熱器輻射)：170°C

金屬模具溫度：60°C

真空度：720 mmHg

加壓壓力：0.3 MPa

保持時間：20秒

所獲得之成形品亦無破裂，再現了金屬模具形狀。

[實施例21]

原材料：A6、B1、C1、C2、C3

分散方法：分散方法※1

擠壓機：ZSK-25雙軸擠壓機

螺桿轉速：300 rpm，排出量：12 kg/小時，塑模出口之樹脂溫度：255°C

於上述條件下，擠出表3所示之組成之原材料，獲得GPPS組合物。將上述GPPS樹脂組合物供給至設定為200°C之90 mm ϕ 之單軸擠壓機內並加以溶解，之後，作為擠出口，係由寬度為1000 mm、間隔為0.6 mm之T塑模，以10 m/分鐘之線速進行擠壓而使其成形為片狀。自擠壓機至擠出口之通道被加熱至與擠壓機相同之溫度。

此時，將相對於組合物為0.1重量%之氮氣，由該擠壓機之中間注入，且使之與熔融物混合並溶解。又，T塑模入口中之熔融物之壓力為19 MPa。由T塑模擠出之熔融物被澆鑄於與其距離50 mm之金屬製之旋轉滾筒上後，導入至冷卻水中，使之冷卻固化而獲得發泡片。此時，控制旋轉滾筒及冷卻水，使其溫度成為10°C，擠出熔融物後直至與旋轉滾筒接觸之時間為0.6秒。

所獲得之GPPS組合物發泡片之厚度為1.0 mm，寬度為960 mm，表面外觀良好。又，可獲得視密度為0.56 g/cm³，具有平均氣泡徑為8 μ m之微細氣泡，光反射率亦為94%，良好外觀之發泡片。其結果如下述表3所示。

(真空壓空成形條件)

成形品尺寸：縱630 mm，橫400 mm，深度25 mm

片溫度(加熱器輻射)：110°C

金屬模具溫度：60°C

真空度：720 mmHg

加壓壓力：0.3 MPa

保持時間：20秒

所獲得之成形品亦無破裂，再現了金屬模具形狀。

[實施例22]

原材料：A7、B1、C1、C2、C3

分散方法：分散方法※1

擠壓機：ZSK-25雙軸擠壓機

螺桿轉速：300 rpm，排出量：12 kg/小時，塑模出口之樹脂溫度：270°C

於上述條件下，擠出表3所示之組成之原材料，獲得PMMA組合物。將上述PMMA樹脂組合物供給至設定為200°C之90 mm ϕ 之單軸擠壓機內並加以溶解，之後，作為擠出口，係由寬度為1000 mm、間隔為0.6 mm之T塑模，以10 m/分鐘之線速進行擠壓而使其成形為片狀。自擠壓機至擠出口之通道被加熱至與擠壓機相同之溫度。

此時，將相對於組合物為0.1重量%之氮氣，由該擠壓機之中間注入，且使之與熔融物混合並溶解。又，T塑模入口中之熔融物之壓力為16 MPa。由T塑模擠出之熔融物被澆鑄於與其距離50 mm之金屬製之旋轉滾筒上後，導入至冷卻水中，使之冷卻固化而獲得發泡片。此時，控制旋轉滾筒及冷卻水，使其溫度成為10°C，擠出熔融物後直至與旋轉滾筒接觸之時間為0.6秒。

所獲得之PMMA組合物發泡片之厚度為1.0 mm，寬度為

960 mm，表面外觀良好。又，可獲得視密度為 0.58 g/cm³，具有平均氣泡徑為 8 μm 之微細氣泡，光反射率亦為 93%，良好外觀之發泡片。其結果如下述表 3 所示。

(真空壓空成形條件)

成形品尺寸：縱 630 mm，橫 400 mm，深度 25 mm

片溫度(加熱器輻射)：110℃

金屬模具溫度：60℃

真空度：720 mmHg

加壓壓力：0.3 MPa

保持時間：20秒

所獲得之成形品亦無破裂，再現了金屬模具形狀。

[比較例 1]

除利用 ZSK-25 雙軸擠壓機，於螺桿轉速 500 rpm、排出量 20 kg/小時、比能量為 0.31 kW·Hr/kg 之條件下擠出該樹脂組合物以外，其餘均以與上述實施例 3 相同之方式，獲得 PTT 組合物發泡片。其結果如下述表 1 所示。比較例 1 中所獲得之片，係平均氣泡徑較大，光反射率亦較低，無法滿足本申請案所要求之特性者。又，片表面上亦產生少許起毛。

[比較例 2~5]

如下述表 1 所示，除改變 (B) PTFE 之種類，且僅於比較例 2 中將比能量變更為 0.22 kW·Hr/kg 以外，其餘均以與上述實施例 3 相同之方式，獲得 PTT 組合物發泡片及成形品。其結果如下述表 1 所示。於任一情形時，均具有輕量性且

表面外觀優異，但平均氣泡徑較大，光反射率亦低，無法滿足本申請案所要求之特性之發泡片。又，比較例4中之PTFE係纖維形狀。

[比較例6]

如下述表1所示，除改變氮氣之注入量以外，其餘均以與上述實施例3相同之方式，獲得PTT組合物發泡片及成形品。其結果如下述表1所示。所獲得之片，係平均氣泡徑較大，亦無法滿足光反射率者。又，因片表面上亦產生起毛，且亦欠缺柔軟性，故無法滿足本申請案所要求之特性者。

[比較例7]

如下述表1所示，除改變無機氣體之種類以外，其餘均以與上述實施例3相同之方式，獲得PTT組合物發泡片及成形品。其結果如下述表1所示。所獲得之片，係平均氣泡徑較大，亦無法滿足光反射率者。

[比較例8]

如下述表1所示，除變更原材料之組成及比能量以外，其餘均以與上述實施例3相同之方式，獲得PTT組合物發泡片及成形品。其結果如下述表1所示。所獲得之片係片表面上產生少許起毛，亦欠缺柔軟性者，故無法滿足本申請案所要求之特性者。

[比較例9]

原材料：A1、B1、C1、C2、C3

分散方法：分散方法※5

將原材料按照表1所示之組成，使用亨舍爾混合機進行乾式混合。將該混合物供給至設定為235°C之90 mm ϕ 之單軸擠壓機內並加以溶解，之後，作為擠出口，係由寬度為1000 mm、間隔為0.6 mm之T塑模，以10 m/分鐘之線速進行擠壓而使其成形為片狀。自擠壓機至擠出口之通道被加熱至與擠壓機相同之溫度。

此時，將相對於組合物為0.1重量%之氮氣，由該擠壓機之中間注入，且使之與熔融物混合並溶解。又，T塑模入口中之熔融物之壓力為15 MPa。由T塑模擠出之熔融物被澆鑄於與其距離50 mm之金屬製之旋轉滾筒上後，導入至冷卻水中，使之冷卻固化而獲得發泡片。此時，控制旋轉滾筒及冷卻水，使其溫度成為10°C，擠出熔融物後直至與旋轉滾筒接觸之時間為0.6秒。

所獲得之片係表面上產生少許起毛，光反射率不充分，故無法滿足本申請案所要求之特性。

對於所獲得之發泡片，於與實施例1相同之條件下進行真空壓空成形。所獲得之成形品亦無破裂，再現了金屬模具形狀。

[比較例10]

原材料：A3、B1、C1、C2、C3

分散方法：分散方法※1

擠壓機：ZSK-25雙軸擠壓機

螺桿轉速：300 rpm，排出量：12 kg/小時，塑模出口之樹脂溫度：310°C

於上述條件下，擠出表2所示之組成之原材料，獲得PC組合物。將上述PC組合物供給至設定為250°C之90 mm ϕ 之單軸擠壓機內並加以溶解，之後，作為擠出口，係由寬度為1000 mm、間隔為0.5 mm之T塑模，以10 m/分鐘之線速進行擠壓而使其成形為片狀。自擠壓機至擠出口之通道被加熱至與擠壓機相同之溫度。

將所獲得之PC樹脂片放置於高壓鍋(500 mL)內，於室溫中加入超臨界二氧化碳，於室溫中升壓至15 MPa為止。將該高壓鍋於140°C之油浴中放置1小時，然後將高壓鍋置於0°C之冰水中，同時釋放壓力，減壓至大氣壓為止，從而獲得發泡片。其結果如表2所示。所獲得之發泡片具有微細氣泡，但若與實施例3比較，儘管具有相同之氣泡尺寸，但反射率較低。又，所獲得之發泡片之片表面上產生凹凸。比較例10中之PTFE成為纖維形狀。

對於所獲得之發泡片，於與實施例17相同之條件下進行真空壓空成形。所獲得之成形品亦無破裂，再現了金屬模具形狀。

[比較例11、12]

如下述表2所示，除改變(B) PTFE之種類以外，其餘均以與上述比較例10相同之方式，獲得PC組合物發泡片及成形品。所獲得之片係與比較例10相同，具有微細氣泡，但若與實施例3比較，經過具有相同之氣泡尺寸，但反射率較低。又，所獲得之發泡片係片表面上產生凹凸，無法滿足本申請案所要求之特性。

[比較例 13]

如下述表 2 所示，除改變 (B) PTFE 之種類及注入氣體種類以外，其餘均以與上述比較例 10 相同之方式，獲得 PC 組合物片及成形品。所獲得之片係未完全發泡，無法滿足本申請案所要求之特性。

[表 1]

| 製造條件 | | | | | | | | | | 片特性 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-------|------|------|--------|------|----------|------|-----------------|------|-------------------|------|-------|-------------|--------|-------|-----|-----|--|-----|--|--|--|--|-------|--|--|--|--|-------------|--|--|--|--|--------|--|--|--|--|-------|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|
| 原材料 | | | | | 熔融混練條件 | | | | | 發泡條件 | | | | | 厚度 | | | | | 視密度 | | | | | 平均氣泡徑 | | | | | (L)/(M)/(N) | | | | | 平均光反射率 | | | | | 表面平滑性 | | | | | 柔軟性 | | | | | 賦形性 | | | | |
| (A)種類 | 量 | (B)種類 | 一次粒徑 | 二次粒徑 | 量 | 分散方法 | 比能量 | 比能量 | (G)種類 | 注入量 | 厚度 | 視密度 | 平均氣泡徑 | (L)/(M)/(N) | 平均光反射率 | 表面平滑性 | 柔軟性 | 賦形性 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 重量份 | | μm | μm | 重量份 | ※1 | kW·Hr/kg | wt% | | mm | g/cm ³ | μm | 個數 | % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 實施例1 | A1 | B1 | 0.2 | 5 | 1.0 | ※1 | 0.23 | 0.1 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.65 | 33 | 52/3/0 | 83 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 實施例2 | A1 | B1 | 0.2 | 5 | 3.0 | ※1 | 0.23 | 0.1 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.65 | 12 | 162/8/0 | 89 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 實施例3 | A1 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※1 | 0.23 | 0.1 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.67 | 8 | 280/11/0 | 91 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 實施例4 | A1 | B1 | 0.2 | 5 | 15.0 | ※1 | 0.22 | 0.1 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.75 | 13 | 721/15/1 | 88 | △ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 實施例5 | A1 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※1 | 0.23 | 0.05 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.76 | 8 | 271/10/0 | 88 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 實施例6 | A1 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※1 | 0.23 | 0.15 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.55 | 10 | 255/9/0 | 90 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 實施例7 | A1 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※1 | 0.23 | 0.25 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.42 | 31 | 252/9/0 | 83 | △ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 實施例8 | A1 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※1 | 0.25 | 0.1 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.67 | 11 | 241/8/0 | 90 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 實施例9 | A1 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※1 | 0.27 | 0.1 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.65 | 17 | 182/5/1 | 86 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 實施例10 | A1 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※2 | 0.23 | 0.1 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.62 | 9 | 264/11/0 | 91 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 實施例11 | A1 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※3 | 0.22 | 0.1 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.57 | 9 | 258/10/0 | 91 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 實施例12 | A1 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※4 | 0.23 | 0.1 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.64 | 48 | 123/2/1 | 80 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 實施例13 | A1 | B2 | 0.3 | 4 | 5.0 | ※1 | 0.23 | 0.1 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.62 | 14 | 224/6/0 | 88 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 實施例14 | A1 | B3 | 0.2 | 2 | 5.0 | ※1 | 0.23 | 0.1 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.62 | 7 | 247/13/0 | 93 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 實施例15 | A1 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※1 | 0.23 | 0.1 | CO ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.64 | 22 | 249/10/0 | 84 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 實施例16 | A1 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※1 | 0.23 | 0.1 | Ar | 1.0 | 1.0 | 0.63 | 18 | 256/11/0 | 86 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 比較例1 | A1 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※1 | 0.31 | 0.1 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.65 | 65 | 109/1/2 | 74 | △ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 比較例2 | A1 | B4 | 13 | 13 | 5.0 | ※1 | 0.22 | 0.1 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.62 | 77 | 0/4/2 | 72 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 比較例3 | A1 | B5 | 33 | 33 | 5.0 | ※1 | 0.23 | 0.1 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.62 | 110 | 0/0/2 | 69 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 比較例4 | A1 | B6 | 0.4 | 0.4 | 5.0 | ※1 | 0.23 | 0.1 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.65 | 62 | 0/0/9 纖維 | 74 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 比較例5 | A1 | B7 | 0.3 | 0.5 | 5.0 | ※1 | 0.23 | 0.1 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.62 | 53 | 282/0/0 | 78 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 比較例6 | A1 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※1 | 0.23 | 0.7 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.95 | 85 | 258/8/0 | 68 | × | × | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 比較例7 | A1 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※1 | 0.23 | 0.1 | 丁烷 | 1.0 | 1.0 | 0.59 | 720 | 264/9/0 | 45 | ○ | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 比較例8 | A1 | B1 | 0.2 | 5 | 25.0 | ※1 | 0.21 | 0.1 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.91 | 53 | 1201/16/2 | 68 | × | × | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 比較例9 | A1 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※5 | 0.23 | 0.1 | N ₂ | 1.0 | 1.0 | 0.62 | 58 | 221/1/2 | 78 | × | × | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

除實施例11以外，C1、C2、C3之調配量全部分別為0.1重量份。

[表 2]

| | 製造條件 | | | | | | | | | | 片特性 | | | | | | | | |
|-------|-------|----------|-------|----------------|----------------|----------|----------|-----------------|------|-----------------|----------------|--------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------|-----|-----|------------|
| | 原材料 | | | | | 熔融混練條件 | | | 發泡條件 | | 厚度 mm | 視密度 g/cm ³ | 平均氣 泡徑 μm | (L)/(M)/(N) 個 | 平均光 反射率 % | 表面平 滑性 | 柔軟性 | 賦形性 | |
| | (A)種類 | 量 重量份 | (B)種類 | 一次 粒徑 μm | 二次 粒徑 μm | 量 重量份 | 分散 方法 | 比能量 kW·Hr/kg | 製法 | (G) 種類 | | | | | | | | | 注入量 wt% |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 實施例17 | A3 | 94.7 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※1 | 0.25 | 擠出 | N ₂ | 0.1 | 1.0 | 0.59 | 9 | 271/9/0 | 91 | ○ | ○ | ○ |
| 比較例10 | A3 | 94.7 | B6 | 0.4 | 0.4 | 5.0 | ※1 | 0.25 | 批量 | CO ₂ | 以氣壓15 MPa注入 | 1.0 | 0.59 | 8 | 0/0/9 纖維 | 83 | × | ○ | ○ |
| 比較例11 | A3 | 94.7 | B7 | 0.3 | 0.5 | 5.0 | ※1 | 0.25 | 批量 | CO ₂ | 同上 | 1.0 | #### | 8 | 245/0/0 | 81 | × | ○ | ○ |
| 比較例12 | A3 | 94.7 | B8 | 4 | 4 | 5.0 | ※1 | 0.25 | 批量 | CO ₂ | 同上 | 1.0 | 0.57 | 9 | 0/10/0 | 82 | × | ○ | ○ |
| 比較例13 | A3 | 94.7 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※1 | 0.25 | 批量 | N ₂ | 同上 | 1.0 | 1.22 | 未發泡 | 262/8/0 | 34 | ○ | ○ | ○ |

C1、C2、C3之調配量分別為0.1重量份。

[表 3]

| 片特性 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----------|--------|------|-----|------------|----------|------|-----------------|----------------|------------|----------|--------------------------|-------------|-------------------|-------------|-------|-----|-----|
| 製造條件 | | | | | | 片特性 | | | | | | | | | | | | |
| 原材料 | | 熔融混練條件 | | | | 發泡條件 | | 片特性 | | | | | | | | | | |
| (A)種類 | 量 重份量 | (B)種類 | 一次粒徑 | | 二次粒徑 μm | 量 重份量 | 分散方法 | 比能量 kW·Hr/kg | (G)種類 | 注入量 wt% | 片特性 | | | | | | | |
| | | | μm | μm | | | | | | | 厚度 mm | 視密度 g/cm ³ | 平均氣泡徑 μm | (L)/(M)/(N) 個數 | 平均光反射率 % | 表面平滑性 | 柔軟性 | 賦形性 |
| 實施例18 | A2 | 94.7 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※1 | 0.22 | N ₂ | 0.1 | 1.0 | 0.62 | 16 | 241/8/0 | 86 | ○ | ○ | ○ |
| 實施例19 | A4 | 94.7 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※1 | 0.24 | N ₂ | 0.1 | 1.0 | 0.62 | 18 | 244/7/0 | 85 | ○ | ○ | ○ |
| 實施例20 | A5 | 94.7 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※1 | 0.25 | N ₂ | 0.1 | 1.0 | 0.55 | 9 | 238/9/0 | 91 | ○ | ○ | ○ |
| 實施例21 | A6 | 94.7 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※1 | 0.23 | N ₂ | 0.1 | 1.0 | 0.56 | 8 | 251/10/0 | 94 | ○ | △ | ○ |
| 實施例22 | A7 | 94.7 | B1 | 0.2 | 5 | 5.0 | ※1 | 0.22 | N ₂ | 0.1 | 1.0 | 0.58 | 8 | 243/9/0 | 93 | ○ | △ | ○ |

C1、C2、C3之調配量分別為0.1重份量。

[產業上之可利用性]

本發明之發泡片具有優異之表面外觀、隔熱性、輕量性、光反射性。因此，作為本發明之實用例，可有效用於食品容器、包裝材料、建材、光反射板等各種用途。

【圖式簡單說明】

圖1係實施例、比較例中所使用之真空成形金屬模具之上視圖、及兩個方向之側視圖。

圖2係表示(B) PTFE分散粒徑之測定例的圖。下述之所謂(B) PTFE粒子之長度方向之長度係指，所觀察到之PTFE粒子之最長長度。圖中之(a)表示PTFE粒子為球狀之情形的測定例，(b)表示PTFE粒子為纖維狀之情形的測定例，(c)表示PTFE粒子為無定形之情形的測定例。

五、中文發明摘要：

本發明之目的在於提供一種熱塑性樹脂發泡片及其製造方法，該熱塑性樹脂發泡片具有優異之表面外觀、輕量性、PTT性及光反射性。

具體而言，本發明係一種發泡片，其係包含含有(A)熱塑性樹脂80~99.5重量%及(B) PTFE(聚四氟乙烯)0.5~20重量%之熱塑性樹脂組合物者；將以SEM (scanning electron microscope, 掃描型電子顯微鏡)所觀察到之該發泡片內部之(B) PTFE之分散粒徑屬於0.05~1 μm 範圍的PTFE粒子數設為(L)，屬於1~30 μm 範圍之PTFE粒子數設為(M)，屬於30 μm 以上範圍之PTFE粒子數設為(N)時， $(L)/(M)=99.99/0.01\sim 50/50$ ，且 $(M)>(N)$ ，與該發泡片之抽取方向垂直之方向上的平均氣泡徑為0.1~50 μm 。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種發泡片，其係包含含有(A)熱塑性樹脂80~99.5重量%及(B) PTFE(聚四氟乙烯)0.5~20重量%之熱塑性樹脂組合物者；將以SEM(掃描型電子顯微鏡)所觀察到之該發泡片內部之(B) PTFE之分散粒徑屬於0.05~1 μm 範圍的PTFE粒子數設為(L)，屬於1~30 μm 範圍之PTFE粒子數設為(M)，屬於30 μm 以上範圍之PTFE粒子數設為(N)時， $(L)/(M)=99.99/0.01\sim 50/50$ ，且 $(M)>(N)$ ，與該發泡片之抽取方向垂直之方向上的平均氣泡徑為0.1~50 μm 。
2. 如請求項1之發泡片，其中視密度為0.4 $\text{g}/\text{cm}^3\sim 0.9 \text{g}/\text{cm}^3$ 。
3. 如請求項1之發泡片，其中於波長為450 nm~700 nm之平均光反射率為80%以上。
4. 如請求項1之發泡片，其中(A)熱塑性樹脂係選自聚酯、聚碳酸酯、聚丙烯、聚苯乙烯及聚甲基丙烯酸甲酯中之至少1種以上之樹脂。
5. 如請求項4之發泡片，其中(A)熱塑性樹脂係聚對苯二甲酸丙二酯。
6. 一種發泡片之製造方法，其係將含(A)熱塑性樹脂及(B) PTFE之成分以雙軸擠壓機於比能量為0.1~0.3 $\text{kW}\cdot\text{Hr}/\text{kg}$ 之條件下熔融混練，將該混練物送入單軸擠壓機內，當該混練物處於熔融狀態時，將(G)無機氣體相對於熱塑性樹脂組合物以0.01重量%~0.6重量%注入並加以混合之後，以5 MPa~100 MPa之擠壓壓力，自擠出口擠出而成

形，並使之發泡，進行冷卻固化，藉此獲得如請求項1至5中任一項之發泡片。

7. 如請求項6之發泡片之製造方法，其中將包含(A)熱塑性樹脂及(B) PTFE之成分加以乾式混合後，將上述混合物送入雙軸擠壓機內進行熔融混練。
8. 如請求項6之發泡片之製造方法，其中於雙軸擠壓機內首先使(A)熱塑性樹脂熔融，然後添加(B) PTFE，進行熔融混練。
9. 如請求項6之發泡片之製造方法，其中將包含(A)熱塑性樹脂40~95重量%及(B) PTFE 5~60重量%之(E)樹脂組合物1~50重量%、與(A)熱塑性樹脂99~50重量%，於雙軸擠壓機內熔融混練。
10. 如請求項6之發泡片之製造方法，其中(G)無機氣體之氣體種類為氮氣。
11. 如請求項6之發泡片之製造方法，其中(B) PTFE之一次粒子之平均粒徑為0.05~1 μm 。
12. 一種光反射板，其包含如請求項1至5中任一項之發泡片。

十一、圖式：

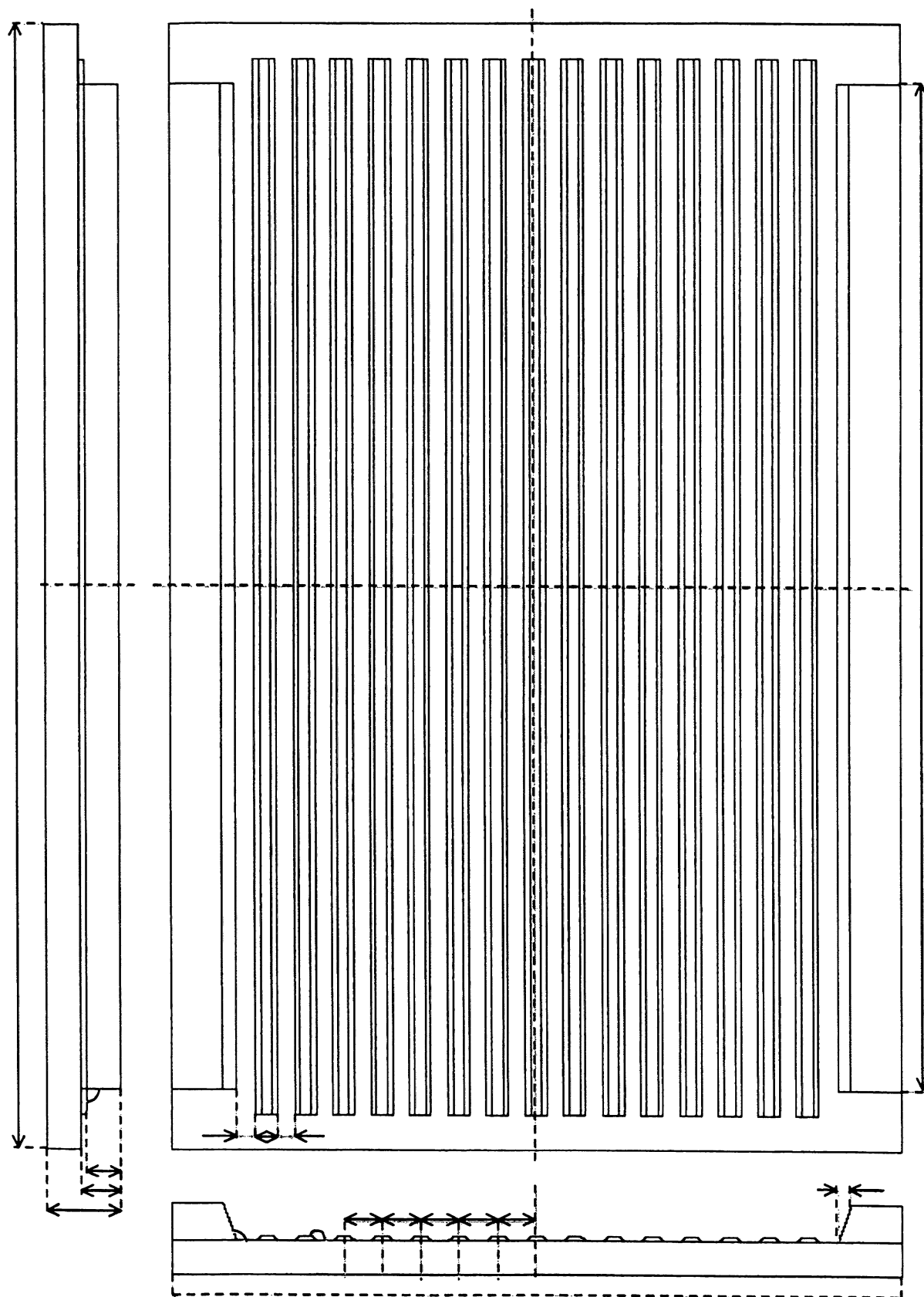


圖 1

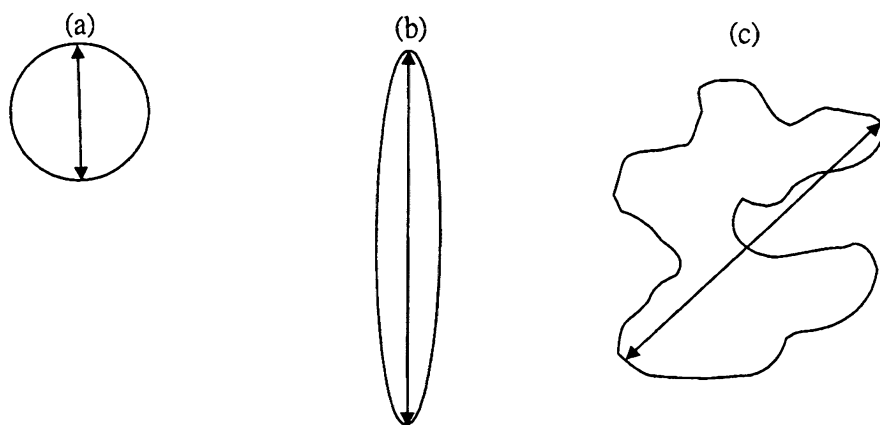


圖2

七、指定代表圖：

- (一)本案指定代表圖為：(無)
- (二)本代表圖之元件符號簡單說明：

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)