



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I460207 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 11 日

(21)申請案號：098108003

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 12 日

(51)Int. Cl. :	<i>C08G69/26</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C08G69/02</i>	<i>(2006.01)</i>
	<i>C08L77/06</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C08L77/00</i>	<i>(2006.01)</i>
	<i>C08K3/16</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C08K5/53</i>	<i>(2006.01)</i>
	<i>C08K13/02</i>	<i>(2006.01)</i>		

(30)優先權：2008/03/12	日本	2008-062811
2008/03/24	日本	2008-075926
2008/10/10	日本	2008-264182

(71)申請人：旭化成化學股份有限公司 (日本) ASAHI KASEI CHEMICALS CORPORATION
(JP)

日本

(72)發明人：鹿野泰和 SHIKANO, YASUKAZU (JP)；佐久間照章 SAKUMA, TERUAKI (JP)；
松井宏樹 MATSUI, HIROKI (JP)；荒卷政昭 ARAMAKI, MASA AKI (JP)；日戶
祐 NITTO, YU (JP)；家田真次 IEDA, SHINJI (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

US 6133406

US 2004/0049006A1

審查人員：官速貞

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：0 共 0 頁

(54)名稱

聚醯胺、聚醯胺組成物及聚醯胺之製造方法

POLYAMIDE, POLYAMIDE COMPOSITION AND METHOD FOR PRODUCING POLYAMIDE

(57)摘要

本發明是有關聚醯胺，其是使(a)含有脂環族二羧酸至少 50 莫耳%之二羧酸，與(b)含有具有從主鏈分枝出的取代基之二胺至少 50 莫耳%的二胺聚合而成者。

The present invention relates to a polyamide obtained by polymerization (a) and (b):

(a) a dicarboxylic acid containing at least 50 mole% a cycloaliphatic dicarboxylic,

(b) a diamine containing at least 50 mole% of diamine having a substitute at side chain branched from main chain.

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98108003

C08H 6⁹/₂₆ (2006.01)

※申請日：98.3.12

※IPC 分類：C08H 6⁹/₀₂ (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

C08L 17⁰⁶ (2006.01)C08L 17⁰⁰ (2006.01)

聚醯胺、聚醯胺組成物及聚醯胺之製造方法

C08K 3⁰⁶ (2006.01)POLYAMIDE, POLYAMIDE COMPOSITION AND METHOD FOR
PRODUCING POLYAMIDEC08K 3⁰⁷ (2006.01)

二、中文發明摘要：

C08K 13⁰² (2006.01)

本發明是有關聚醯胺，其是使(a)含有脂環族二羧酸至少 50 莫耳%之二羧酸，與(b)含有具有從主鏈分枝出的取代基之二胺至少 50 莫耳%的二胺聚合而成者。

三、英文發明摘要：

The present invention relates to a polyamide obtained by polymerization (a) and (b):

(a) a dicarboxylic acid containing at least 50 mole% a cycloaliphatic dicarboxylic,

(b) a diamine containing at least 50 mole% of diamine having a substitute at side chain branched from main chain.

四、指定代表圖：本案無圖式。

(一)本案指定代表圖為：第 () 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無代表之化學式。

六、發明說明：

【發明所屬的技術領域】

本發明是有關聚醯胺、聚醯胺組成物及聚醯胺之製造方法。

【先前技術】

以聚醯胺 6 及聚醯胺 66(以下，也分別簡稱為「PA6」及「PA66」)等為代表性的聚醯胺，由於其成形加工性、機械物性和耐藥品性優異，故聚醯胺可廣泛使用作為汽車、電器及電子用、產業材料用、工業材料用、日用及家庭用品用等各種零件材料。

為了減少對於環境造成問題的廢氣排放，在汽車產業上已要求藉由取代金屬以減輕車體的重量。為了因應該要求，已在外裝材料或內裝材料等上進一步使用聚醯胺，要求聚醯胺材料的耐熱性、強度及外觀等特性的程度也更為提高。其中，因引擎室(engine room)內的溫度也有上昇的傾向，故強烈要求聚醯胺材料高耐熱性化。

同時，在家電等電器及電子產業方面，要求可忍受焊錫的熔點上昇的聚醯胺材料高耐熱化，為了對應於表面安裝(SMT)焊錫的無鉛化。

而 PA6 及 PA66 等聚醯胺，因熔點低，故在耐熱性上即無法滿足此等要求。

為了解決 PA6 及 PA66 等習知的聚醯胺之前述問題點，故已有高熔點聚醯胺的提案。具體上，是提案由對酞酸與六亞甲基二胺組成的聚醯胺(以下，也簡稱為「PA6T」)等。

不過，因 PA6T 是熔點大約為 370°C 的高熔點聚醯胺，故即使欲藉由熔融成形而得到成形物，亦將劇烈地發生聚醯胺之熱分解，而不易獲得具有充分特性的成形物。

為了解決 PA6T 的前述問題點，而有經使 PA6 及 PA66 等脂肪族聚醯胺、或由間酞酸與六亞甲基二胺組成的非晶性芳香族聚醯胺(以下，也簡稱為「PA6I」)等與 PA6T 共聚合，而將熔點降低到大約 220 至 340°C 的以對酞酸與六亞甲基二胺做為主成分的高熔點半芳香族聚醯胺(以下，也簡稱為「6T 系共聚合聚醯胺」)等之提案。

在 6T 系共聚合聚醯胺上，專利文獻 1 中，揭示一種由芳香族二羧酸與脂肪族二胺組成的芳香族聚醯胺(以下，也簡稱為「PA6T/2MPDT」)，而脂肪族二胺為六亞甲基二胺及 2-甲基五亞甲基二胺的混合物。

同時，相對於由芳香族二羧酸與脂肪族二胺組成的芳香族聚醯胺，也有由己二酸與四亞甲基二胺組成的高熔點脂肪族聚醯胺(以下，也簡稱為「PA46」)、或由脂環族二羧酸與脂肪族二胺組成的脂環族聚醯胺等之提案。

在專利文獻 2 及 3 中，揭示一種由 1,4-環己烷二羧酸與六亞甲基二胺組成的脂環族聚醯胺(以下，也簡稱為「PA6C」)與其他聚醯胺之半脂環族聚醯胺(以下，也簡稱為「PA6C 共聚合聚醯胺」)。

在專利文獻 2 中，揭示調配有 1 至 40% 的 1,4-環己烷二羧酸作為二羧酸單元之半脂環族聚醯胺之電器及電子構件可提高焊錫耐熱性；專利文獻 3 中，揭示做為汽車零件

時，流動性及韌性等優異。

另外，在專利文獻 4 中，揭示由含有 1,4-環己烷二羧酸的二羧酸單元與含有 2-甲基-1,8-辛二胺的二胺單元組成的聚醯胺，耐光性、韌性、成形性、輕量性及耐熱性等優異。同時，做為該聚醯胺的製造方法，揭示使 1,4-環己烷二羧酸、1,9-壬二胺於 230℃ 以下反應作成預聚物，再使該預聚物於 230℃ 進行固相聚合以製造熔點 311℃ 的聚醯胺。

同時，在專利文獻 5 中，揭示使用反式／順式比為 50／50 至 97／3 的 1,4-環己烷二羧酸為原料的聚醯胺，具有優異的耐熱性、低吸水性及耐光性等。

[專利文獻 1]日本特表平 6-503590 號公報

[專利文獻 2]日本特表平 11-512476 號公報

[專利文獻 3]日本特表 2001-514695 號公報

[專利文獻 4]日本特開平 9-12868 號公報

[專利文獻 5]國際公開第 2002／048239 號小冊

【發明內容】

(發明欲解決的課題)

「6T 類共聚合聚醯胺」雖然的確是具有低吸水性、高耐熱性及高耐藥品性等特性，但流動性低、成形性或成形物的外觀則不足，韌性及耐光性亦不良。因此，要求如外裝零件的成形物之外觀，或期望改善其在陽光等中曝曬的用途。同時比重亦大，而在輕量性之面上亦期望改善。

專利文獻 1 中揭示的 PA6T／2MPDT，雖然已可部份改

善已往的 PA6T 共聚合聚醯胺之問題點，但在流動性、成形性、韌性、成形物表面外觀及耐光性上的改善水準仍嫌不足。

PA46 雖具有良好的耐熱性及成形性，但是吸水率高，同時有因吸水而使尺寸變化或機械特性明顯地大幅下降的問題點，故有時無法滿足在汽車用途等所要求的尺寸變化上之要求。

專利文獻 2 及 3 中揭示的 PA6C 共聚合聚醯胺，也有吸水率高，同時流動性不足等問題。

專利文獻 4 及 5 中揭示的聚醯胺，在韌性、剛性及流動性上的改善也不充分。

本發明欲解決的課題，是提供耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性均優異，且具有高熔點的聚醯胺。

(解決課題的手段)

本發明人等為了解決前述課題而深入探討的結果，發現使由脂環族二羧酸與具有從主鏈分枝出的取代基之二胺作為主要組成成分進行聚合而成的聚醯胺，可解決前述課題，而完成本發明。

即，本發明係如下述。

(1) 一種聚醯胺，其係使下述化合物聚合而成：

(a) 含有脂環族二羧酸至少 50 莫耳%之二羧酸，與

(b) 含有具有從主鏈分枝出的取代基之二胺至少 50 莫耳%的二胺。

(2) 如(1)之聚醯胺，其中，前述具有從主鏈分枝出的取代

基之二胺為 2-甲基五亞甲基二胺。

(3)如(1)或(2)項之聚醯胺，其中，前述脂環族二羧酸為 1,4-環己烷二羧酸。

(4)如(1)至(3)項中任一項之聚醯胺，其中，前述二羧酸復含有碳數 10 以上的脂肪族二羧酸。

(5)如(1)至(4)項中任一項之聚醯胺，其係再與(c)內醯胺及／或胺基羧酸共聚合而成。

(6)如(1)至(5)項中任一項之聚醯胺，其中，熔點為 270 至 350°C。

(7)如(1)至(6)項中任一項之聚醯胺，其中，反式異構物比率為 50 至 85%。

(8)如(1)至(7)項中任一項之聚醯胺，其中，b 值為 0 以下。

(9)一種聚醯胺組成物，其係含有：

- (A)(1)至(8)項中任一項之聚醯胺，與
- (B)無機填充材。

(10)一種聚醯胺組成物，其係含有：

- (A)(1)至(8)項中任一項之聚醯胺，與
- (C)銅化合物及金屬鹵化物。

(11)一種聚醯胺組成物，其係含有：

- (A)(1)至(8)項中任一項之聚醯胺，與
- (D)鹵素系阻燃劑。

(12)一種聚醯胺組成物，其係含有：

- (A)(1)至(8)項中任一項之聚醯胺，與
- (E)膦酸鹽及／或二膦酸鹽。

(13)一種聚醯胺組成物，其係含有：

(A)(1)至(8)項中任一項之聚醯胺，與

(F)安定劑。

(14)一種汽車零件，其係含有(9)至(13)項中任一項之聚醯胺組成物。

(15)如(14)之汽車零件，其係汽車吸氣系統零件或汽車冷卻系統零件。

(16)一種聚醯胺之製造方法，其係包括使下述化合物聚合的步驟：

(a)含有脂環族二羧酸至少 50 莫耳%之二羧酸，與

(b)含有具有從主鏈分枝出的取代基之脂肪族二胺至少 50 莫耳%的二胺。

(17)如(16)之聚醯胺之製造方法，其係使反式異構物比率維持在 50 至 80%而進行聚合。

(18)一種聚醯胺，其係藉由(16)或(17)項之製造方法製得。
(發明的效果)

依照本發明，即可提供耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性均優異，且具有高熔點的聚醯胺。

【實施方式】

以下，就實施本發明的最佳形態(以下，簡稱為(本實施形態))詳加說明。同時，本發明並不侷限於以下的實施形態中，在其要點的範圍內也可改變成各種形態實施。

[聚醯胺]

本實施形態的聚醯胺，是由下述(a)及(b)聚合而成的

聚醯胺：

(a)含有脂環族二羧酸至少 50 莫耳%之二羧酸、

(b)含有具有從主鏈分枝出的取代基之二胺至少 50 莫耳%的二胺。

本實施形態中，所謂聚醯胺是指在主鏈中具有醯胺鍵 (-NHCO-) 的聚合物。

(a)二羧酸

本實施形態中所使用的(a)二羧酸係含有至少 50 莫耳%脂環族二羧酸者。

由於(a)二羧酸中含有至少 50 莫耳%脂環族二羧酸，故可獲得同時滿足耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性等之聚醯胺。

至於(a-1)脂環族二羧酸(也稱為脂環式二羧酸)，可舉例如 1,4-環己烷二羧酸、1,3-環己烷二羧酸及 1,3-環戊烷二羧酸等脂環結構的碳數為 3 至 10 之脂環族二羧酸，並以碳數 5 至 10 的脂環族二羧酸為佳。

脂環族二羧酸也可無取代或具有取代基。

本實施形態中的取代基，可舉例如甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基及第三丁基等碳數 1 至 4 的烷基等。

就耐熱性、流動性及剛性等而言，脂環族二羧酸是以 1,4-環己烷二羧酸為佳。

脂環族二羧酸，可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

在脂環族二羧酸中，是存在反式物與順式物的幾何異構物。

作為原料單體的脂環族二羧酸，可使用反式物與順式物的任一者，也可使用各種比率的反式物與順式物之混合物。

脂環族二羧酸由於可在高溫中異構化而形成一定比率、或因順式物比反式物與二胺之當量鹽的水溶性較高，故在作為原料單體上，反式物／順式物的莫耳比是以 50／50 至 0／100 為佳，並以 40／60 至 10／90 時較佳，而以 35／65 至 15／85 時更佳。

脂環族二羧酸的反式物／順式物比(莫耳比)，可藉由液相層析儀(HPLC)或 NMR 求得。

除了本實施形態中使用的(a)二羧酸之(a-2)脂環族二羧酸之外，二羧酸，還可舉例如脂肪族二羧酸及芳香族二羧酸等。

至於脂肪族二羧酸，可舉例如丙二酸、二甲基丙二酸、琥珀酸、2,2-二甲基琥珀酸、2,3-二甲基戊二酸、2,2-二乙基琥珀酸、2,3-二乙基戊二酸、戊二酸、2,2-二甲基戊二酸、己二酸、2-甲基己二酸、三甲基己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸、十二烷二酸、十四烷二酸、十六烷二酸、十八烷二酸、二十烷二酸及二乙醇酸等碳數 3 至 20 的直鏈或分枝狀飽和脂肪族二羧酸等。

至於芳香族二羧酸，可舉例如對酞酸、間酞酸、萘二羧酸、2-氯對酞酸、2-甲基對酞酸、5-甲基間酞酸及 5-磺

基間酞酸鈉等無取代或經各種取代基所取代的碳數 8 至 20 之芳香族二羧酸等。

至於各種的取代基，可舉例如碳數 1 至 6 的烷基、碳數 6 至 12 的芳基、碳數 7 至 20 的芳烷基、氯基及溴基等鹵素基、碳數 3 至 10 的烷基矽烷基，以及磺酸基及鈉鹽等該鹽之基等。

就耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性等而言，脂環族二羧酸之外的二羧酸，是以脂肪族二羧酸為佳，並以碳數 6 以上的脂肪族二羧酸時更佳。

其中更就耐熱性及低吸水性等而言，是以碳數 10 以上的脂肪族二羧酸為佳。

至於碳數 10 以上的脂肪族二羧酸，可舉例如癸二酸、十二烷二酸、十四烷二酸、十六烷二酸、十八烷二酸及二十烷二酸等。

其中更就耐熱性等而言，是以癸二酸及十二烷二酸為佳。

脂環族二羧酸之外的二羧酸，可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

在不損及本實施形態的目的之範圍內，(a)二羧酸，也可復含有偏苯三甲酸、均苯三甲酸及均苯四甲酸等三元以上之多元羧酸。

多元羧酸，可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

(a-1)脂環族二羧酸在(a)二羧酸中的比例，至少為 50 莫耳%。脂環族二羧酸的比例為 50 至 100 莫耳%，並以

60 至 100 莫耳%時為佳。由於脂環族二羧酸的比例至少為 50 莫耳%，故可得到同時滿足耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性等之聚醯胺。

(a-2)脂環族二羧酸之外的二羧酸在(a)二羧酸中的比例，為 0 至 50 莫耳%，並以 0 至 40 莫耳%時為佳。

以(a-1)脂環族二羧酸為 50.0 至 99.9 莫耳%及(a-2)碳數 10 以上的脂肪族二羧酸 0.1 至 50.0 莫耳%者為佳，並以(a-1)脂環族二羧酸為 60.0 至 90.0 莫耳%及(a-2)碳數 10 以上的脂肪族二羧酸 10.0 至 40.0 莫耳%時較佳，而以(a-1)脂環族二羧酸為 70.0 至 85.0 莫耳%及(a-2)碳數 10 以上的脂肪族二羧酸 15.0 至 30.0 莫耳%時更佳。

本實施形態中之(a)二羧酸，並不侷限於上述二羧酸中的化合物，也可以是與上述二羧酸等價的化合物。

至於與上述二羧酸等價的化合物，只要是可形成與源自上述二羧酸的二羧酸結構同樣的二羧酸結構之化合物，即無特別的限制，可舉例如二羧酸之酸酐及鹵化物等。

(b)二胺

本實施形態中所使用的(b)二胺係含有至少 50 莫耳%之具有從主鏈分枝出的取代基之二胺。

由於(b)二胺含有至少 50 莫耳%的具有從主鏈分枝出的取代基之二胺，故可得到同時滿足流動性、韌性及剛性等之聚醯胺。

至於從主鏈分枝出的取代基，可舉例如甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基及第三丁基等碳數 1 至

4 的烷基等。

至於(b-1)具有從主鏈分枝出的取代基之二胺，可舉例如 2-甲基五亞甲基二胺(也稱為 2-甲基-1,5-二胺基戊烷)、2,2,4-三甲基六亞甲基二胺、2,4,4-三甲基六亞甲基二胺、2-甲基八亞甲基二胺及 2,4-二甲基八亞甲基二胺等碳數 3 至 20 的分枝狀飽和脂肪族二胺等。

就剛性等而言，具有從主鏈分枝出的取代基之二胺，是以 2-甲基五亞甲基二胺為佳。

具有從主鏈分枝出的取代基之二胺，可使用一種，也可組合兩種以上後使用。

除了本實施形態中使用的(b)二胺之(b-2)具有從主鏈分枝出的取代基之二胺以外，二胺，還可舉例如脂肪族二胺、脂環族二胺及芳香族二胺等。

至於脂肪族二胺，可舉例如乙二胺、丙二胺、四亞甲基二胺、五亞甲基二胺、六亞甲基二胺、七亞甲基二胺、八亞甲基二胺、九亞甲基二胺、十亞甲基二胺、十一亞甲基二胺、十二亞甲基二胺及十三亞甲基二胺等碳數 2 至 20 的直鏈飽和脂肪族二胺等。

至於脂環族二胺(也稱為脂環式二胺)，可舉例如 1,4-環己二胺、1,3-環己二胺及 1,3-環戊二胺等。

至於芳香族二胺，可舉例如間苯二甲胺等。

就耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性等而言，具有從主鏈分枝出的取代基之二胺，是以脂肪族二胺及脂環族二胺為佳，並以碳數 4 至 13 的直鏈飽和脂肪族二胺較

佳，而以碳數 6 至 10 的直鏈飽和脂肪族二胺更佳，再更佳的是六亞甲基二胺。

具有從主鏈分枝出的取代基之二胺以外的二胺，可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

在不損及本實施形態的目的之範圍內，(b)二胺，也可復含有雙六亞甲基三胺等三元以上之多元脂肪族胺。

多元脂肪族胺，可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

(b-1)具有從主鏈分枝出的取代基之二胺在(b)二胺中的比例，至少為 50 莫耳%。具有從主鏈分枝出的取代基之二胺的比例，為 50 至 100 莫耳%，並以 60 至 100 莫耳%時為佳。由於具有從主鏈分枝出的取代基之二胺的比例至少為 50 莫耳%，故可得到流動性、韌性及剛性等均優異的聚醯胺。

(b-2)具有從主鏈分枝出的取代基之二胺之外的二胺，在(b)二胺中的比例，為 0 至 50 莫耳%，並以 0 至 40 莫耳%時為佳。

(a)二羧酸的添加量，宜為與(b)的二胺的添加量相同莫耳量之附近。考量到(b)二胺於聚合反應中會散逸到反應系外，故在相對於(a)二羧酸總莫耳量為 1.00 時，(b)二胺的總莫耳量宜為 0.90 至 1.20，並以 0.95 至 1.10 時較佳，而以 0.98 至 1.05 時更佳。

(c)內醯胺及／或胺基羧酸

就韌性而言，本實施形態的聚醯胺是宜再與(c)內醯胺

及／或胺基羧酸進行共聚合。

本實施形態中使用的所謂(c)內醯胺及／或胺基羧酸，是指可聚縮合的內醯胺及／或胺基羧酸。

內醯胺及／或胺基羧酸，是以碳數 4 至 14 的內醯胺及／或胺基羧酸為佳，並以碳數 6 至 12 的內醯胺及／或胺基羧酸較佳。

至於內醯胺，可舉例如丁內醯胺、新戊內醯胺、 ϵ -己內醯胺、辛內醯胺、庚內醯胺、十一內醯胺、月桂內醯胺(十二內醯胺)等。

其中就韌性而言，是以 ϵ -己內醯胺、月桂內醯胺等為佳，而以 ϵ -己內醯胺時較佳。

胺基羧酸，可舉例如前述內醯胺開環而成的化合物之 ω -胺基羧酸，或 α, ω -胺基酸等。

至於胺基羧酸，是以 ω 位已經胺基取代的碳數 4 至 14 的直鏈或分枝狀飽和脂肪族羧酸為佳，可舉例如 6-胺基己酸、11-胺基十一酸及 12-胺基十二酸等，胺基羧酸，也可舉例如對胺基甲基苯甲酸等。

內醯胺及／或胺基羧酸，可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

相對於(a)、(b)及(c)的各單體之總莫耳量，(c)內醯胺及／或胺基羧酸的添加量，宜為 0 至 20 莫耳%。

在使(a)二羧酸與(b)二胺聚合成聚醯胺時，可再添加已周知的末端密封劑，以調節分子量。

至於末端密封劑，可舉例如單羧酸、單胺、酞酸酐等

酸酐、單異氰酸酯、單酸鹵化物、單酯類及單醇類等，就聚醯胺的熱安定性而言，是以單羧酸及單胺為佳。

末端密封劑，可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

可作為末端密封劑使用之單羧酸，只要是具有與胺基的反應性者，即無特別的限制，可舉例如甲酸、乙酸、丙酸、酪酸、吉草酸、己酸、辛酸、月桂酸、十三酸、十四酸、棕櫚酸、硬脂酸、三甲基乙酸及異丁酸等脂肪族單羧酸；環己烷羧酸等脂環族單羧酸；以及苯甲酸、甲基苯甲酸、 α -萘羧酸、 β -萘羧酸、甲基萘羧酸及苯基乙酸等芳香族單羧酸等。

至於單羧酸，可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

可作為末端密封劑使用之單胺，只要是具有與羧基的反應性者，即無特別的限制，可舉例如甲基胺、乙基胺、丙基胺、丁基胺、己基胺、辛基胺、癸基胺、十八烷基胺、二甲胺、二乙胺、二丙胺及二丁胺等脂肪族單胺；環己基胺及二環己基胺等脂環族單胺；以及苯胺、甲苯胺、二苯基胺及萘基胺等芳香族單胺等。

至於單胺，可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

(a)二羧酸及(b)二胺的組合並不侷限於下述者，但是以(a-1)至少 50 莫耳%以上的脂環族二羧酸及(b-1)至少 50 莫耳%以上的 2-甲基五亞甲基二胺之組合為佳，並以(a-1)至少 50 莫耳%以上的 1,4-環己烷二羧酸及(b-1)至

少 50 莫耳%以上的 2-甲基五亞甲基二胺之組合時更佳。

藉由使此等組合作為聚醯胺的成分進行聚合後，即可得到同時滿足優異耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性的高熔點聚醯胺。

本實施形態的聚醯胺中，脂環族二羧酸結構是存在反式異構物及順式異構物的幾何異構物。

聚醯胺中脂環族二羧酸結構的反式異構物比率，是以聚醯胺中的全脂環族二羧酸中之反式異構物的比率表示，反式異構物的比率宜為 50 至 85 莫耳%，並以 50 至 80 莫耳%較佳，而以 60 至 80 莫耳%時更佳。

雖然(a-1)脂環族二羧酸，是以使用反式物／順式物比(莫耳比)為 50／50 至 0／100 的脂環族二羧酸為佳，但是由(a)二羧酸與(b)二胺的聚合而得之聚醯胺，則宜反式異構物的比率為 50 至 85 莫耳%。

由於反式異構物的比率是在上述範圍內，故聚醯胺除了具有高熔點、韌性及剛性俱優異的特徵之外，也具有可同時滿足因高玻璃轉移溫度的熱時剛性、通常是和耐熱性相反之性質的流動性、與高結晶性及低吸水性的性質。

當聚醯胺是由(a)至少 50 莫耳%以上的 1,4-環己烷二羧酸、(b)至少 50 莫耳%以上的 2-甲基五亞甲基二胺的組合組成，且反式異構物的比率為 50 至 85 莫耳%時，聚醯胺的此等特徵尤其顯著。

本實施形態中的反式異構物比率，可依照下述實施例中的方法進行測定。

至於本實施形態的聚醯胺之製造方法，只要是包含使下述化合物聚合之步驟的聚醯胺之製造方法，即無特別的限制，其為(a)含有至少 50 莫耳%脂肪族二羧酸之二羧酸與(b)含有具有從主鏈分枝出的取代基之脂肪族二胺至少 50 莫耳%的二胺。

聚醯胺的製造方法，是以復包括提高聚醯胺的聚合度之步驟者為佳。

至於聚醯胺的製造方法，可舉例如以下所示的各種方法：

- 1) 將二羧酸及二胺的水溶液或水的懸浮液、或二羧酸及二胺鹽與其他成分的混合物(以下，在本段中簡稱為「該混合物」)之水溶液或水的懸浮液加熱後，維持在熔融狀態下使其聚合的方法(以下，也簡稱為「熱熔融聚合法」)、
- 2) 以熔點以下的溫度，使藉由熱熔融聚合法所得的聚醯胺維持在固體狀態下提高聚合度的方法(以下，也簡稱為「熱熔融聚合・固相聚合法」)、
- 3) 將二羧酸及二胺或該混合物的水溶液或水的懸浮液加熱後，以揉合機等壓擠機再將所析出的預聚物熔融，以提高聚合度的方法(以下，也簡稱為「預聚物・壓擠聚合法」)、
- 4) 將二羧酸及二胺或該混合物的水溶液或水之懸浮液加熱後，以聚醯胺之熔點以下的溫度使所析出的預聚物維持在固體狀態下提高聚合度的方法(以下，也簡稱為「預聚物・固相聚合法」)、
- 5) 使二羧酸及二胺或該混合物維持在固體狀態下聚合的方

法(以下，也簡稱為「固相聚合法」)。

6)使用與二羧酸等價的二羧醯鹵化物及二胺聚合的方法「溶液法」。

在聚醯胺的製造方法中，宜使脂環族二羧酸的反式異構物比率維持在 50 至 85% 中聚合，就聚醯胺的流動性而言，是以維持在 50 至 80% 中聚合時較佳。

由於使反式異構物比率維持於上述範圍內(尤其是維持在 80% 以下)，故可得到色調和抗張伸度優異且高熔點的聚醯胺。

在聚醯胺的製造方法中，雖然為了提高聚合度進而提高聚醯胺的熔點，而必須提高其加熱溫度及／或延長加熱時間，但此時有可能因加熱使聚醯胺著色或熱劣化而引起抗張伸度的下降。同時，有可能使分子量上昇的速度明顯下降。

為了防止因聚醯胺的著色或熱劣化而使抗張伸度下降，而宜將反式異構物比率維持在 80% 以下進行聚合。

製造聚醯胺的方法，為了使反式異構物比率容易維持在 80% 以下，同時，為了使所得的聚醯胺之色調優異，而宜依照 1) 熱熔融聚合法及 2) 熱熔融聚合・固相聚合法製造聚醯胺。

在聚醯胺的製造方法中，其聚合形態可為批次式，也可為連續式。

在聚合裝置上並無特別的限制，可舉例如高壓釜型反應器、滾筒型反應器及揉合機等壓擠機型反應器等已周知

的裝置。

聚醯胺的製造方法並無特別的限制，可依照下述的批次式熱熔融聚合法製造聚醯胺。

至於批次式的熱熔融聚合法，例如，以水作為溶劑，在可以 110 至 180°C 的溫度及大約 0.035 至 0.6MPa(計示壓力)的壓力下操作之濃縮槽中，將含有大約 40 至 60 質量%的聚醯胺成分((a)二羧酸、(b)二胺、及依需要的(c)內醯胺及／或胺基羧酸)之溶液，濃縮至大約 65 至 90 質量%後，得到其濃縮溶液。接著，將該濃縮溶液移入高壓釜中，持續加熱至容器中的壓力成為大約 1.5 至 5.0MPa(計示壓力)。之後，在一邊去除水及氣體成分時，一邊使壓力保持在大約 1.5 至 5.0MPa(計示壓力)中，在溫度到達大約 250 至 350°C 的時刻，降壓至大氣壓(計示壓力為 0 MPa)。降壓至大氣壓後，可依需要而藉由減壓，將副產生之水有效的去除。之後，以氮氣等惰性氣體加壓後，即可使聚醯胺熔融物壓擠成繩股狀物(strand)。將該繩股狀物冷卻、切割後可得到顆粒狀物。

聚醯胺的製造方法，並無特別的限制，可依照下述的連續式熱熔融聚合法製造聚醯胺。

至於連續式的熱熔融聚合法，例如，將以水為溶劑含有聚醯胺成分大約 40 至 60 質量%的溶液，置入預備裝置的容器中預先加熱至大約 40 至 100°C，接著移入濃縮層／反應器中，以大約 0.1 至 0.5MPa(計示壓力)的壓力及大約 200 至 270°C 的溫度使其濃縮到大約 70 至 90%，得到其濃

縮溶液。將該濃縮溶液排放到保持在大約 200 至 350°C 溫度的閃蒸器(flasher)中，隨後降壓至大氣壓(計示壓力為 0 MPa)。降壓到大氣壓後，可依需要而減壓。之後，使聚醯胺熔融物壓擠成繩股狀物，並冷卻、切割成顆粒狀物。

至於本實施形態中的聚醯胺之分子量，是以 25°C 的相對黏度 η_r 為指標。

就韌性及剛性等機械物性以及成形性等而言，在依照 JIS-K6810 測定的 98% 硫酸中濃度 1%、25°C 的相對黏度 η_r 中，本實施形態中的聚醯胺之分子量宜為 1.5 至 7.0，並以 1.7 至 6.0 較佳，而以 1.9 至 5.5 時更佳。

25°C 的相對黏度之測定，可如同下述實施例依照 JIS-K6810 進行。

就耐熱性而言，本實施形態中的聚醯胺之熔點 T_{m2} ，宜為 270 至 350°C。熔點 T_{m2} 是以 270°C 以上為佳，並以 275°C 以上時較佳，而以 280°C 以上時更佳。同時，熔點 T_{m2} 是以 350°C 以下為佳，並以 340°C 以下較佳，而以 335°C 以下時更佳，再更佳的是 330°C 以下。

由於使聚醯胺的熔點 T_{m2} 在 270°C 以上，故可得到耐熱性優異的聚醯胺。由於使聚醯胺的熔點 T_{m2} 在 350°C 以下，故可抑制聚醯胺在壓擠、成形等熔融加工中熱分解等。

就耐熱性而言，本實施形態中的聚醯胺之熔化熱 ΔH 宜為 10J/g 以上，並以 14J/g 以上較佳，而以 18J/g 以上時更佳，再更佳的是 20J/g 以上。

本實施形態中的聚醯胺之熔點(T_{m1} 或 T_{m2})及熔化熱

ΔH 的測定，可如同下述實施例依照 JIS-K7121 進行。

至於熔點及熔化熱 ΔH 的測定裝置，可舉例如 PERKIN-ELMER 公司製造的 Diamond-DSC 等。

本實施形態中的聚醯胺之玻璃轉移溫度 T_g ，宜為 90 至 170°C。玻璃轉移溫度是以 90°C 以上為佳，並以 100°C 以上較佳，而以 110°C 以上時更佳。玻璃轉移溫度是以 170°C 以下為佳，並以 165°C 以下時較佳，而以 160°C 以下時更佳。

由於使玻璃轉移溫度為 90°C 以上，故可得到耐熱性和耐藥品性優異的聚醯胺。同時，因使玻璃轉移溫度為 170°C 以下，故可得到外觀良好的成形物。

玻璃轉移溫度的測定，可如同下述實施例依照 JIS-K7121 進行。

至於玻璃轉移溫度的測定裝置，可舉例如 PERKIN-ELMER 公司製造的 Diamond-DSC 等。

本實施形態的聚醯胺之熔融剪切黏度 η_s ，宜為 20 至 140 Pa·s，並以 20 至 115 Pa·s 時較佳，而以 30 至 90 Pa·s 時更佳。

熔融剪切黏度可依照下述實施例中的方法測定。

由於使熔融剪切黏度在上述範圍內，故可得到流動性優異的聚醯胺。

本實施形態中的聚醯胺之抗張強度，宜為 70MPa 以上，並以 80MPa 以上時較佳，而以 85MPa 以上時更佳。

抗張強度的測定，可如同下述實施例依照 ASTM D638

進行。

由於使抗張強度為 70MPa 以上，故可得到剛性優異的聚醯胺。

本實施形態中的聚醯胺之抗張伸度，宜為 3.0% 以上，並以 5.0% 以上時較佳，而以 7.0% 以上時更佳。

抗張伸度的測定，可如同下述實施例依照 ASTM D638 進行。

由於使抗張伸度為 3.0% 以上，故可得到韌性優異的聚醯胺。

本實施形態中的聚醯胺之吸水率，宜為 5.0% 以下，並以 4.0% 以下時較佳，而以 3.0% 以下時更佳。

吸水率的測定，可依照下述實施例中的方法。

由於使吸水率為 5.0% 以下，故可得到低吸水性優異的聚醯胺組成物。

本實施形態中的聚醯胺之色調 b 值，宜為 0 以下，並以 -2 以下時較佳。

色調 b 值可依照下述實施例中的方法測定。

由於使色調 b 值為 0 以下，故可得到耐熱變色性優異的聚醯胺組成物。

[(B)無機填充材]

本實施形態的聚醯胺組成物，是含有前述(A)聚醯胺與(B)無機填充材的聚醯胺組成物。

聚醯胺組成物因含有(B)無機填充材，故可不損害耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性等優異的聚醯胺之性

質，製作成聚醯胺組成物，也可製作成滿足耐熱性、流動性、韌性及低吸水性等，同時，剛性尤其優異的聚醯胺組成物。

而 PA6 及 PA66 等聚醯胺，則因熔點低，故在耐熱性上不能滿足此等要求。

聚醯胺組成物即使含有無機填充材，其耐光性亦優異，聚醯胺組成物的色調亦優異。

至於本實施形態中使用的(B)無機填充材，並無特別的限定，可舉例如玻璃纖維、碳纖維、矽酸鈣纖維、鈦酸鉀纖維、硼酸鋁纖維、玻璃片、滑石、高嶺土、雲母、水滑石(hydrotalcite)、碳酸鈣、碳酸鋅、氧化鋅、磷酸氫鈣、矽灰石(wollastonite)、矽石、沸石、氧化鋁、水鋁石、氫氧化鋁、氧化鈦、氧化矽、氧化鎂、矽酸鈣、鋁矽酸鈉、矽酸鎂、科琴碳黑(ketjen black)、乙炔黑、爐黑、奈米碳管、石墨、黃銅、銅、銀、鋁、鎳、鐵、氟化鈣、雲母、蒙脫石、膨脹性氟雲母及磷灰石等。

無機填充材，可使用一種，或將兩種以上組合後使用。

就剛性及強度等而言，(B)無機填充材，是以玻璃纖維、碳纖維、玻璃片、滑石、高嶺土、雲母、碳酸鈣、磷酸氫鈣、矽灰石、矽石、奈米碳管、石墨、氟化鈣、蒙脫石、膨脹性氟雲母及磷灰石等為佳。

(B)無機填充材，是以玻璃纖維或碳纖維時較佳，就可顯現高特性而言，在玻璃纖維或碳纖維中，以使用數平均纖維徑在 3 至 30 μm 、重量平均纖維長在 100 至 750 μm 、

重量平均纖維長與數平均纖維徑之縱橫比(aspect ratio) (L/D)為 10 至 100 者更佳。

同時，(B)無機填充材以矽灰石時較佳，在矽灰石之中，以使用數平均纖維徑為 3 至 $30\mu\text{m}$ 、重量平均纖維長為 10 至 $500\mu\text{m}$ 、前述縱橫比(L/D)為 3 至 100 者更佳。

並且，(B)無機填充材以滑石、雲母、高嶺土及氮化矽等時較佳，在滑石、雲母、高嶺土及氮化矽等中，更以使用數平均纖維徑為 0.1 至 $3\mu\text{m}$ 者較佳。

無機填充材的數平均纖維徑及重量平均纖維長之測定，可以甲酸等可溶解聚醯胺的溶劑溶解聚醯胺組成物的成形物後，從所得的不溶成分中任意選擇出例如 100 支以上的無機填充材，以光學顯微鏡或掃描型電子顯微鏡等觀察後，即可求得。

本實施形態中的聚醯胺組成物之製造方法，並無特別的限制，只要是可使前述(A)聚醯胺與(B)無機填充材混合的方法即可。

至於聚醯胺與無機填充材的混合方法，可舉例如使用漢塞混合機(Henschel mixer)將聚醯胺與無機填充材混合後，供料至熔融混練機中混練的方法、或以單軸或雙軸壓擠機，從側向加料口將無機填充材調配至熔融狀態的聚醯胺中之方法等。

將組成聚醯胺組成物的成分供料到熔融混練機中的方法，可以一次即將所有的組成成分供應到同一加料口內，也可從不同加料口將組成成分分別供應。

熔融混練溫度宜為樹脂溫度的大約 250 至 375°C。

熔融混練時間宜為大約 0.5 至 5 分鐘。

進行熔融混練的裝置，並無特別的限制，可使用例如單軸或雙軸壓擠機、班布里混合機(banbury mixer)及混合輥(mixing roll)等已周知的熔融混練機。

相對於(A)聚醯胺的 100 質量份，(B)無機填充材的調配量宜為 0.1 至 200 質量份，並以 1 至 180 質量份時較佳，而以 5 至 150 質量份時更佳。

由於使調配量在 0.1 質量份以上，故可良好地提高聚醯胺組成物的韌性及剛性等機械物性，同時，因使調配量在 200 質量份以下，故可得到成形性優異的聚醯胺組成物。

含有(B)無機填充材的聚醯胺組成物中，在不損及本實施形態之目的之範圍內，也可含有慣用於聚醯胺的添加劑，例如顏料、染料、阻燃劑、潤滑劑、螢光漂白劑、可塑劑、有機抗氧化劑、安定劑、紫外線吸收劑、核劑、橡膠及強化劑等。

本實施形態中含有(B)無機填充材之聚醯胺組成物，其 25°C 的相對黏度 η_r 、熔點 T_m 、玻璃轉移溫度 T_g ，可以依照與前述聚醯胺同樣的測定方法測定。同時，含有(B)無機填充材的聚醯胺組成物之測定值，因與前述聚醯胺的理想範圍為同樣的範圍，故可得到耐熱性、成形性及耐藥品性均優異的聚醯胺組成物。

含有(B)無機填充材的聚醯胺組成物之熔融剪切黏度 η_s ，宜為 30 至 200Pa·s，並以 40 至 180Pa·s 時較佳，

而以 50 至 150Pa·s 時更佳。

熔融剪切黏度可依照下述實施例中的方法測定。

由於熔融剪切黏度是在上述範圍中，故可得到流動性優異的聚醯胺。

含有(B)無機填充材的聚醯胺組成物之抗張強度，宜為 140MPa 以上，並以 150MPa 以上時較佳，而以 160MPa 以上時更佳。

抗張強度的測定，可如同下述實施例依照 ASTM D638 進行。

由於抗張強度為 140MPa 以上，故可得到剛性優異的聚醯胺。

含有(B)無機填充材的聚醯胺組成物之抗張伸度，宜為 1.0% 以上，並以 1.5% 以上時較佳，而以 2.0% 以上時更佳。

抗張伸度的測定，可如同下述實施例依照 ASTM D638 進行。

由於抗張伸度為 1.0% 以上，故可得到韌性優異的聚醯胺。

含有(B)無機填充材的聚醯胺組成物之吸水率，宜為 5.0% 以下，並以 4.0% 以下時較佳，而在 3.0% 以下時更佳。

吸水率是依照下述實施例中的方法測定。

由於吸水率為 5.0% 以下，故可得到低吸水性優異的聚醯胺組成物。

[(C)銅化合物及金屬鹵化物]

本實施形態的聚醯胺組成物，是含有前述(A)聚醯胺與(C)銅化合物及金屬鹵化物之聚醯胺組成物。

聚醯胺組成物，可不損及耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性等優異的聚醯胺之性質，因含有(C)銅化合物及金屬鹵化物，而可製作成耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性俱優異，並且，耐熱引擎性亦優異的聚醯胺組成物。

至於本實施形態中使用的銅化合物，可舉例如鹵化銅、乙酸銅、丙酸銅、苯甲酸銅、己二酸銅、對酞酸銅、間酞酸銅、水楊酸銅、菸鹼酸銅及硬脂酸銅等；或已經乙二胺及乙二胺四乙酸等螯合劑配位的銅錯合物等。

至於銅化合物，因其耐熱引擎性優異且可抑制壓擠時螺桿和汽缸部的金屬腐蝕(以下，也簡稱「金屬腐蝕」)，故以碘化銅、溴化亞銅、溴化銅、氯化亞銅及乙酸銅為佳，並以碘化銅及／或乙酸銅時較佳。

銅化合物，可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

相對於(A)聚醯胺 100 質量份時，聚醯胺組成物中的銅化合物之調配量宜為 0.01 至 0.6 質量份，並以 0.02 至 0.4 質量份時較佳。

由於使銅化合物之調配量在上述範圍內，故可充分提高耐熱引擎性，進而可抑制銅析出及金屬腐蝕。

相對於聚醯胺的 10^6 質量份時，銅化合物的含量是以可使銅為 50 至 2,000 質量份為佳，並以可使銅為 100 至 1,500 質量份時較佳，而以可使銅為 150 至 1,000 質量份時更佳。

由於在聚醯胺組成物中含有 50 至 2,000 質量份的銅，故可得到耐熱引擎性優異的聚醯胺組成物。

至於本實施形態中使用的金屬鹵化物，是不包含銅鹵化物。

至於金屬鹵化物，是指元素週期表中的第 I 族或第 II 族金屬元素與鹵素之鹽，可舉例如碘化鉀、溴化鉀、氯化鉀、碘化鈉及氯化鈉等，並以碘化鉀及溴化鉀為佳。

金屬鹵化物，可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

至於金屬鹵化物，因其耐熱引擎性優異且可抑制金屬腐蝕，故以碘化鉀為佳。

相對於(A)聚醯胺 100 質量份時，聚醯胺組成物中的金屬鹵化物之調配量，宜為 0.05 至 20 質量份，並以 0.2 至 10 質量份時較佳。

由於使金屬鹵化物之調配量在上述範圍內，故可充分提高耐熱引擎性，進而可抑制銅析出及金屬腐蝕。

銅化合物與金屬鹵化物的比例，是以聚醯胺組成物中，以可使鹵素與銅的莫耳比(鹵素/銅)在 2/1 至 50/1 之方式含有銅化合物與金屬鹵化物時為佳。鹵素與銅的莫耳比(鹵素/銅)是以 2/1 至 40/1 時較佳，並以 5/1 至 30/1 時更佳。

當鹵素與銅的莫耳比為 2/1 以上時，因可抑制銅析出及金屬腐蝕而佳。同時，只要鹵素與銅的莫耳比為 50/1 以下時，即不損害韌性及剛性等機械物性且可抑制腐蝕成

形機的螺桿等的問題。

銅化合物與金屬鹵化物雖然即使分別單獨調配也可獲得效果，但是為了提高所得聚醯胺組成物的性能，故本實施形態中是兩者皆調配。

至於本實施形態中的聚醯胺組成物之製造方法，可舉例如在(A)聚醯胺的聚合步驟中，使(C)銅化合物與金屬鹵化物各別單獨或以混合物添加的方法(以下，也簡稱「製法 1」)、或利用熔融混練使(C)銅化合物與金屬鹵化物各別單獨或以混合物添加在(A)聚醯胺中的方法(以下，也簡稱「製法 2」)等。

在聚醯胺組成物的製造方法中，如欲添加(C)銅化合物與金屬鹵化物時，可直接就以固體添加，也可以水溶液狀態添加。

製法 1 的聚醯胺之聚合步驟，是從原料單體至聚合成聚醯胺的任一步驟，任何步驟均可。

至於進行製法 2 的熔融混練之裝置，並無特別的限定，可使用已周知的裝置，例如單軸或雙軸壓擠機、班布里混合機及混合輥等熔融混練機。

其中並以使用雙軸壓擠機為佳。

熔融混練的溫度宜大約高於(A)聚醯胺的熔點 1 至 100℃之溫度，並以大約高於 10 至 50℃之溫度時較佳。

以混煉機剪切的速率宜大約為 100 秒⁻¹以上，而混煉時的平均滯留時間宜大約為 0.5 至 5 分鐘。

也可於不損及本實施形態的目的之程度中添加其他成

分，以使銅化合物及金屬鹵化物分散在聚醯胺中。

至於其他成分，可舉例如作為潤滑劑的月桂酸等高級脂肪酸、高級脂肪酸與鋁等金屬的高級脂肪酸金屬鹽、伸乙基雙十八醯胺等高級脂肪酸醯胺、及聚乙烯蠟等蠟類等。

同時，也可舉出具有至少一個醯胺基的有機化合物。

至於含有(C)銅化合物與金屬鹵化物的聚醯胺組成物，因並且含有(B)無機填充材，而可得到韌性及剛性等機械物性更優異的聚醯胺組成物。

相對於聚醯胺 100 質量份時，無機填充材的調配量宜為 0.1 至 200 質量份，並以 1 至 180 質量份時較佳，而以 5 至 150 質量份時更佳。

由於使無機填充材的調配量為 0.1 質量份以上，故可良好地提高聚醯胺組成物的韌性及剛性等機械物性，同時，因使無機填充材的調配量為 200 質量份以下，故可得到成形性優異的聚醯胺組成物。

在不損及本實施形態的目的之範圍內，含有(C)銅化合物與金屬鹵化物的聚醯胺組成物中，也可含有慣用於聚醯胺的添加劑，例如顏料、染料、阻燃劑、潤滑劑、螢光漂白劑、可塑劑、有機抗氧化劑、安定劑、紫外線吸收劑、核劑、橡膠及強化劑等。

本實施形態中含有(C)銅化合物與金屬鹵化物的聚醯胺組成物，其 25°C 的相對黏度 η_r 、熔點 T_m 、玻璃轉移溫度 T_g ，可依照與前述聚醯胺同樣的測定方法測定。同時，含有(C)銅化合物與金屬鹵化物的聚醯胺組成物之測定

值，因與前述聚醯胺的理想範圍為同樣的範圍，故可得到耐熱性、成形性及耐藥品性均優異的聚醯胺組成物。

含有(C)銅化合物與金屬鹵化物的聚醯胺組成物之熔融剪切黏度 η_s ，宜為30至200Pa·s，並以40至180Pa·s時較佳，而以50至150Pa·s時更佳。

熔融剪切黏度可依照下述實施例中的方法測定。

由於熔融剪切黏度是在上述範圍中，故可得到流動性優異的聚醯胺。

含有(C)銅化合物與金屬鹵化物的聚醯胺組成物之抗張強度，宜為140MPa以上，並以150MPa以上時較佳，而在160MPa以上時更佳。

抗張強度的測定，可如同下述實施例依照ASTM D638進行。

由於抗張強度為140MPa以上，故可得到剛性優異的聚醯胺組成物。

含有(C)銅化合物與金屬鹵化物的聚醯胺組成物之抗張伸度，宜為1.0%以上，並以1.5%以上時較佳，而在2.0%以上時更佳。

抗張伸度的測定，可如同下述實施例依照ASTM D638進行。

由於抗張伸度為1.0%以上，故可得到韌性優異的聚醯胺組成物。

含有(C)銅化合物與金屬鹵化物的聚醯胺組成物之吸水率，宜為5.0%以下，並以4.0%以下時較佳，而在3.0

%以下時更佳。

吸水率的測定是依照下述實施例中的方法進行。

由於吸水率為 5.0% 以下，故可得到低吸水性優異的聚醯胺組成物。

含有(C)銅化合物與金屬鹵化物的聚醯胺組成物之強度半衰期，做為成形物宜為 40 天以上，以 45 天以上時較佳，而以 50 天以上時更佳。

強度半衰期可依照下述實施例中的方法測定。

由於強度半衰期為 40 天以上，故可得到尤其是耐熱引擎性的耐熱性優異之聚醯胺組成物。

含有(C)銅化合物與金屬鹵化物的聚醯胺組成物之破壞應力，宜為 45MPa 以上，並以 50 MPa 以上時較佳，而以 55 MPa 以上時更佳。

破壞應力可依照下述實施例中的方法測定。

由於成形為破壞應力在 45MPa 以上的聚醯胺組成物，故可得到耐振動性疲勞性優異的聚醯胺組成物。

含有(C)銅化合物與金屬鹵化物的聚醯胺組成物之浸漬後之抗張強度保持率，宜為 60% 以上，並以 75% 以上時較佳，而以 80% 以上時更佳。

浸漬後的抗張強度保持率可依照下述實施例中的方法測定。

由於是成形為浸漬後的抗張強度保持率在 60% 以上的聚醯胺組成物，故可得到耐 LLC 性優異的聚醯胺組成物。

[(D)鹵素系阻燃劑]

本實施形態中的聚醯胺組成物，是含有前述(A)聚醯胺與(D)鹵素系阻燃劑之聚醯胺組成物。

本實施形態中的聚醯胺組成物，因含有(D)鹵素系阻燃劑，故可不損害其耐熱性、流動性、韌性、剛性及低吸水性等優異的聚醯胺之性質，製作成聚醯胺組成物，也可製作成耐熱性、流動性、韌性、剛性及低吸水性俱優異，並且，阻燃性亦優異的聚醯胺組成物。

同時，本實施形態的聚醯胺組成物即使含有鹵素系阻燃劑，其耐光性亦優異，聚醯胺組成物的色調亦優異。

至於本實施形態中使用的(D)鹵素系阻燃劑，只要是含有鹵素元素的阻燃劑，即無特別的限制，可舉例如氯系阻燃劑或溴系阻燃劑。

此等阻燃劑可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

氯系阻燃劑，可舉例如氯化石蠟、氯化聚乙烯、十二氯五環十八-7,15-二烯(Occidental Chemical 製，Dechlorane Plus25<註冊商標>)及氯橋酸酐等。

溴系阻燃劑，可舉例如六溴環十二烷(HBCD)、十溴二苯基醚(DBDPO)、八溴二苯基氧化物、四溴雙酚 A (TBBA)、雙(三溴苯氧基)乙烷、雙(五溴苯氧基)乙烷(BPBPE)、四溴雙酚 A 環氧樹脂(TBBA 環氧樹脂)、四溴雙酚 A 碳酸酯(TBBA-PC)、伸乙基雙(四溴酞)醯亞胺(EBTBPI)、伸乙基雙五溴二苯基、參(三溴苯氧基)三嗪(TTBPTA)、雙(二溴丙基)四溴雙酚 A (DBP-TBBA)、雙(二溴丙基)四溴雙酚 S (DBP-TBBS)、溴化聚苯醚(包含聚(二)溴苯醚等)(BrPPE)、

溴化聚苯乙烯(包含聚二溴苯乙烯、聚三溴苯乙烯、交聯溴化聚苯乙烯等)(BrPS)、溴化交聯芳香族聚合物、溴化環氧樹脂、溴化苯氧基樹脂、溴化苯乙烯-順丁烯二酸酐聚合物、四溴雙酚 S(TBBS)、參(三溴新戊基)磷酸酯(TTBNPP)、聚溴三甲基苯基氫節(PBPI)及參(二溴丙基)異氰脲酸酯(TDBPIC)等。

就壓擠或成形等熔融加工時的腐蝕性氣體產生量低，並且阻燃性的顯現、韌性及剛性等機械物性而言，(D)鹵素系阻燃劑宜為溴化聚苯醚(包含聚(二)溴苯醚等)、溴化聚苯乙烯(包含聚二溴苯乙烯、聚三溴苯乙烯、交聯溴化聚苯乙烯等)，並以溴化聚苯乙烯為較佳。

至於溴化聚苯乙烯，並無特別的限制，可藉由例如將苯乙烯單體聚合而製成聚苯乙烯之後，再使聚苯乙烯的苯環溴化、或使溴化苯乙烯單體(溴苯乙烯、二溴苯乙烯、三溴苯乙烯等)聚合的方法製得。

溴化聚苯乙烯中的溴含量宜為 55 至 75 質量%。由於使溴含量為 55 質量%以上，故可以少溴化聚苯乙烯的調配量滿足阻燃化時所需的溴量，不損及聚醯胺的固有性質，而可得到具優異耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性，且阻燃性亦優異的聚醯胺組成物。同時，由於使溴含量為 75 質量%以下，故在壓擠或成形等熔融加工時不易引起熱分解，而可抑制氣體的產生等，而可得到耐熱變色性優異的聚醯胺組成物。

含有(D)鹵素系阻燃劑的聚醯胺組成物，可復含有(G)

阻燃助劑、(H)含 α , β 不飽和二羧酸酐的聚合物、及(B)無機填充材中的任何一種。

含有(D)鹵素系阻燃劑的聚醯胺組成物，因復含有(G)阻燃助劑，故可得到阻燃性更為優異的聚醯胺組成物。

至於本實施形態中使用的(G)阻燃助劑，並無特別的限制，可舉例如三氧化二銻、四氧化二銻、五氧化二銻、銻酸鈉等氧化銻類，一氧化錫、二氧化錫等氧化錫，氧化鐵、 γ 氧化鐵等氧化鐵類，其他氧化鋅、硼酸鋅、氧化鈣、氧化鋁(鋁礬土)、氧化鋁(水鋁石)、氧化矽(矽石)、氧化鈦、氧化鋯、氧化錳、氧化鉬、氧化鈷、氧化鉍、氧化鉻、氧化錫、氧化鎳、氧化銅及氧化鎢等金屬氧化物；氫氧化鎂及氫氧化鋁等金屬氫氧化物；鋁、鐵、鈦、錳、鋅、鉬、鈷、鉍、鉻、錫、銻、鎳、銅及鎢等金屬粉末；碳酸鋅、碳酸鈣、碳酸鎂及碳酸鋇等金屬碳酸鹽；硼酸鎂、硼酸鈣及硼酸鋁等金屬硼酸鹽；以及聚矽氧等。

此等阻燃助劑可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

就阻燃性效果而言，與(D)鹵素系阻燃劑同時使用的(G)阻燃助劑，是以三氧化二銻、四氧化二銻、五氧化二銻、銻酸鈉等氧化銻類，一氧化錫、二氧化錫等氧化錫，氧化鐵、 γ 氧化鐵等氧化鐵類，氧化鋅及硼酸鋅等為佳，並以三氧化二銻、四氧化二銻、五氧化二銻等氧化銻類或硼酸鋅較佳，而以三氧化二銻時更佳。

為了提高阻燃效果，是以使用平均粒徑為 0.01 至 10

μm 的(G)阻燃助劑為佳。

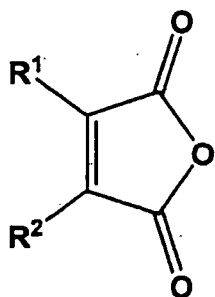
平均粒徑的測定，可利用雷射繞射散射法粒度分布測定裝置或精密粒度分布測定裝置。

含有(D)鹵素系阻燃劑的聚醯胺組成物，由於復含有(H)含 α , β 不飽和二羧酸酐的聚合物，故可得到阻燃性以及韌性及剛性等機械物性均更優異的聚醯胺組成物。

至於本實施形態中使用的(H)含 α , β 不飽和二羧酸酐的聚合物，可舉例如含有 α , β 不飽和二羧酸酐為共聚合物成分的聚合物、或經 α , β 不飽和二羧酸酐改質的聚合物等。

至於 α , β 不飽和二羧酸酐，可舉例如下述通式(1)表示的化合物。

通式(1)：



在通式(1)中， R^1 及 R^2 是分別獨立地為氫或碳數1至3的烷基。

至於 α , β 不飽和二羧酸酐，可舉例如順丁烯二酸酐、甲基順丁烯二酸酐等，並以順丁烯二酸酐為佳。

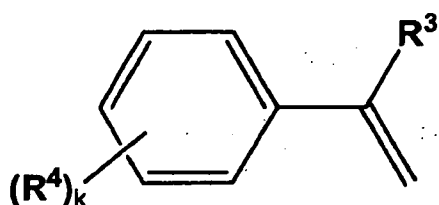
至於含有 α , β 不飽和二羧酸酐為共聚合物成分的聚合物，可舉例如芳香族乙烯化合物與 α , β 不飽和二羧酸酐的共聚合物等。

至於經 α , β 不飽和二羧酸酐改質的聚合物，可舉例如經 α , β 不飽和二羧酸酐改質的聚苯醚樹脂或聚丙烯樹脂等。

就可提高阻燃性的效率(添加量少即可顯現)而言，(H)含 α , β 不飽和二羧酸酐的聚合物，是以芳香族乙烯化合物與 α , β 不飽和二羧酸酐的共聚物為佳。

至於本實施形態中使用的芳香族乙烯化合物，可舉例如下述通式(2)表示的化合物。

通式(2)：



在通式(2)中， R^3 及 R^4 是分別獨立地為氫或碳數 1 至 3 的烷基， k 是 1 至 5 的整數。

在芳香族乙烯化合物上，可舉例如苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、對甲基苯乙烯等，並以苯乙烯為佳。

本實施形態中，如含 α , β 不飽和二羧酸酐的聚合物含有芳香族乙烯化合物成分時，可認為是因使芳香族乙烯化合物成分與鹵素系阻燃劑(溴化苯乙烯等)親和，同時，使 α , β 不飽和二羧酸酐部份與聚醯胺親和及反應，而有助於鹵素系阻燃劑在聚醯胺基質中分散，而可使鹵素系阻燃劑微分散。

就阻燃性或流動性、耐熱分解性等而言，芳香族乙烯化合物成分及 α , β 不飽和二羧酸酐成分在芳香族乙烯化

合物與 α , β 不飽和二羧酸酐的共聚合物中之比例，是以芳香族乙烯化合物成分在 50 至 99 質量%、 α , β 不飽和二羧酸酐成分在 1 至 50 質量%時為佳。並以 α , β 不飽和二羧酸酐成分的比例為 5 至 20 質量%時較佳，而以 8 至 15 質量%時更佳。

由於 α , β 不飽和二羧酸酐成分的比例為 1 質量%以上，故可得到韌性及剛性等機械物性及阻燃性均優異的聚醯胺組成物。同時，由於 α , β 不飽和二羧酸酐成分的比例為 50 質量%以下，故可防止因 α , β 不飽和二羧酸酐而引起的聚醯胺組成物之劣化。

含有(D)鹵素系阻燃劑的聚醯胺組成物，因含有前述的(B)無機填充材，故可得到韌性及剛性等機械物性優異的聚醯胺組成物。

至於本實施形態中的聚醯胺組成物之製造方法，只要是可使前述(A)聚醯胺與(D)鹵素系阻燃劑混合的方法，即無特別的限定。同時，在含有(D)鹵素系阻燃劑的聚醯胺組成物之製造方法上，可舉例如再混合(G)阻燃助劑、(H)含 α , β 不飽和二羧酸酐的聚合物及／或(B)無機填充材的方法。

至於聚醯胺與鹵素系阻燃劑的混合方法，可舉例如使用漢塞混合機等，使聚醯胺與鹵素系阻燃劑隨意地與阻燃助劑、含 α , β 不飽和二羧酸酐的聚合物及／或無機填充材混合後，供料至熔融混練機內混練的方法、或將已預先使用漢塞混合機等，使聚醯胺與鹵素系阻燃劑隨意地與阻燃

助劑及／或含 α , β 不飽和二羧酸酐的聚合物混合後之混合物，以單軸或雙軸壓擠機供料至熔融混練機內混練之後，再由側向加料口調配無機填充材的方法等。

將組成聚醯胺組成物的成分供應至熔融混練機內的方法，可一次即將所有的組成成分供應至同一加料口內，也將組成成分從各別不同的加料口供應。

熔融混練溫度宜為樹脂溫度的大約 250 至 375°C。

熔融混練時間宜為大約 0.5 至 5 分鐘。

至於進行熔融混練的裝置，是以使用例如單軸或雙軸壓擠機、班布里混合機及混合輥等已周知的熔融混練機為佳。

(D)鹵素系阻燃劑的調配量，同時隨意調配的(G)阻燃助劑、(H)含 α , β 不飽和二羧酸酐的聚合物及／或(B)無機填充材之調配量，並無特別的限制。

相對於聚醯胺的 100 質量份，聚醯胺組成物中的鹵素系阻燃劑之調配量宜為 30 至 60 質量份，並以 35 至 55 質量份時較佳，而以 40 至 50 質量份時更佳。

由於鹵素系阻燃劑的調配量為 30 質量份以上，故可得到阻燃性優異的聚醯胺組成物。同時，因鹵素系阻燃劑的調配量為 60 質量份以下，故可抑制熔融混練時分解氣體的產生、成形加工時流動性的下降、和在成形模具上附著污染性物質。並且，也可抑制韌性及剛性等機械物性和成形物外觀的降低。

相對於聚醯胺的 100 質量份，聚醯胺組成物中的阻燃

助劑之調配量宜為 0 至 30 質量份，並以 1 至 30 質量份時較佳，而以 2 至 20 質量份時更佳，再更佳的是 4 至 15 質量份。

由於阻燃助劑的調配，故可得到阻燃性更為優異的聚醯胺組成物。同時，由於使阻燃助劑的調配量為 30 質量份以下，故可將熔融加工時的黏度控制在適當的範圍內，可抑制壓擠時的扭矩提高、成形時的成形性下降及成形物外觀的降低。同時，可不損害韌性及剛性等機械物性優異的聚醯胺之性質，而得到韌性等優異的聚醯胺組成物。

相對於聚醯胺的 100 質量份，聚醯胺組成物中的含 α , β 不飽和二羧酸酐的聚合物之調配量，宜為 0 至 20 質量份，並以 0.5 至 20 質量份為較佳，而以 1 至 15 質量份時更佳，再更佳的是 2 至 10 質量份。

由於含 α , β 不飽和二羧酸酐的聚合物之調配，而提高鹵素系阻燃劑在聚醯胺中因相溶化的微分散效果，故可得到阻燃性和強度提昇效果優異的聚醯胺組成物。同時，由於使含 α , β 不飽和二羧酸酐的聚合物的調配量為 20 質量份以下，故可不損害韌性及剛性等機械物性優異的聚醯胺之性質，而得到強度等優異的聚醯胺組成物。

相對於聚醯胺的 100 質量份，聚醯胺組成物中的無機填充材之調配量，宜為 0 至 200 質量份，並以 0.1 至 200 質量份為較佳，而以 1 至 180 質量份時更佳，再更佳的是 5 至 150 質量份。

由於無機填充材的調配，故可良好地提高聚醯胺組成

物的韌性及剛性等機械物性，同時，因為使無機填充材的調配量為 200 質量份以下，故可得到成形性優異的聚醯胺組成物。

在含有(D)鹵素系阻燃劑的聚醯胺組成物中，以不損及本實施形態的目的之範圍內，也可含有慣用於聚醯胺的添加劑，例如顏料、染料、阻燃劑、潤滑劑、螢光漂白劑、可塑劑、有機抗氧化劑、安定劑、紫外線吸收劑、核劑、橡膠及強化劑等。

本實施形態中含有(D)鹵素系阻燃劑的聚醯胺組成物，其 25℃ 的相對黏度 η_r 、熔點 T_m 、玻璃轉移溫度 T_g ，可依照與前述聚醯胺相同的測定方法測定。同時，含有(D)鹵素系阻燃劑的聚醯胺組成物之測定值，因與前述聚醯胺的理想範圍為同樣的範圍，故可得到耐熱性、成形性、韌性及剛性等機械物性及耐藥品性均優異的聚醯胺組成物。

含有(D)鹵素系阻燃劑的聚醯胺組成物之抗張強度，宜為 140MPa 以上，並以 150MPa 以上時較佳，而以 160MPa 以上時更佳。

抗張強度的測定，可如同下述實施例依照 ASTM D638 進行。

由於使抗張強度為 140MPa 以上，故可得到剛性優異的聚醯胺。

含有(D)鹵素系阻燃劑的聚醯胺組成物之抗張伸度，宜為 1.0% 以上，並以 1.5% 以上時較佳，而在 2.0% 以上時更佳。

抗張伸度的測定，可如同下述實施例依照 ASTM D638 進行。

由於使抗張伸度為 1.0% 以上，故可得到韌性優異的聚醯胺。

含有(D)鹵素系阻燃劑的聚醯胺之吸水率，宜為 5.0% 以下，並以 4.0% 以下時較佳，而在 3.0% 以下時更佳。

吸水率的測定可依照下述實施例中的方法進行。

由於使吸水率為 5.0% 以下，故可得到低吸水性優異的聚醯胺組成物。

至於含有(D)鹵素系阻燃劑的聚醯胺組成物之阻燃性，是依照 UL-94VB 測定。

聚醯胺組成物的阻燃性宜為 V-2 以上，並以 V-1 以上為較佳，而以 V-0 時更佳。

至於含有(D)鹵素系阻燃劑的聚醯胺組成物之流動長度，宜為 15cm 以上，並以 17cm 以上時較佳，而以 20cm 以上時更佳。

流動長度可依照下述實施例中的方法測定。

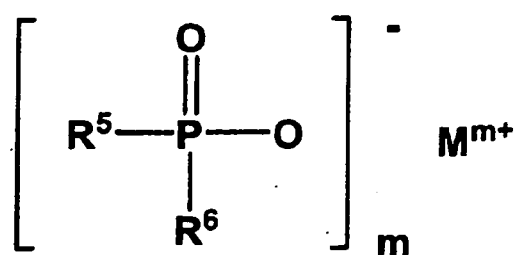
由於使流動長度為 15cm 以上，故可得到流動性優異之聚醯胺組成物。

[(E)膦酸鹽及／或二膦酸鹽]

本實施形態的聚醯胺組成物，是含有前述(A)聚醯胺與(E)膦酸鹽及／或二膦酸鹽(以下，亦簡稱兩者之總稱為「膦酸鹽」)的聚醯胺組成物。

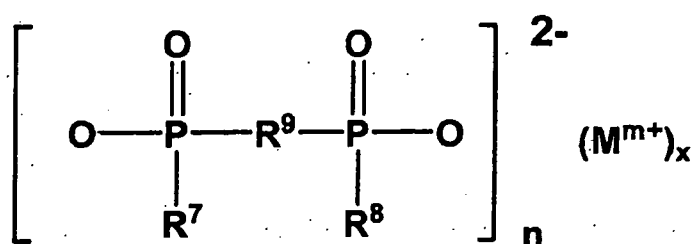
至於膦酸鹽，可舉例如下述通式(I)表示的化合物。

通式(I)：



至於二磷酸鹽，可舉例如下述通式(II)表示的化合物。

通式(II)：



在通式(I)及(II)中， R^5 及 R^6 以及 R^7 及 R^8 是分別獨立地選自碳數1至6的烷基、碳數6至12的芳基及碳數7至20的芳烷基所形成的群組， R^9 是選自碳數1至10的伸烷基、碳數6至10的伸芳基、碳數7至20的烷基伸芳基及碳數7至20的芳基伸烷基所形成的群組， M 是選自鈣(離子)、鎂(離子)、鋁(離子)及鋅(離子)所形成的群組， m 是2或3， n 是1或3， x 是1或2。

至於本實施形態中的烷基，可舉例如直鏈或分枝狀飽和脂肪族基。

至於本實施形態中的芳基，可為無取代或經各種取代基所取代的碳數6至20的芳族基，例如苯基、苯甲基、鄰甲苯基、2,3-二甲苯基等。

至於本實施形態中的聚醯胺組成物，由於含有(E)磷酸鹽，故不損害耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性均

優異的聚醯胺之性質，製作成聚醯胺組成物，也可製作成耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性均優異，並且阻燃性亦優異的聚醯胺組成物。

同時，本實施形態的聚醯胺組成物，即使含有膦酸鹽，其耐光性也優異，聚醯胺組成物的色調亦優異。

至於本實施形態中使用的(E)膦酸鹽，可如同歐洲專利申請案公開第 699708 號公報或日本特開平 8-73720 號公報等內容，是使用膦酸與金屬碳酸鹽、金屬氫氧化物或金屬氧化物等金屬成分，於水溶液中製得。

雖然此等在本質上是單體性化合物，但視反應條件，也可依環境而包含縮合度為 1 至 3 的聚合性膦酸鹽。

至於(E)膦酸鹽中的膦酸及二膦酸，可舉例如二甲基膦酸、乙基甲基膦酸、二乙基膦酸、甲基正丙基膦酸、甲烷二(甲基膦酸)、苯-1,4-二(甲基膦酸)、甲基苯基膦酸及二苯基膦酸等。

至於(E)膦酸鹽中的金屬成分，可舉例如鈣離子、鎂離子、鋁離子及鋅離子等。

至於(E)膦酸鹽，可舉例如二甲基膦酸鈣、二甲基膦酸鎂、二甲基膦酸鋁、二甲基膦酸鋅、乙基甲基膦酸鈣、乙基甲基膦酸鎂、乙基甲基膦酸鋁、乙基甲基膦酸鋅、二乙基膦酸鈣、二乙基膦酸鎂、二乙基膦酸鋁、二乙基膦酸鋅、甲基正丙基膦酸鈣、甲基正丙基膦酸鎂、甲基正丙基膦酸鋁、甲基正丙基膦酸鋅、亞甲基雙(甲基膦酸)鈣、亞甲基雙(甲基膦酸)鎂、亞甲基雙(甲基膦酸)鋁、亞甲基雙(甲基

膦酸)鋅、伸苯基-1,4-雙(甲基膦酸)鈣、伸苯基-1,4-雙(甲基膦酸)鎂、伸苯基-1,4-雙(甲基膦酸)鋁、伸苯基-1,4-雙(甲基膦酸)鋅、甲基苯基膦酸鈣、甲基苯基膦酸鎂、甲基苯基膦酸鋁、甲基苯基膦酸鋅、二苯基膦酸鈣、二苯基膦酸鎂、二苯基膦酸鋁、二苯基膦酸鋅等。

此等(E)膦酸鹽可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

就聚醯胺組成物的阻燃性及電特性而言，同時就合成膦酸鹽而言，(E)膦酸鹽，是以使用二甲基膦酸鈣、二甲基膦酸鋁、二甲基膦酸鋅、乙基甲基膦酸鈣、乙基甲基膦酸鋁、乙基甲基膦酸鋅、二乙基膦酸鈣、二乙基膦酸鋁、二乙基膦酸鋅為佳。

就使聚醯胺組成物成形而得的成形物之韌性及剛性等機械物性及成形物外觀而言，(E)膦酸鹽，是以使用膦酸鹽的粒徑已粉碎成 $100\mu\text{m}$ 以下的粉末為佳，並以使用已粉碎成 $50\mu\text{m}$ 以下的粉末時較佳。

在使用 0.5 至 $20\mu\text{m}$ 的粉末狀(E)膦酸鹽時，不僅可得到顯現出高阻燃性的聚醯胺組成物，也因可使成形物的強度明顯變高而佳。

平均粒徑的測定，可利用雷射繞射散射法粒度分布測定裝置或精密粒度分布測定裝置。

至於(E)膦酸鹽，無須完全純的，也可殘留些許未反應物或副產物。

含有(E)膦酸鹽的聚醯胺組成物，可復含有(G)阻燃助

劑、(B)無機填充材中的任何一種。

含有(E)膦酸鹽的聚醯胺組成物，因含有(G)阻燃助劑，故可得到阻燃性更優異的聚醯胺組成物。

至於(G)阻燃助劑，只要是上述阻燃助劑即無特別的限制，其中更以氧化鋅、氧化鐵、氧化鈣、氧化鋁(鋁礬土)、氧化鋁(水鋁石)、氧化矽(矽石)、氧化鈦、氧化鋯、氧化錳、氧化鉬、氧化鈷、氧化鈹、氧化鉻、氧化錫、氧化銻、氧化鎳、氧化銅及氧化鎢等金屬氧化物；氫氧化鎂及氫氧化鋁等金屬氫氧化物；鋁、鐵、鈦、錳、鋅、鉬、鈷、鈹、鉻、錫、銻、鎳、銅及鎢等金屬粉末；碳酸鋅、碳酸鈣、碳酸鎂及碳酸鋇等金屬碳酸鹽；硼酸鋅、硼酸鎂、硼酸鈣及硼酸鋁等金屬硼酸鹽，以及聚矽氧等為佳。

此等(G)阻燃助劑可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

就阻燃性而言，可與(E)膦酸鹽同時使用的(G)阻燃助劑，是以氧化鈣、氧化鋁(鋁礬土)、氧化鋁(水鋁石)、氫氧化鎂及硼酸鋅等為佳。

至於硼酸鋅，是以 $x\text{ZnO} \cdot y\text{B}_2\text{O}_3 \cdot z\text{H}_2\text{O}$ ($x > 0$ 、 $y > 0$ 、 $z \geq 0$) 表示的硼酸鋅較佳，並以 $2\text{ZnO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 3.5\text{H}_2\text{O}$ 、 $4\text{ZnO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 及 $2\text{ZnO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3$ 表示的硼酸鋅時更佳。

此等硼酸金屬氧化物，也可以矽烷系耦合劑及鈦酸系耦合劑等表面處理劑處理。

阻燃助劑的平均粒徑宜為 $30\mu\text{m}$ 以下，並以 $15\mu\text{m}$ 以下時較佳，而以 $7\mu\text{m}$ 以下時更佳。

本實施形態的聚醯胺組成物中，聚醯胺組成物的(E)膦酸鹽之調配量及隨意調配的(G)阻燃助劑及／或(B)無機填充材之調配量，並無特別的限制。

相對於聚醯胺 100 質量份時，聚醯胺組成物中的膦酸鹽之調配量宜為 20 至 90 質量份，並以 25 至 80 質量份時較佳，而以 30 至 60 質量份時更佳。

由於使膦酸鹽的調配量為 20 質量份以上，故可得到阻燃性優異的聚醯胺組成物。同時，因使鹵素系阻燃劑的調配量為 90 質量份以下，故可抑制成形加工時的流動性降低。另外也可抑制韌性及剛性等機械物性和成形物外觀的降低。

相對於聚醯胺 100 質量份時，聚醯胺組成物中的阻燃助劑之調配量宜為 0 至 30 質量份，並以 1 至 30 質量份時較佳，而以 1 至 20 質量份時更佳，再更佳的是 2 至 15 質量份。

由於阻燃助劑的調配，故可得到阻燃性更為優異的聚醯胺組成物。同時，因使阻燃助劑的調配量為 30 質量份以下，故可使熔融加工時的黏度控制在適當之範圍，可抑制壓擠時的扭矩上昇、成形時的成形性降低及成形物外觀的降低。同時，不損及韌性及剛性等機械物性優異的聚醯胺之性質，而可得到韌性等優異的聚醯胺組成物。

相對於聚醯胺 100 質量份時，聚醯胺組成物中的無機填充材之調配量宜為 0 至 200 質量份，並以 0.1 至 200 質量份時較佳，而以 1 至 180 質量份時更佳，再更佳的是 5

至 150 質量份。

由於再調配無機填充材，故可良好地提高聚醯胺組成物的韌性及剛性等機械物性，同時，因使無機填充材的調配量在 200 質量份以下，故可得到成形性優異的聚醯胺組成物。

含有(E)膦酸鹽的聚醯胺組成物中，在不損及本實施形態之目的之範圍內，也可含有慣用於聚醯胺的添加劑，例如顏料、染料、阻燃劑、潤滑劑、螢光漂白劑、可塑劑、有機抗氧化劑、安定劑、紫外線吸收劑、核劑、橡膠及強化劑等。

含有(E)膦酸鹽的聚醯胺組成物，其 25℃ 的相對黏度 η_r 、熔點 T_m 、玻璃轉移溫度 T_g ，可以與前述聚醯胺相同的測定方法測定。同時，含有(E)膦酸鹽的聚醯胺組成物之測定值，因與前述聚醯胺的理想範圍為同樣的範圍，故可得到耐熱性、成形性、韌性及剛性等機械物性以及耐藥品性均優異的聚醯胺組成物。

含有(E)膦酸鹽的聚醯胺組成物之抗張強度，宜為 140MPa 以上，並以 150MPa 以上時較佳，而在 160MPa 以上時更佳。

抗張強度的測定，可如同下述實施例依照 ASTM D638 進行。

由於使抗張強度為 140MPa 以上，故可得到剛性優異的聚醯胺組成物。

含有(E)膦酸鹽的聚醯胺組成物之抗張伸度，宜為 1.0

%以上，並以 1.5% 以上時較佳，而在 2.0% 以上時更佳。

抗張伸度的測定，可如同下述實施例依照 ASTM D638 進行。

由於使抗張伸度為 1.0% 以上，故可得到韌性優異的聚醯胺組成物。

含有(E)膦酸鹽的聚醯胺之吸水率，宜為 5.0% 以下，並以 4.0% 以下時較佳，而在 3.0% 以下時更佳。

吸水率的測定，可依照下述實施例中的方法進行。

由於使吸水率為 5.0% 以下，故可得到低吸水性優異的聚醯胺組成物。

至於含有(E)膦酸鹽的聚醯胺組成物之阻燃性，是依照 UL-94VB 測定。聚醯胺組成物的阻燃性宜為 V-2 以上，並以 V-1 以上較佳，而以 V-0 時更佳。

至於含有(E)膦酸鹽的聚醯胺組成物之完全填充壓力，宜為 15 至 50%，並以 18 至 48% 時較佳，而以 20 至 45% 時更佳。

完全填充壓力可依照下述實施例中的方法測定。

由於完全填充壓力是在上述範圍中，故可得到流動性優異之聚醯胺組成物。

[(F)安定劑]

本實施形態的聚醯胺組成物，是含有前述(A)聚醯胺與(F)安定劑的聚醯胺組成物。

本實施形態的聚醯胺組成物，由於含有(F)安定劑，故可不損及耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性優異的

聚醯胺之性質，製作成聚醯胺組成物，也可製作成具優異耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性，且耐熱變色性及耐候性亦優異的聚醯胺組成物。

至於本實施形態中使用的(F)安定劑，是選自酚類安定劑、亞磷酸酯類安定劑、受阻(hindered)胺類安定劑、三嗪類安定劑、硫類安定劑及無機磷類安定劑所形成群組中的至少一種。

此等安定劑可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

酚類安定劑，並無特別的限制，可舉例如受阻酚化合物。

至於受阻酚化合物，可舉例如 N,N'-己烷-1,6-二基雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基丙醯胺)]、季戊四醇肆[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙酸酯]、N,N'-六亞甲基雙(3,5-二-第三丁基-4-羥基氫桂皮醯胺)、三乙二醇雙[3-(3-第三丁基-5-甲基-4-羥基苯基)丙酸酯]、3,9-雙{2-[3-(3-第三丁基-4-羥基-5-甲基苯基)丙炔氧基]-1,1-二甲基乙基}-2,4,8,10-四氧雜螺[5,5]十一烷、3,5-二-第三丁基-4-羥基苯甲基磷酸二乙酯、1,3,5-三甲基-2,4,6-參(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯甲基)苯及 1,3,5-參(4-第三丁基-3-羥基-2,6-二甲基苯甲基)異氰脲酸等。

此等酚類安定劑可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

亞磷酸酯類安定劑，並無特別的限制，可舉例如三辛基亞磷酸酯、三月桂基亞磷酸酯、三癸基亞磷酸酯、辛基

二苯基亞磷酸酯、三異癸基亞磷酸酯、苯基二異癸基亞磷酸酯、苯基二(十三烷基)亞磷酸酯、二苯基異辛基亞磷酸酯、二苯基異癸基亞磷酸酯、二苯基(十三烷基)亞磷酸酯、三苯基亞磷酸酯、參(壬基苯基)亞磷酸酯、參(2,4-二-第三丁基苯基)亞磷酸酯、參(2,4-二-第三丁基-5-甲基苯基)亞磷酸酯、參(丁氧基乙基)亞磷酸酯、4,4'-亞丁基雙(3-甲基-6-第三丁基苯基-四-十三烷基)二亞磷酸酯、四(C12至C15混合烷基)-4,4'-亞異丙基二苯基二亞磷酸酯、4,4'-亞異丙基雙(2-第三丁基苯基)·二(壬基苯基)亞磷酸酯、參(聯苯基)亞磷酸酯、肆(十三烷基)-1,1,3-參(2-甲基-5-第三丁基-4-羥基苯基)丁烷二亞磷酸酯、四(十三烷基)-4,4'-亞丁基雙(3-甲基-6-第三丁基苯基)二亞磷酸酯、四(C1至C15混合烷基)-4,4'-亞異丙基二苯基二亞磷酸酯、參(單或二混合壬基苯基)亞磷酸酯、4,4'-亞異丙基雙(2-第三丁基苯基)二(壬基苯基)亞磷酸酯、9,10-二氫-9-氧雜-10-磷雜菲-10-氧化物、參(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基)亞磷酸酯、氫化4,4'-亞異丙基二苯基聚亞磷酸酯、雙(辛基苯基)·雙(4,4'-亞丁基雙(3-甲基-6-第三丁基苯基))·1,6-己醇二亞磷酸酯、六(十三烷基)-1,1,3-參(2-甲基-4-羥基-5-第三丁基苯基)丁烷三亞磷酸酯、參(4,4'-亞異丙基雙(2-第三丁基苯基))亞磷酸酯、參(1,3-十八醯氧基異丙基)亞磷酸酯、2,2-亞甲基雙(4,6-二-第三丁基苯基)辛基亞磷酸酯、2,2-亞甲基雙(3-甲基-4,6-二-第三丁基苯基)2-乙基己基亞磷酸酯、肆(2,4-二-第三丁基

-5-甲基苯基)-4,4'-聯伸苯基二亞磷酸酯及肆(2,4-二-第三丁基苯基)-4,4'-聯伸苯基二亞磷酸酯等。

此等亞磷酸酯類安定劑可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

亞磷酸酯類安定劑，也可舉例如季戊四醇型亞磷酸酯化合物。

至於季戊四醇型亞磷酸酯化合物，可舉例如 2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基·苯基·季戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基·甲基·季戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基·2-乙基己基·季戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基·異癸基·季戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基·十二烷基·季戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基·異十三烷基·季戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基·十八烷基·季戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基·環己基·季戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基·苯甲基·季戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基·乙基賽珞蘇·季戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基·丁基卡必醇·季戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基·辛基苯基·季戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基·壬基苯基·季戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,6-二-第三丁基-4-乙基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-第三丁基

-4-甲基苯基·2,6-二-第三丁基苯基·季戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基·2,4-二-第三丁基苯基·季戊四醇亞磷酸酯、2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基·2,4-二-第三辛基苯基·季戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基·2-環己基苯基·季戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-第三戊基-4-甲基苯基·苯基·季戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,6-二-第三戊基-4-甲基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯及雙(2,6-二-第三辛基-4-甲基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯等。

此等季戊四醇型亞磷酸酯類安定劑可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

季戊四醇型亞磷酸酯化合物，是以雙(2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,6-二-第三丁基-4-乙基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,6-二-第三戊基-4-甲基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯及雙(2,6-二-第三辛基-4-甲基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯等為佳，並以雙(2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯時更佳。

受阻胺類安定劑，並無特別的限制，可舉例如 4-乙醯氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-十八醯氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-丙烯醯氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-(苯基乙醯氧基)-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-苯甲醯氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-甲氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-十八烷基氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-環己氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-苯甲氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-苯氧基

-2, 2, 6, 6-四甲基哌啶、4-(乙基胺甲鹽氧基)-2, 2, 6, 6-四甲基哌啶、4-(環己基胺甲鹽氧基)-2, 2, 6, 6-四甲基哌啶、4-(苯基胺甲鹽氧基)-2, 2, 6, 6-四甲基哌啶、雙(2, 2, 6, 6-四甲基-4-哌啶基)碳酸酯、雙(2, 2, 6, 6-四甲基-4-哌啶基)乙二酸酯、雙(2, 2, 6, 6-四甲基-4-哌啶基)丙二酸酯、雙(2, 2, 6, 6-四甲基哌啶基)癸二酸酯、雙(2, 2, 6, 6-四甲基-4-哌啶基)己二酸酯、雙(2, 2, 6, 6-四甲基-4-哌啶基)對酞酸酯、1, 2-雙(2, 2, 6, 6-四甲基-4-哌啶氧基)乙烷、 α, α' -雙(2, 2, 6, 6-四甲基-4-哌啶氧基)對二甲苯、雙(2, 2, 6, 6-四甲基-4-哌啶基)甲伸苯基-2, 4-二胺甲酸酯、雙(2, 2, 6, 6-四甲基-4-哌啶基)-六亞甲基-1, 6-二胺甲酸酯、參(2, 2, 6, 6-四甲基-4-哌啶基)-苯-1, 3, 5-三羧酸酯、參(2, 2, 6, 6-四甲基-4-哌啶基)-苯-1, 3, 4-三羧酸酯、1-[2-{3-(3, 5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙鹽氧基}丁基]-4-[3-(3, 5-二-第三丁基-4-羥基苯基)丙鹽氧基]-2, 2, 6, 6-四甲基哌啶、及1, 2, 3, 4-丁烷四羧酸與1, 2, 2, 6, 6-五甲基-4-哌啶醇與 $\beta, \beta, \beta', \beta'$ -四甲基-3, 9-[2, 4, 8, 10-四氧雜螺(5, 5)十一烷]二醇的縮合物等。

此等受阻胺類安定劑可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

三嗪類安定劑，並無特別的限制，可舉例如羥基苯基三嗪類。

至於羥基苯基三嗪類，可舉例如2, 4, 6-參(2'-羥基-4'-辛氧基苯基)-1, 3, 5-三嗪、2-(2'-羥基-4'-己氧基苯

基)-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪、2-(2'-羥基-4'-辛氧基苯基)-4,6-雙(2',4'-二甲基苯基)-1,3,5-三嗪、2-(2',4'-二羥苯基)-4,6-雙(2',4'-二甲基苯基)-1,3,5-三嗪、2,4-雙(2'-羥基-4'-丙氧基苯基)-6-(2',4'-二甲基苯基)-1,3,5-三嗪、2-(2-羥基-4-辛氧基苯基)-4,6-雙(4'-甲基苯基)-1,3,5-三嗪、2-(2'-羥基-4'-十二烷基氧基苯基)-4,6-雙(2',4'-二甲基苯基)-1,3,5-三嗪、2,4,6-參(2'-羥基-4'-異丙氧基苯基)-1,3,5-三嗪、2,4,6-參(2'-羥基-4'-正己氧基苯基)-1,3,5-三嗪及2,4,6-參(2'-羥基-4'-乙氧基羰基甲氧基苯基)-1,3,5-三嗪等。

此等三嗪類安定劑可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

硫類安定劑，並無特別的限制，可舉例如季戊四醇肆(3-月桂基硫基丙酸酯)、二月桂基-3,3'-硫基二丙酸酯、二(十四烷基)-3,3'-硫基二丙酸酯及二(十八烷基)-3,3'-硫基二丙酸酯等。

此等硫類安定劑可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

無機磷類安定劑，並無特別的限制，可舉例如磷酸類、亞磷酸類及次磷酸類，以及磷酸金屬鹽類、亞磷酸金屬鹽類及次磷酸金屬鹽類。

至於磷酸類、亞磷酸類及次磷酸類，可舉例如磷酸、亞磷酸、次磷酸、焦亞磷酸及二亞磷酸等。

至於磷酸金屬鹽類、亞磷酸金屬鹽類及次磷酸金屬鹽

類，可舉例如上述磷酸等化合物與週期表第 I 族金屬的鹽。

至於無機磷類安定劑，宜為可溶性化合物，可舉例如磷酸鈉、亞磷酸鈉及次磷酸鈉，並以亞磷酸鈉及次磷酸鈉為較佳，而以次磷酸鈉時更佳。

無機磷類安定劑，也可為例如其水合物（以次磷酸鈉的水合物 $(\text{NaH}_2\text{PO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O})$ 為佳）。

此等無機磷類安定劑可使用一種，也可將兩種以上組合後使用。

相對於聚醯胺的 100 質量份，本實施形態中的聚醯胺組成物中的 (F) 安定劑之調配量，宜為 0.01 至 5 質量份，並以 0.02 至 1 質量份較佳，而以 0.1 至 1 質量份時更佳。

由於使 (F) 安定劑的調配量為 0.01 質量份以上，故可得到耐熱變色性和耐候性優異的聚醯胺組成物。同時，因使 (F) 安定劑的調配量為 5 質量份以下，故可抑制聚醯胺組成物在成形時在成形物表面上產生銀斑，同時，可得到成形物的韌性及剛性等機械物性優異之成形物。

至於本實施形態中含有 (F) 安定劑的聚醯胺組成物之製造方法，只要是可使前述 (A) 聚醯胺與 (F) 安定劑混合的方法，即無特別的限制，可舉例如在聚醯胺中調配安定劑的方法、在聚醯胺的聚合時調配安定劑的方法、在聚醯胺與其他樹脂混合時調配安定劑的方法、使安定劑附著在聚醯胺的粉體或顆粒上的方法、藉由熔融混練將安定劑調配在聚醯胺中的方法、在聚醯胺中調配安定劑的母粒 (masterbatch) 之方法等，或將此等方法組合後進行調配的

方法等。

聚醯胺與安定劑的混合方法，可舉例如使用漢塞混合機將聚醯胺與安定劑混合後，供料至熔融混練機中混練的方法、或以單軸或雙軸壓擠機將安定劑從側向加料口調配在熔融狀態的聚醯胺中之方法等。

將組成聚醯胺組成物的成分供應到熔融混練機中的方法，可以一次即將所有組成成分供應到同一加料口內，也可以由分別不同的加料口供應組成成分。

熔融混練溫度宜為樹脂溫度的大約 250 至 375°C。

熔融混練時間宜為大約 0.5 至 5 分鐘。

至於進行熔融混練的裝置，並無特別的限制，可使用例如單軸或雙軸壓擠機、班布里混合機及混合輥等已周知的熔融混練機。

含有(F)安定劑的聚醯胺組成物中，在不損及本實施形態的目的之範圍內，也可含有慣用於聚醯胺的添加劑，例如顏料、染料、阻燃劑、潤滑劑、螢光漂白劑、可塑劑、有機抗氧化劑、紫外線吸收劑、核劑、橡膠及強化劑等。

本實施形態中含有(F)安定劑的聚醯胺組成物，其 25°C 的相對黏度 η_r 、熔點 T_m 、玻璃轉移溫度 T_g ，可以與前述聚醯胺相同的測定方法測定。同時，含有(F)安定劑的聚醯胺組成物之測定值，因與前述聚醯胺的理想範圍為同樣的範圍，故可得到耐熱性、成形性及耐藥品性均優異的聚醯胺組成物。

本實施形態中含有(F)安定劑的聚醯胺組成物之熔融

剪切黏度 η_s ，宜為 20 至 110，並以 25 至 90 時較佳，而以 30 至 80 時更佳。

熔融剪切黏度可依照下述實施例中的方法測定。

由於使熔融剪切黏度為上述範圍中，故可得到流動性優異的聚醯胺。

聚醯胺組成物之抗張強度宜為 80MPa 以上，並以 85MPa 以上時較佳，而在 90MPa 以上時更佳。

抗張強度的測定，可如同下述實施例依照 ASTM D638 進行。

由於使抗張強度為 80MPa 以上，故可得到剛性優異的聚醯胺組成物。

聚醯胺組成物的抗張伸度宜為 1.0% 以上，並以 2.0% 以上時較佳，而在 3.0% 以上時更佳。

抗張伸度的測定，可如同下述實施例依照 ASTM D638 進行。

由於使抗張伸度為 3.0% 以上，故可得到韌性優異的聚醯胺組成物。

聚醯胺組成物的吸水率宜為 5.0% 以下，並以 4.0% 以下時較佳，而在 3.0% 以下時更佳。

吸水率可依照下述實施例中的方法測定。

由於使吸水率為 5.0% 以下，故可得到低吸水性優異的聚醯胺組成物。

本實施形態中含有(F)安定劑的聚醯胺組成物，其二次加工前後的色調變化 Δb ，宜為 9 以下，並以 6 以下時較佳。

色調變化 Δb 可依照下述實施例中的方法測定。

由於使色調變化 Δb 為9以下，故可得到耐熱變色性優異的聚醯胺組成物。

含有(F)安定劑的聚醯胺組成物之色差 ΔE ，宜為9以下，並以6以下時較佳。

色差 ΔE 可依照下述實施例中的方法測定。

由於 ΔE 為9以下，故可得到耐候性優異的聚醯胺組成物。

[成形]

本實施形態的聚醯胺或聚醯胺組成物，可使用周知的成形方法製成各種成形物，例如壓鑄成形、射出成形、氣體輔助射出成形、熔接成形、壓擠成形、吹入成形、薄膜成形、中空成形、多層成形及熔融紡絲等。

本實施形態的聚醯胺或聚醯胺組成物，適合使用作為汽車零件的原材料。至於汽車零件，可舉例如吸氣系統零件、冷卻系統零件、內裝零件、外裝零件及電裝零件等。

汽車吸氣系統零件並無特別的限制，可舉例如進氣歧管(air intake manifold)、中間冷卻器進氣口、排氣管套、內襯套、軸承護圈、引擎支架、引擎頭罩、共振器、及節流體(throttle body)等。

汽車冷卻系統零件並無特別的限制，可舉例如鏈蓋、恆溫器外殼、出水管、散熱水箱、oil netter及輸送管等。

汽車燃料系統零件並無特別的限制，可舉例如燃料輸送管及汽油箱等。

內裝零件並無特別的限制，可舉例如儀表板、控制台盒、手套箱、方向盤及飾板(trim)等。

外裝零件並無特別的限制，可舉例如金銀線、燈罩、散熱器格柵、擋泥板、側保險桿、後視鏡框及車頂行李架(roof rail)等。

電裝零件並無特別的限制，可舉例如連接器或導線來連接器、馬達零件、燈座、感應器車載開關及複合開關等。

本實施形態的聚醯胺組成物，尤其是由含有(C)銅化合物及金屬鹵化物的聚醯胺組成物而得的成形物，因其耐熱性、剛性、韌性、成形性及低吸水性等優異，並且耐振動疲勞性、流動性及耐熱引擎性亦優異，故適合使用於汽車吸氣系統零件上。

成形物的強度半衰期宜為 40 天以上，並以 45 天以上時較佳，而以 50 天以上時更佳。強度半衰期可依照下述實施例中的方法測定。

由於使成形物的強度半衰期為 40 天以上，故可得到尤其在耐熱引擎性的耐熱性優異的汽車吸氣系統零件。

成形物的破壞應力宜為 45MPa 以上，並以 50MPa 以上時較佳，而以 55MPa 以上時更佳。破壞應力可依照下述實施例中的方法測定。

由於使成形物的破壞應力為 45MPa 以上，故可得到耐振動性疲勞性優異的汽車吸氣系統零件。

成形物的吸水率宜為 5.0% 以下，並以 4.0% 以下時較佳，而以 3.0% 以下時更佳。吸水率可依照下述實施例中

的方法測定。

由於使成形物的吸水率為 5.0% 以下，故可得到低吸水性優異的汽車吸氣系統零件。

本實施形態的聚醯胺組成物，尤其是由含有(C)銅化合物及金屬鹵化物的聚醯胺組成物而得的成形物，因其耐熱性、剛性、韌性、成形性及低吸水性優異，並且耐 LLC 性亦優異，故適合使用於汽車冷卻系統零件上。

成形物的強度半衰期宜為 40 天以上，並以 45 天以上時較佳，而以 50 天以上時更佳。強度半衰期可依照下述實施例中的方法測定。

由於使成形物的強度半衰期為 40 天以上，故可得到尤其在耐熱引擎特性的耐熱性優異的汽車冷卻系統零件。

成形物的浸漬後之抗張強度保持率宜為 60% 以上，並以 75% 以上時較佳，而以 80% 以上時更佳。浸漬後的抗張強度保持率可依照下述實施例中的方法測定。

由於使成形物的浸漬後之抗張強度保持率為 60% 以上，故可得到耐 LLC 性優異的汽車冷卻系統零件。

成形物的吸水率宜為 5.0% 以下，並以 4.0% 以下時較佳，而以 3.0% 以下時更佳。吸水率可依照下述實施例中的方法測定。

由於使成形物的吸水率為 5.0% 以下，故可得到低吸水性優異的汽車冷卻系統零件。

本實施形態中的聚醯胺或聚醯胺組成物之成形物，可使用一般已周知的塑膠成形方法製得，例如壓鑄成形、射

出成形、氣體輔助射出成形、熔接成形、壓擠成形、吹入成形、薄膜成形、中空成形、多層成形及熔融紡絲等。

由本實施形態中的聚醯胺或聚醯胺組成物而得的成形物，其耐熱性、韌性、成形性優異，且低吸水性亦優異。所以，本實施形態的聚醯胺或聚醯胺組成物，在汽車用途之外，也適合使用作為例如電器及電子用、產業材料用及日用以及家庭用品等各種零件材料，同時，也適合使用於壓擠用途等方面。

電器及電子用途，並無特別的限制，可使用於例如連接器、開關、繼電器、印刷線路板、電子零件的外殼、插座、雜訊濾波器、捲線軸及馬達端帽(motor end cap)等。

產業機器用途，並無特別的限制，可使用於例如齒輪、凸輪、絕緣塊、閥、電動工具零件、農機具零件、引擎罩等。

日用以及家庭用品用途，並無特別的限制，可使用於例如鈕扣、食品容器及辦公室家具等。

壓擠用途，並無特別的限制，可使用於例如薄膜、薄片、細絲(filament)、管、棒及中空成形物等。

[實施例]

以下，雖然是藉由實施例及比較例更具體的說明本實施形態，但本實施形態並不侷限於此等實施例的範圍內。

實施例及比較例中所使用的原材料及測定方法如以下所示。同時，實施例中的 $1\text{Kg}/\text{cm}^2$ 是表示 0.098MPa 之意。

[原材料]

本實施例中使用下述化合物。

(a)二羧酸

(1)1,4-環己烷二羧酸(CHDA) Eastman Chemical 製 商品名 1,4-CHDA HP 級(反式物/順式物(莫耳比)=25/75)

(2)對酞酸(TPA) 和光純藥工業製 商品名 對酞酸

(3)己二酸(ADA) 和光純藥工業製 商品名 己二酸

(4)辛二酸(C8DA) 和光純藥工業製 商品名 辛二酸

(5)壬二酸(C9DA) 和光純藥工業製 商品名 壬二酸

(6)癸二酸(C10DA) 和光純藥工業製 商品名 癸二酸

(7)十二烷二酸(C12DA) 和光純藥工業製 商品名 十二烷二酸

(8)十四烷二酸(C14DA) 東京化成工業製 商品名 十四烷二酸

(9)十六烷二酸(C16DA) 東京化成工業製 商品名 十六烷二酸

(b)二胺

(10)2-甲基五亞甲基二胺(2MPD) 東京化成工業製 商品名 2-甲基-1,5-二胺基戊烷

(11)六亞甲基二胺(HMD) 和光純藥工業製 商品名 六亞甲基二胺

(12)1,9-九亞甲基二胺(NMD) Aldrich 製 商品名 1,9-壬二胺

(13)2-甲基八亞甲基二胺(2MOD) 參考日本特開平 05-17413 號公報的製法製造

(14) 2, 2, 4-三甲基-1, 6-己二胺與 2, 4, 4-三甲基-1, 6-己二胺的混合物(TMHD) Aldrich 製 商品名 C, C, C-1, 6-六亞甲基二胺

(B) 無機填充材

(15) 玻璃纖維(GF) 日本電氣硝子製 商品名 ECS03T275H
平均纖維徑 $10\mu\text{m}\phi$ 、裁切長度 3mm

(C) 銅化合物及金屬鹵化物

(16) 碘化銅(CuI) 和光純藥工業製 商品名 碘化銅(I)

(17) 碘化鉀(KI) 和光純藥工業製 商品名 碘化鉀

(18) 伸乙基雙十八醯胺 Lion 製 商品名 ARMOWAX EBS

(D) 鹵素系阻燃劑

(19) 溴化聚苯乙烯 ALBEMARLE CORPORATION 製 商品名 SAYTEX(註冊商標)HP-7010G(根據元素分析, 溴含量: 63 質量%)

(E) 膦酸鹽

(20) 參考日本特開平 08-73720 號公報的製法製得之二乙基膦酸鋁(DEPA1)

(F) 安定劑

(F-1) 酚類安定劑

(21) N, N'-己烷-1, 6-二基雙[3-(3, 5-二-第三丁基-4-羥基苯基丙醯胺)] 日本汽巴(Ciba Japan)製 商品名 IRGANOX (註冊商標)1098

(F-2) 亞磷酸酯類安定劑

(22) 雙(2, 6-二-第三丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亞磷酸

酯 ADEKA 製 商品名 ADK STAB(註冊商標)PEP-36

(F-3)受阻胺類安定劑

(23)雙(2, 2, 6, 6-四甲基-4-哌啶基)癸二酸酯 日本汽巴製

商品名 SANOL(註冊商標)770

(F-4)三嗪類安定劑

(24)2-(2'-羥基-4'-己氧基苯基)-4, 6-二苯基-1, 3, 5-三

嗪 日本汽巴製 商品名 TINUBIN(註冊商標)167FF

(F-5)無機磷類安定劑

● (25)次磷酸鈉 和光純藥製 商品名 二亞磷酸鈉

(G)阻燃助劑

(26)三氧化二銻 第一 FR 製 商品名 三氧化二銻

(27)硼酸鋅 $2\text{ZnO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 3.5\text{H}_2\text{O}$ U.S. Borax 製 商品名

Firebrake(註冊商標)ZB

(28)氫氧化鎂 協和化學製 商品名 KISUMA(註冊商標)5,

平均粒徑： $0.8\mu\text{m}$

● (H)含 α , β 不飽和二羧酸酐的聚合物

(29)苯乙烯與順丁烯二酸酐的共聚合物 NOVA Chemicals

製 商品名 DYLARK(註冊商標)332(苯乙烯 85 質量%與順

丁烯二酸酐 15 質量%的共聚合物)

[聚醯胺成分量的計算]

(a-1)脂環族二羧酸的莫耳%，是藉由(作為原料單體加入的(a-1)脂環族二羧酸的莫耳數／作為原料單體加入的總(a)二羧酸的莫耳數) $\times 100$ 計算而求得。

(b-1)具有從主鏈分枝出的取代基之二胺的莫耳%，是

藉由(除去追加份，作為原料單體加入的(b-1)具有從主鏈分枝出的取代基之二胺的莫耳數／作為原料單體加入的總(b)二胺的莫耳數) $\times 100$ 計算而求得。

同時，(c)內醯胺及／或胺基羧酸的莫耳％，是藉由(作為原料單體加入的(c)內醯胺及／或胺基羧酸之莫耳數／作為原料單體加入的總(a)二羧酸的莫耳數＋總(b)二胺的莫耳數＋(c)內醯胺及／或胺基羧酸的莫耳數) $\times 100$ 計算而求得。

[測定方法]

(1)熔點 T_{m1} 、 $T_{m2}(^{\circ}\text{C})$

依照 JIS-K7121，利用 PERKIN-ELMER 公司製造的 Diamond-DSC 測定。測定條件為：氮氣環境下，將使大約 10mg 試料以 $20^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 的昇溫速度配合試料的熔點昇溫至 300 至 350°C 時出現的吸熱尖峰(熔解尖峰)的溫度作為 T_{m1} ，將在昇溫的最高溫度之熔融狀態中保持溫度 2 分鐘之後以降溫速度 $20^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 降溫至 30°C 並於 30°C 保持 2 分鐘之後再以 $20^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 的昇溫速度同樣昇溫時出現的吸熱尖峰(熔解尖峰)之最大尖峰溫度作為 T_{m2} ，並將其全尖峰面積作為熔化熱 $\Delta H(\text{J/g})$ 。當尖峰數為複數時，是將 ΔH 為 1 J/g 以上者作為尖峰。例如，當存在熔點 295°C 、 $\Delta H = 20 \text{ J/g}$ 與熔點 325°C 、 $\Delta H = 5 \text{ J/g}$ 的兩個尖峰時，是以 325°C 作為熔點。

(2)玻璃轉移溫度 $T_g(^{\circ}\text{C})$

依照 JIS-K7121，利用 PERKIN-ELMER 公司製造的

Diamond-DSC 測定。測定條件為：將試料以高溫載台(hot stage)(Mettler 公司製造 EP80)熔融後，利用液態氮使所得的熔融狀態之試料驟冷、固化後，作為測定試料。使用該試料 10mg，於昇溫速度 $20^{\circ}\text{C}/\text{分鐘}$ 的條件下，昇溫到 30 至 350°C 的範圍後，測定玻璃轉移溫度。

(3) 25°C 的相對黏度 η_r

依照 JIS-K6810 進行測定。具體上，是使用 98% 硫酸作成 1% 濃度的溶解液((聚醯胺 1g)/ (98% 硫酸 100mL)的比例)後，於 25°C 的溫度條件下測定。

(4) 熔融剪切黏度 $\eta_s(\text{Pa} \cdot \text{s})$

於上述(1)求得的熔點 $+20^{\circ}\text{C}$ 的溫度條件下，以剪切速度 $1,000\text{sec}^{-1}$ 時的熔融剪切黏度 η_s 評估流動性。具體的測定方法，是使用英國 ROSAND 公司製的雙毛細管流變計(Twin Capillary Rheometer)RH7-2 型，管口是使用模具徑 1.0mm、模具入口角 180° 度，且 L/D 為 16 及 0.25 的兩個管口。

(5) 抗張強度(MPa)及抗張伸度(%)

使用 ASTM 抗張試驗用的 DUMBELL 射出成形試驗片(3mm 厚)，依照 ASTM D638 進行。成形試驗片是在射出成形機(日精樹脂(股)製 PS40E)安裝 ASTM 抗張試驗(ASTM D638)用的 DUMBELL (音譯)試驗片(3mm)的模具(模具溫度 $=T_g + 20^{\circ}\text{C}$)後，於汽缸溫度 $=(T_m2 + 10)^{\circ}\text{C}$ 至 $(T_m2 + 30)^{\circ}\text{C}$ 進行成形。

(6) 吸水率(%)

在 ASTM 抗張試驗用的 DUMBELL 射出成形試驗片(3mm 厚)的成形後之絕乾狀態(dry as mold)下，測定試驗前質量(吸水前質量)。將其浸漬在 80℃ 的純水中 24 小時。然後，從水中取出試驗片，拭去表面上附著的水份，置於恆溫恆濕(23℃、50RH%)的環境下 30 分鐘後，測定試驗後質量(吸水後質量)。將相對於吸水前質量的吸水後質量之增量作為吸水量，以試驗數 $n=3$ 求得吸水量相對於吸水前質量的之比例，以其平均值作為吸水率(%)。

(7) 銅濃度、鹵素濃度及鹵素與銅的莫耳比(鹵素/Cu)

銅濃度的測定，是在試料中加入硫酸，一邊加熱一邊滴下硝酸使有機成分分解後，以純水將該分解液定容地依照 ICP 發光分析(高頻電漿發光分析)法定量。ICP 發光分析裝置是使用 SEIKO 電子工業公司製的 Vista-Pro。

鹵素濃度的測定，在以碘為例時，是在已取代成高純度氧的燒瓶中燃燒試料後，將所產生的氣體捕集到吸收液中，利用 1/100N 硝酸銀溶液的電位差滴定法定量該捕集液中的碘量。

鹵素與銅的莫耳比(鹵素/Cu)是使用上述各別的定量值，由分子量換算成莫耳後計算而得到。

(8) 強度半衰期(天)

將上述(5)的 ASTM 抗張試驗用的 DUMBELL 射出成形試驗片(3mm 厚)，於熱風爐中以 200℃、處理預定時間過後，依照 ASTM-D638 測定其抗張強度。然後計算出熱處理後的抗張強度相對於熱處理前測定之抗張強度之比例，作

為抗張強度的保持率，以抗張強度保持率達到 50% 時的熱處理時間為強度半衰期。

(9) 破壞應力 (MPa)

利用鷺宮製作所股份公司製油壓輔助疲勞試驗機 EHF-50-10-3，於 120°C 的環境下以頻率 20Hz 的正弦波，使上述(5)的 ASTM 抗張試驗用的 DUMBBELL 射出成形試驗片 (3mm 厚) 承受抗張載重，求得可以 1,000,000 次破壞的應力 (MPa)。

(10) 色調 b 值

在汽缸溫度 $T_m + 30^\circ\text{C}$ 、模具溫度 $T_g + 20^\circ\text{C}$ 、成形周期 60 秒的射出成形條件下，以射出成形機將聚合物顆粒形成 ASTM 抗張試驗用的 DUMBBELL 射出成形試驗片 (ASTM DUMBBELL、3mm 厚)。利用日本電色公司製色差計 ND-300A，求得初期成形物的色調 b 值。測定是使用三片 DUMBBELL 射出成形試驗片，在反閥門邊的寬部份之中央位置上每一片測定三次後，求其平均值。

(11) 色調差 Δb

在汽缸溫度 $T_m + 30^\circ\text{C}$ 、模具溫度 $T_g + 20^\circ\text{C}$ 、成形周期 60 秒的射出成形條件下，以射出成形機將聚合物顆粒形成 ASTM 抗張試驗用的 DUMBBELL 射出成形試驗片 (ASTM DUMBBELL、3mm 厚)。利用日本電色社製色差計 ND-300A，分別求得初期成形物與 1,000 小時後的成形物之色調 b 值。將其差作為 Δb 。測定是使用三片 DUMBBELL 射出成形試驗片，在反閥門邊的寬部份之中央位置上每一片測定三

次後，求其平均值。

(12) 色差 ΔE

依照 ISO4892-2，使用 ASTM 抗張試驗用的 DUMBBELL 射出成形試驗片(3mm 厚)，評估 1,000 小時後的自然色成形物。試驗機：ATLAS 公司製 Ci4000(氙燈)。利用日本電色公司製色差計 ND-300A，求得初期成形物與 1,000 小時後的成形物之色差(ΔE)。測定是使用三片 DUMBBELL 射出成形試驗片，在反閥門邊的寬部份之中央位置上每一片測定三次後，求其平均值。

(13) 反式異構物比率

使 30 至 40mg 的聚醯胺溶解於 1.2g 的六氟異丙醇重氫化物中，以 $^1\text{H-NMR}$ 測定。為 1,4-環己烷二羧酸時，可由源自反式異構物的 1.98ppm 之尖峰面積與源自順式異構物的 1.77ppm 及 1.86ppm 之尖峰面積之比率，求得反式異構物比率。

(14) 阻燃性

利用 UL94(美國 Under Writers Laboratories Inc 的制定規格)的方法進行測定。將 UL 試驗片的模具(模具溫度 = $T_g + 20^\circ\text{C}$)安裝在射出成形機(日精樹脂(股)製 PS40E)，以汽缸溫度 = $T_m + 20^\circ\text{C}$ 進行試驗片(長度 127mm、寬 12.7mm、厚度 1/32 吋)的成形。射出壓力是以成形試驗片時的完全填充壓力 + 2% 之壓力進行。

阻燃等級是依照 UL94 規格(垂直燃燒試驗)。同時，將 V-2 不合格者記註為 V-2out。

(15) 流動長度 (cm)

以設定成下述條件的成形機成形為 2mm 厚×15mm 寬後，從流動長度(填充的長度，cm)評估其流動性。

將評估流動性(2mm 厚×15mm 寬的螺旋狀流路)的模具(模具溫度 = $T_g + 20^\circ\text{C}$)安裝在射出成形機(日精樹脂(股)製 FN3000)，於汽缸溫度 = $T_m + 20^\circ\text{C}$ ，射出速度設定 20%、射出壓力設定 34% 下進行成形。

(16) 完全填充壓力 (%)

表示在成形上述(14)的 UL 試驗片時的完全填充壓力 (%)。

所謂完全填充壓力，是測定統一射出速度(99%)後，測定可使已熔融的樹脂完全填充至模具內的填充末端之最低壓力後，求以成形機可提供的最大壓力為 100% 時之比率。

(17) 浸漬後的抗張強度保持率 (%)

將上述(5)的 ASTM 抗張試驗用的 DUMBBELL 射出成形試驗片(3mm 厚)，浸漬在 130°C 的乙二醇 50% 溶液中 1,000 小時後，置於室溫中之後，進行上述(5)的方法之抗張試驗，測定其抗張強度後，求得相對於成形後隨即測定的抗張強度之比例，作為浸漬後的抗張強度保持率。

[實施例 1]

依照「熱熔融聚合法」進行聚醯胺之聚合反應。

將(a)896g(5.20 莫耳)的 CHDA 及(b)604g(5.20 莫耳)的 2MPD 溶解於 1,500g 的蒸餾水中，製作成原料單體等莫

耳的 50 質量% 均勻水溶液。在該均勻水溶液中再追加 15g(0.13 莫耳)的 2MPD。

將所得的水溶液裝入內部容積 5.4L 的高壓釜(日東高壓製)中，使其保溫至液溫(內溫)成為 50°C 後，將高壓釜內改換成氮氣。使液溫從大約 50°C 起繼續加熱，直至使高壓釜的槽內壓力達到計示壓力(以下，槽內的壓力全部以計示壓力標示)大約為 $2.5\text{Kg}/\text{cm}^2$ 。為了使槽內壓力維持大約在 $2.5\text{Kg}/\text{cm}^2$ 中，而一邊將水排放到系統外，一邊繼續加熱，直到水溶液的濃度濃縮至大約 75%(此系統中的液溫大約為 160°C)。停止水的排放，繼續加熱直至槽內壓力大約成為 $30\text{Kg}/\text{cm}^2$ (此系統中的液溫大約為 245°C)。為了使槽內壓力維持在大約 $30\text{Kg}/\text{cm}^2$ 中，即一邊將水排放至系統外，一邊繼續加熱直至最後溫度成為 -50°C 。使液溫上昇到最後溫度 -50°C (此時為 300°C)之後，一邊繼續加熱，一邊大約以 120 分鐘使其降壓至槽內壓力成為大氣壓(計示壓力為 $0\text{Kg}/\text{cm}^2$)。

然後，調整加熱器的溫度，以使樹脂溫度(液溫)的最後溫度達到大約 350°C 。就使樹脂溫度在該狀態中，以真空裝置使槽內維持在 400torr 的減壓下 30 分鐘。然後，以氮氣加壓後從下方噴嘴(nozzle)形成繩股狀，經水冷、裁切之後以顆粒狀排出，即得聚醯胺。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺，結果如表 4 中所示。

[實施例 2 至 21]

在實施例 1 中，除了使用表 1 或表 2 中的化合物與量

作為(a)二羧酸、(b)二胺及(c)內醯胺及／或胺基羧酸，與使用表 4 或 5 中的溫度作為樹脂溫度的最後溫度之外，其餘是以實施例 1 中的方法進行聚醯胺的聚合(「熱熔融聚合法」)。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺進行，結果如表 4 及表 5 中所示。

[比較例 1]

在實施例 1 中，除了使用表 3 中的化合物與量作為(a)二羧酸、(b)二胺及(c)內醯胺及／或胺基羧酸，與使用表 6 中的溫度作為樹脂溫度的最後溫度之外，其餘是以實施例 1 中的方法進行聚醯胺的聚合(「熱熔融聚合法」)。

在比較例 1 中，因會在聚合進行中在高壓釜內固化，而未能以繩股狀物取出，故在冷卻後是成塊取出後，再以粉碎機粉碎後，形成大約為顆粒大小。由於成形時產生激烈的發泡，故不能得到成形物。

[比較例 2 至 7]

在實施例 1 中，除了使用表 3 中的化合物與量作為(a)二羧酸、(b)二胺及(c)內醯胺及／或胺基羧酸，與使用表 6 中的溫度作為樹脂溫度的最後溫度之外，其餘是以實施例 1 中的方法進行聚醯胺的聚合(「熱熔融聚合法」)。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺，結果如表 6 中所示。

	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7	實施例 8	實施例 9	實施例 10
(a) 二羧酸	種類	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA
	g	896	896	896	896	896	730	469	719	851
	其耳	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	4.24	2.72	4.18	4.94
	種類	—	—	—	—	—	ADA	ADA	TPA	—
	g	—	—	—	—	—	155	398	174	—
	其耳	—	—	—	—	—	1.06	2.72	1.04	—
(b) 二胺	種類	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD
	g	604	544	484	423	363	369	380	364	574
	其耳	5.20	4.68	4.16	3.64	3.12	3.18	3.27	3.13	4.94
	種類	—	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	—
	g	—	60	121	181	242	246	253	243	—
	其耳	—	0.52	1.04	1.56	2.08	2.12	2.18	2.09	—
(c) 內醯胺及／或 胺基羧酸	種類	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD
	g	15	14	12	11	9	9	9	9	14
	其耳	0.13	0.12	0.10	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.12
	種類	—	—	—	—	—	—	—	—	CPL
	g	—	—	—	—	—	—	—	—	75
	其耳	—	—	—	—	—	—	—	—	0.66

表 1 原料進料

	實施例 11	實施例 12	實施例 13	實施例 14	實施例 15	實施例 16	實施例 17	實施例 18	實施例 19	實施例 20	實施例 21
(a) 二羧酸	種類	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA
	g	730	715	709	702	689	676	664	484	518	469
	莫耳	4.24	4.16	4.12	4.08	4.00	3.93	3.86	2.81	3.01	2.72
	種類	ADA	C8DA	C9DA	C10DA	C12DA	C14DA	C16DA	ADA	ADA	ADA
	g	155	181	194	206	230	254	276	274	293	398
(b) 二胺	莫耳	1.06	1.04	1.03	1.02	1.00	0.98	0.96	1.87	2.01	2.72
	種類	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MOD	TMHD	2MPD
	g	616	604	598	592	581	570	560	371	397	316
	莫耳	5.30	5.19	5.14	5.10	5.00	4.91	4.82	2.34	2.51	2.72
	種類	—	—	—	—	—	—	—	NMD	HMD	HMD
(c) 內酰胺及／或 胺基羧酸	g	—	—	—	—	—	—	—	371	291	316
	莫耳	—	—	—	—	—	—	—	2.34	2.51	2.72
	種類	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	—	—	2MPD
	g	15	15	15	15	15	14	14	—	—	8
	莫耳	0.13	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12	—	—	0.07
(c) 內酰胺及／或 胺基羧酸	種類	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	g	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	莫耳	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表 2

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7
(a) 二羧酸	種類	CHDA	CHDA	CHDA	—	TPA	CHDA	—
	g	896	379	287	—	689	320	—
	其耳	5.20	2.20	1.67	—	4.00	1.86	—
	種類	—	ADA	ADA	TPA	C12DA	C12DA	ADA
	g	—	482	568	883	230	641	836
	其耳	—	3.30	3.89	5.31	1.00	2.78	5.72
(b) 二胺	種類	2MPD	2MPD	—	2MPD	2MPD	2MPD	—
	g	242	383	—	370	581	539	—
	其耳	2.08	3.30	—	3.19	5.00	4.64	—
	種類	HMD	HMD	HMD	HMD	—	—	HMD
	g	363	256	645	247	—	—	664
	其耳	3.12	2.20	5.55	2.13	—	—	5.72
(c) 內醯胺及／或 胺基羧酸	種類	2MPD	2MPD	—	2MPD	2MPD	2MPD	—
	g	6	10	—	9	15	13	—
	其耳	0.05	0.08	—	0.08	0.12	0.12	—
	種類	—	—	—	—	—	—	—
	g	—	—	—	—	—	—	—
	其耳	—	—	—	—	—	—	—

表 3

		實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7	實施例 8	實施例 9	實施例 10
(a) 二羧酸	種類	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA
	(a) 中之其耳%	100	100	100	100	100	100	80	50	80	100
	種類	—	—	—	—	—	—	ADA	ADA	TPA	—
	(a) 中之其耳%	—	—	—	—	—	—	20	50	20	—
(b) 二胺	種類	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD
	(b) 中之其耳%	100	90	80	70	60	50	60	60	60	100
	種類	—	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	—
	(b) 中之其耳%	—	10	20	30	40	50	40	40	40	—
[(a)+(b)] 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%		100	100	100	100	100	100	100	100	100	93.7
(c) 內醯胺及/或胺基羧酸	種類	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CPL
(c) 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%		—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.3
樹脂溫度之最後溫度	°C	350	350	350	350	340	350	320	300	330	330
熔點 Tm 2	°C	327	325	323	327	319	330	290	275	308	306
反式異構物比率	%	70	71	70	70	70	71	70	70	70	68
玻璃轉移溫度 Tg	°C	143	149	150	146	146	145	120	100	142	143
25°C 之相對黏度 η_r		2.1	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.2	2.2	2.0	1.9
熔融剪切黏度 η_s	Pa·s	71	50	55	58	67	73	70	70	85	45
抗張強度	MPa	101	95	95	94	93	92	89	92	91	92
抗張伸度	%	7	7	7	7	6	8	12	15	4	10
吸水率	%	2.7	2.9	2.8	2.5	2.6	2.6	4.6	5.0	2.4	3.5
色調 b 值		-8	-8	-7	-7	-7	-7	-6	-6	-5	-8

表 4 (非強化組成)

		實施例 11	實施例 12	實施例 13	實施例 14	實施例 15	實施例 16	實施例 17	實施例 18	實施例 19	實施例 20	實施例 21
(a)二胺	種類	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA
	(a)中之其耳%	80	80	80	80	80	80	80	60	60	60	50
	種類	ADA	C8DA	C9DA	C10DA	C12DA	C14DA	C16DA	ADA	ADA	ADA	ADA
	(a)中之其耳%	20	20	20	20	20	20	20	40	40	40	50
(b)二胺	種類	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MOD	2MOD	TMHD	2MPD
	(b)中之其耳%	100	100	100	100	100	100	100	50	50	50	50
	種類	—	—	—	—	—	—	—	HMD	HMD	HMD	HMD
	(b)中之其耳%	—	—	—	—	—	—	—	50	50	50	50
[(a)+(b)]在[(a)+(b)+(c)]中之其耳%		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
(c)內醯胺及/或胺基羧酸		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(c)在[(a)+(b)+(c)]中之其耳%		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
樹脂溫度之最後溫度		320	320	320	320	330	320	320	320	330	320	300
熔點Tm 2		295	292	290	288	286	279	276	275	289	278	270
反式異構物比率		70	71	72	70	72	70	68	70	69	70	71
玻璃轉移溫度Tg		125	123	121	120	119	115	110	113	100	102	103
25℃之相對黏度ηr		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	1.9	2.0	2.0
熔融剪切黏度ηs		76	73	71	66	66	53	50	61	55	63	68
抗張強度		97	96	94	92	91	90	87	91	85	83	93
抗張伸度		7	12	15	23	25	27	29	12	6	7	11
吸水率		3.5	3.0	3.0	2.9	2.8	2.8	2.6	3.9	2.8	3.7	4.8
色調b值		-8	-7	-8	-7	-8	-6	-8	-8	-7	-6	-8

表 5

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7
(a)二羧酸	種類	CHDA	CHDA	CHDA	—	TPA	CHDA	—
	(a)中之其耳%	100	40	30	—	80	40	—
	種類	—	ADA	ADA	TPA	C12DA	C12DA	ADA
	(a)中之其耳%	—	60	70	100	20	60	100
(b)二胺	種類	2MPD	2MPD	—	2MPD	2MPD	2MPD	—
	(b)中之其耳%	40	60	—	60	100	100	—
	種類	HMD	HMD	HMD	HMD	—	—	HMD
	(b)中之其耳%	60	40	100	40	—	—	100
[(a)+(b)]在[(a)+(b)+(c)]中之其耳%		100	100	100	100	100	100	100
(c)內醯胺及／或胺基羧酸		—	—	—	—	—	—	—
(c)在[(a)+(b)+(c)]中之其耳%		—	—	—	—	—	—	—
樹脂溫度之最後溫度		380	300	320	340	300	290	290
熔點Tm 2		352	268	290	310	278	266	262
反式異構物比率		72	70	70	—	—	68	—
玻璃轉移溫度Tg		145	89	74	135	118	82	55
25℃之相對黏度ηr		1.9	2.2	2.0	1.9	2.0	2.2	2.1
熔融剪切黏度ηs		無法測定	80	71	150	147	65	70
抗張強度		無法成形	90	89	87	87	60	80
抗張伸度			8	10	2	4	38	25
吸水率			6.2	6.1	2.4	2.6	2.1	6.5
色調b值			-5	-7	2	1	-7	-8

表 6

由表 4 至 6 的結果可知，由特定的(a)及(b)聚合的實施例 1 至 21 之聚醯胺，在耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性的所有點上，是具有特別優異的特性的聚醯胺。

反之，在含有不滿 50 莫耳%的 2-甲基五亞甲基二胺的聚醯胺之比較例 1，則在共聚合中固化而不能以繩股狀物取出，同時也未能得到成形物。

另外，依照專利文獻 1 揭示的方法所製得的比較例 4 之聚醯胺，因其流動性太低，所以是不能滿足成行性的聚醯胺。同時，其韌性亦不足。

[實施例 22]

依照「熱熔融聚合・固相聚合法」進行聚醯胺的聚合。

熱熔融聚合，是與實施例 1 同樣的裝入量，也進行同樣程序的操作後，得到聚醯胺(聚醯胺(I))。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺，結果如表 7 中所示。將其中的 1,300g 裝入固相聚合用的帶狀(ribbon)攪拌式加熱裝置中(Ribocone，大河原製作所製)，於室溫中改換成氮氣。就在氮氣流通中，進行 12 小時的加熱以使樹脂溫度達到 200℃。然後，在氮氣流通中使其降溫至大約成為 50℃時，從裝置中就以顆粒取出後，得到聚醯胺(聚醯胺(II))。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺，結果如表 7 中所示。

相對於聚醯胺(I)，在固相聚合後的聚醯胺(II)中，則其 25℃的相對黏度上昇後，其抗張伸度亦上昇。反式異構物的比率在固相聚合的前後未變化。同時著色度亦無變化。

依照上述測定方法測定由熱熔融聚合所得的實施例 1

之聚醯胺，結果也如表 7 中所示。

[實施例 23]

依照「預聚物・固相聚合法」進行聚醯胺的聚合。

將 500g 的蒸餾水加入(a)896g(5.20 莫耳)的 CHDA 及 (b)604g(5.20 莫耳)的 2MPD 中，製作成原料單體等莫耳的 33 質量%漿液。在該漿液中再追加 15g(0.13 莫耳)的 2MPD。

將所得的漿液裝入內部容積 5.4L 的高壓釜(日東高壓(股)製)中，並將高壓釜內改換成氮氣。在液溫 100℃攪拌 30 分鐘之後，以 2 小時內使液溫昇溫至 200℃。此時，高壓釜的槽內壓力大約為 $22\text{Kg}/\text{cm}^2$ 。昇溫至 220℃後，為了使槽內壓力維持在 $22\text{Kg}/\text{cm}^2$ 中，而一邊將水排放到系統外時一邊維持 2 小時。以 60 分鐘使其降壓至槽內壓力成為大氣壓(計示壓力為 $0\text{Kg}/\text{cm}^2$)。然後，使樹脂溫度(液溫)下降到室溫之後，去除高壓釜下方的凸緣，獲得固態的聚醯胺之預聚物(聚醯胺(I))。依照上述測定方法測定所得的預聚物，結果如表 7 中所示。預聚物的 1,4-環己烷二羧酸之反式異構物比率為 85%。同時，可以聚醯胺(I)見到著色。

使用所得預聚物中的 1,300g，進行與實施例 22 同樣的固相聚合後，得到聚醯胺(聚醯胺(II))。依照上述測定方法測定所得的預聚物，結果如表 7 中所示。聚醯胺(II)與預聚物比較時，雖然其相對黏度較高，但是可見到著色。

[實施例 24]

依照「預聚物・壓擠聚合法」進行聚醯胺的聚合。

預聚物聚合，是與實施例 23 同樣的裝入量，也進行同樣程序的操作後，得到聚醯胺之預聚物(聚醯胺(I))。使用所得預聚物中的 1,300g，以壓擠聚合裝置(栗本鐵工所(股)製 KRC 揉合機)進行後聚合。於套管溫度 350℃、真空度 -0.5MPa(計示壓)中導入預聚物，其滯留時間為 30 分鐘。使繩股狀物冷卻、裁切成為顆粒後，得到聚醯胺(聚醯胺(II))。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺，結果如表 7 中所示。聚醯胺(II)與預聚物比較時，雖然其 25℃ 的相對黏度較高，但是可見到著色。

	實施例 1	實施例 22	實施例 23	實施例 24
(a) 二羧酸	種類	CHDA	CHDA	CHDA
	(a) 中之其耳%	100	100	100
	種類	—	—	—
	(a) 中之其耳%	—	—	—
(b) 二胺	種類	2MPD	2MPD	2MPD
	(b) 中之其耳%	100	100	100
	種類	—	—	—
	(b) 中之其耳%	—	—	—
[(a)+(b)] 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%				
(c) 內醯胺及/或胺基羧酸	種類	100	100	100
	(c) 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	—	—	—
聚合條件				
(I)	樹脂溫度之聚合溫度	熱熔融聚合	預聚合物	預聚合物
	熔點 Tm1	350	220	220
	反式異構物比率	—	350	350
	25℃之相對黏度 ηr	—	70	85
聚合度上升之條件				
(II)	聚合度上升之溫度	固相聚合	固相聚合	壓箱聚合
	熔點 Tm1	—	200	350
	反式異構物比率	328	329	328
	玻璃轉移溫度 Tg	70	71	70
(II)	25℃之相對黏度 ηr	143	147	145
	熔點 Tm1	2.1	2.4	2.2
	熔點 Tm1	71	121	100
	抗張強度	101	105	98
(II)	抗張伸度	7	15	5
	吸水率	2.7	2.6	2.7
	色調 b 值	-8	-8	4

表 7 (非強化製法)

(B)含有無機填充材的聚醯胺組成物

[實施例 25]

使實施例 1 的聚醯胺在氮氣氣流中乾燥後，使用水分率調整為大約 0.2 質量%的聚醯胺。利用雙軸壓擠機(東芝

機械(股)製 TEM35 ϕ L/D=47.6, 設定溫度 340°C, 螺桿旋轉數 300rpm), 從設在壓擠機最上游部的頂部加料(top feed)口供應聚醯胺, 而從壓擠機下游側(使從頂部加料口供應的樹脂呈充分熔融的狀態)的側向加料口供應玻璃纖維(GF)後, 使由模具頭壓擠的熔融混練物以繩股狀冷卻, 造粒後, 得到聚醯胺組成物顆粒。相對於聚醯胺的 100 質量份, 調配量是 55 質量份的玻璃纖維(GF)。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物, 結果如表 8 中所示。

[實施例 26 至 45]

除了使用實施例 2 至 21 的各聚醯胺以取代實施例 1 的聚醯胺之外, 其餘進行與實施例 25 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物, 結果如表 8 及 9 中所示。

[實施例 46]

在實施例 29 中, 除了使相對於聚醯胺 100 質量份的玻璃纖維(GF)為 100 質量份之外, 其餘進行與實施例 29 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物, 結果如表 9 中所示。

[比較例 8]

除了使用比較例 1 的聚醯胺以取代實施例 1 的聚醯胺之外, 其餘進行與實施例 25 同樣的操作, 但是因壓擠狀態非常不安定, 故未能獲得聚醯胺組成物。

[比較例 9、10]

除了使用比較例 2、3 的各聚醯胺以取代實施例 1 的聚

醯胺之外，其餘進行與實施例 25 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 10 中所示。

[比較例 11]

除了使用比較例 4 的聚醯胺以取代實施例 1 的聚醯胺、相對於聚醯胺 100 質量份的玻璃纖維(GF)為 100 質量份之外，其餘進行與實施例 25 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 10 中所示。

[比較例 12 至 14]

除了使用比較例 5 至 7 的各聚醯胺以取代實施例 1 的聚醯胺之外，其餘進行與實施例 25 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 10 中所示。

		實施例 25	實施例 26	實施例 27	實施例 28	實施例 29	實施例 30	實施例 31	實施例 32	實施例 33	實施例 34
(A)	種類	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA
	(a) 中之其耳%	100	100	100	100	100	100	80	50	80	100
	種類	—	—	—	—	—	—	ADA	ADA	TPA	—
	(a) 中之其耳%	—	—	—	—	—	—	20	50	20	—
	種類	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD
	(b) 中之其耳%	100	90	80	70	60	50	60	60	60	100
	種類	—	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	—
	(b) 中之其耳%	—	10	20	30	40	50	40	40	40	—
	[(a)+(b)] 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	93.7
	(c) 內酰胺及/或胺基羧酸	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CPL
(B)	(c) 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.3
	熔點 Tm2	327	325	323	327	319	330	290	275	308	306
	玻璃轉移溫度 Tg	143	149	150	146	146	145	120	100	142	143
	25°C 之相對黏度 η_r	2.1	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.2	2.2	2.0	1.9
	種類	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF
	相對於 (A) 100 質量份的質量份	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
	熔融剪切黏度 η_s	108	70	79	84	101	111	106	106	133	61
	抗張強度	216	212	212	211	210	210	208	210	209	210
	抗張伸度	3.1	3.1	3.1	3.1	3.0	3.1	3.2	3.3	3.0	3.2
	吸水率	1.9	2.1	2.0	1.8	1.6	1.6	3.3	3.5	1.5	2.5

表 8 (GF 強化 100)

	實施例 35	實施例 36	實施例 37	實施例 38	實施例 39	實施例 40	實施例 41	實施例 42	實施例 43	實施例 44	實施例 45	實施例 46
(A)	(a) 二胺	種類	CIDA	CIDA	CIDA	CIDA	CIDA	CIDA	CIDA	CIDA	CIDA	CIDA
		(a) 中之其耳%	80	80	80	80	80	60	60	60	50	100
		種類	ADA	C8DA	C9DA	C10DA	C12DA	C14DA	ADA	ADA	ADA	—
		(a) 中之其耳%	20	20	20	20	20	20	40	40	50	—
	(b) 二胺	種類	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MOD	TMHD	2MPD	2MPD
		(b) 中之其耳%	100	100	100	100	100	100	50	50	50	60
		種類	—	—	—	—	—	—	IMD	IMD	IMD	IMD
		(b) 中之其耳%	—	—	—	—	—	—	50	50	50	40
	(c) 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	[(a)+(b)] 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		(c) 內醯胺及/或胺基羧酸	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(B)	熔點 Tm 2	℃	295	292	290	288	286	279	276	275	278	270
		玻璃轉移溫度 Tg	125	123	121	120	119	115	110	113	102	103
		25℃之相對黏度 η_r	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0
	無機填充材	種類	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF
		相對於 (A) 100 質量份 的質量份	55	55	55	55	55	55	55	55	55	100
	熔融剪切黏度 η_s	Pa · s	117	111	108	99	99	75	70	90	93	134
	抗張強度	MPa	213	212	211	210	209	209	207	209	204	210
	抗張伸度	%	3.1	3.2	3.3	3.5	3.6	3.7	3.7	3.2	3.1	3.2
	吸水率	%	2.5	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.8	2.8	2.6	1.3

表 9

		比較例 8	比較例 9	比較例 10	比較例 11	比較例 12	比較例 13	比較例 14
(A)	種類	CIDA	CIDA	CIDA	—	TPA	CIDA	—
	(a) 中之其耳%	100	40	30	—	80	40	—
	種類	—	ADA	ADA	TPA	CI2DA	CI2DA	ADA
	(a) 中之其耳%	—	60	70	100	20	60	100
	種類	2MPD	2MPD	—	2MPD	2MPD	2MPD	—
	(b) 中之其耳%	40	60	—	60	100	100	—
	種類	IMD	IMD	IMD	IMD	—	—	IMD
	(b) 中之其耳%	60	40	100	40	—	—	100
	[(a)+(b)] 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	100	100	100	100	100	100	100
	(c) 內醯胺及/或胺基羧酸	—	—	—	—	—	—	—
(B)	(c) 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	—	—	—	—	—	—	—
	熔點 Tm2	°C	352	268	290	278	266	262
	玻璃轉移溫度 Tg	°C	145	89	74	118	82	55
	25°C 之相對黏度 η_r		1.9	2.2	2.0	2.0	2.2	2.1
	種類	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF
	無機填充材	55	55	55	100	55	55	55
	相對於 (A) 100 質量份的質量份							
	熔融剪切黏度 η_s	Pa·s	無法測定	124	240	205	70	98
	抗張強度	MPa		209	207	207	189	202
	抗張伸度	%	無法壓折	3.1	1.9	3.0	4.0	3.6
	吸水率	%		4.4	1.4	2.0	1.3	4.6

表 10

由表 8 至 10 之結果可知，含有使特定(a)及(b)聚合成的聚醯胺與無機填充材之實施例 25 至 46 的聚醯胺組合物，在耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性的所有點

上，是具有特別優異的特性的聚醯胺組成物。

反之，在含有由不滿 50 莫耳%的 2-甲基五亞甲基二胺聚合成的聚醯胺之比較例 8 中，則因其壓擠狀態不安定，故未能獲得聚醯胺組成物。

同時，在含有由不滿 50 莫耳%的脂環族二羧酸聚合成的聚醯胺之比較例 9 及 10 中，則是耐熱性及低吸水性均不良的聚醯胺組成物。

同時，在含有依照專利文獻 1 中揭示的方法製得的聚醯胺之比較例 11 中，其聚醯胺組成物的熔融剪切黏度大、流動性太低，故為不能滿足成形性的聚醯胺組成物。同時，其抗張伸度小、韌性也不足。

(C)含有銅化合物及金屬鹵化物的聚醯胺組成物

[製造例 1]

將 85.1 質量份的 K1、10 質量份的伸乙基雙十八醯胺混合後，得到 K1 與伸乙基雙十八醯胺的混合物。在該混合物中使 4.9 質量份的 CuI 充分混合後，以 Disc Pelleter(不二 Paudal 公司製 F5-11-175)將其顆粒化後，即得顆粒(1)。

[製造例 2]

將 80.7 的質量份 K1、10 質量份的伸乙基雙十八醯胺混合後，得到 K1 與伸乙基雙十八醯胺的混合物。在該混合物中使 9.3 質量份的 CuI 充分混合後，以 Disc Pelleter(不二 Paudal 公司製 F5-11-175)將其顆粒化後，即得顆粒(2)。

[製造例 3]

將 88.0 質量份的 K1、10 質量份的伸乙基雙十八醯胺

混合後，得到 K1 與伸乙基雙十八醯胺的混合物。在該混合物中使 2.0 質量份的 CuI 充分混合後，以 Disc Pelleter(不二 Paudal 公司製 F5-11-175)將其顆粒化後，即得顆粒(3)。

[實施例 47]

在相對於 100 質量份的實施例 1 的聚醯胺中，調配 6.1 質量份的製造例 1 之顆粒(1)、55 質量份的無機填充材(GF)後，以雙軸壓擠機(東芝機械(股)製 TEM35 ϕ L/D=47.6，設定溫度 340°C、螺桿旋轉數 300rpm)熔融混煉後，得到聚醯胺組成物。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 11 中所示。

[實施例 48 至 67]

在實施例 47 中，除了使用實施例 2 至 21 的各聚醯胺以取代實施例 1 的聚醯胺之外，其餘進行與實施例 47 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 11 及 12 中所示。

[比較例 15]

在實施例 47 中，除了使用比較例 1 的聚醯胺以取代實施例 1 的聚醯胺之外，其餘進行與實施例 47 同樣的操作，但因壓擠狀態非常不安定，故未能獲得聚醯胺組成物。

[比較例 16 至 21]

在實施例 47 中，除了使用比較例 2 至 7 的各聚醯胺以取代實施例 1 的聚醯胺之外，其餘進行與實施例 47 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 13 中所示。

依照上述測定方法測定實施例 29 的聚醯胺組成物，結果如表 14 中所示。

[實施例 68]

在實施例 51 中，除了相對於 100 質量份的實施例 5 之聚醯胺，是使用 3.1 質量份的製造例 1 之顆粒(1)以外，其餘進行與實施例 51 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 14 中所示。

[實施例 69]

在實施例 51 中，除了相對於 100 質量份的實施例 5 之聚醯胺，是使用 9.2 質量份的製造例 1 之顆粒(1)以外，其餘進行與實施例 51 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 14 中所示。

[實施例 70]

在實施例 51 中，除了相對於 100 質量份的實施例 5 之聚醯胺，是使用 12.2 質量份的製造例 1 之顆粒(1)以外，其餘進行與實施例 51 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 14 中所示。

[實施例 71]

在實施例 51 中，除了相對於 100 質量份的實施例 5 之聚醯胺，是使用 3.2 質量份的製造例 2 之顆粒(2)以外，其餘進行與實施例 51 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 14 中所示。

[實施例 72]

在實施例 51 中，除了相對於 100 質量份的實施例 5 之

聚醯胺，是使用 15.0 質量份的製造例 3 之顆粒(3)以外，其餘進行與實施例 51 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 14 中所示。

		實施例 47	實施例 48	實施例 49	實施例 50	實施例 51	實施例 52	實施例 53	實施例 54	實施例 55	實施例 56
(A)	(a) 二胺	種類	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA
		(a) 中之其耳%	100	100	100	100	100	80	50	80	100
		種類	—	—	—	—	—	ADA	ADA	TPA	—
		(a) 中之其耳%	—	—	—	—	—	20	50	20	—
	(b) 二胺	種類	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD
		(b) 中之其耳%	100	90	80	70	60	50	60	60	100
		種類	—	IMD	IMD	IMD	IMD	IMD	IMD	IMD	—
		(b) 中之其耳%	—	10	20	30	40	50	40	40	—
	[(a)+(b)] 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	[(a)+(b)] 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	100	100	100	100	100	100	100	100	94
		(c) 內醯胺及/或胺基酸	—	—	—	—	—	—	—	—	CPL
(B)	無機填充材	(c) 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	—	—	—	—	—	—	—	—	6
		熔點 Tm2	327	325	323	327	319	330	290	275	306
		玻璃轉移溫度 Tg	143	149	150	146	145	120	100	142	143
		25℃之相對黏度 η_r	2.1	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.5	2.2	2.0
	銅化合物	種類	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF
		相對於(A)100 質量份時的質量份	55	55	55	55	55	55	55	55	55
		種類	Qul	Qul	Qul	Qul	Qul	Qul	Qul	Qul	Qul
		相對於(A)100 質量份時的質量份	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
	金屬齒化物	種類	KI	KI	KI	KI	KI	KI	KI	KI	KI
		相對於(A)100 質量份時的質量份	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
		相對於(A)10 ⁶ 質量份時的質量份	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
(C)	齒素/銅	其耳比	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		熔點 Tm2	108	70	79	84	101	111	106	133	61
		抗張強度	216	212	212	211	210	210	208	210	210
		抗張伸度	3.1	3.1	3.1	3.1	3.0	3.1	3.2	3.3	3.2
	強度半衰期	吸水性	1.9	2.1	2.0	1.8	1.6	1.6	3.3	3.5	2.5
		強度半衰期	50	47	49	51	52	50	55	50	47
		破壞應力	52	46	51	55	56	51	57	55	53
		浸漬後之抗張強度保持率	80	80	80	85	90	90	70	65	80
	浸漬後之抗張強度保持率	種類	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		浸漬後之抗張強度保持率	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表 11 (銅熱安)

		實施例 57	實施例 58	實施例 59	實施例 60	實施例 61	實施例 62	實施例 63	實施例 64	實施例 65	實施例 66	實施例 67
(A)	(a) 二胺	種類	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA
		(a) 中之其耳%	80	80	80	80	80	80	60	60	60	50
		種類	ADA	C8DA	C9DA	C10DA	C12DA	C14DA	ADA	ADA	ADA	ADA
		(a) 中之其耳%	20	20	20	20	20	20	40	40	40	50
	(b) 二胺	種類	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	TMHD	2MPD
		(b) 中之其耳%	100	100	100	100	100	100	50	50	50	50
		種類	—	—	—	—	—	—	1MD	1MD	1MD	1MD
		(b) 中之其耳%	—	—	—	—	—	—	50	50	50	50
	[(a)+(b)] 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	(a)+(b)+(c) 中之其耳%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		(c) 內醯胺及/或胺基羧酸	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		(c) 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(B)	熔點 Tm2	°C	295	292	290	288	286	279	276	275	278	270
		玻璃轉移溫度 Tg	125	123	121	120	119	115	110	113	102	103
		25°C之相對黏度 η_{r}	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.2	2.2	2.4	2.0	2.3
		無機填充材	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF
	矽化合物	相對於(A)100質量份時的質量份	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
		種類	Cul	Cul	Cul	Cul	Cul	Cul	Cul	Cul	Cul	Cul
		相對於(A)100質量份時的質量份	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
		種類	KI	KI	KI	KI	KI	KI	KI	KI	KI	KI
	金屬鹵化物	相對於(A)100質量份時的質量份	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
		相對於(A)10 ⁴ 質量份時的質量份	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
(C)	曲率/銅	其耳比	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
		Pa·s	117	111	108	99	99	75	70	90	79	102
		MPa	213	212	211	210	209	209	209	209	205	210
		%	3.1	3.2	3.3	3.5	3.6	3.7	3.7	3.2	3.0	3.1
	吸水性	%	2.5	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.8	2.8	2.0	2.6
		強度半衰期	48	47	48	49	48	44	41	15	12	9
		破壞應力	49	52	50	48	45	43	42	40	42	38
		浸漬後之抗張強度保持率	75	85	90	90	90	90	90	85	90	85
	浸漬後之抗張強度保持率	%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		種類	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		(a)+(b)+(c) 中之其耳%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		(c) 內醯胺及/或胺基羧酸	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表 12

		比較例 15	比較例 16	比較例 17	比較例 18	比較例 19	比較例 20	比較例 21
(A)	(a) 二胺	種類	CHDA	CHDA	—	TPA	CHDA	—
		(a) 中之其耳%	100	40	—	80	40	—
		種類	—	ADA	TPA	C12DA	C12DA	ADA
		(a) 中之其耳%	—	60	100	20	60	100
	(b) 二胺	種類	2MPD	2MPD	—	2MPD	2MPD	—
		(b) 中之其耳%	40	60	—	100	100	—
		種類	HMD	HMD	HMD	—	—	HMD
		(b) 中之其耳%	60	40	40	—	—	100
	[(a)+(b)] 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	種類	100	100	100	100	100	100
		(c) 內醯胺及/或胺基酸	—	—	—	—	—	—
(B)	無機填充材	種類	—	—	—	—	—	—
		(c) 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	—	—	—	—	—	—
		熔點 Tm/°C	352	268	290	310	278	266
		玻璃轉移溫度 Tg/°C	145	89	74	135	118	82
	銅化合物	25°C 之相對黏度 η_r	2.1	2.5	2.3	2.1	2.2	2.5
		種類	GF	GF	GF	GF	GF	GF
		相對於(A)100 質量份時的質量份	55	55	55	55	55	55
		相對於(A)100 質量份時的質量份	55	55	55	55	55	55
	金屬化合物	種類	無法壓擠	CuI	CuI	CuI	CuI	CuI
		相對於(A)100 質量份時的質量份	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
(C)	銅	種類	無法壓擠	KI	KI	KI	KI	KI
		相對於(A)100 質量份時的質量份	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
		相對於(A)10 ⁶ 質量份時的質量份	1000	1000	1000	1000	1000	1000
		其耳比	20	20	20	20	20	20
	鹵素/銅	Pa·s	無法測定	123	106	228	203	72
		抗張強度	209	207	206	204	189	202
		抗張伸度	3.2	3.4	2.9	3.0	4.0	3.8
		吸水率	4.3	4.4	1.5	2.1	1.5	4.6
	強度半衰期	%	50	50	75	65	49	50
		天	50	51	44	43	40	58
浸漬後之抗張強度保持率	MPa	55	55	55	90	90	85	50
		%	55	55	55	55	55	55

表 13

		實施例 29	實施例 68	實施例 69	實施例 70	實施例 71	實施例 72
(A)	(a) 二胺鹽	種類	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA
		(a) 中之其耳%	100	100	100	100	100
		種類	—	—	—	—	—
		(a) 中之其耳%	—	—	—	—	—
	(b) 二胺	種類	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD
		(b) 中之其耳%	60	60	60	60	60
		種類	IMD	IMD	IMD	IMD	IMD
		(b) 中之其耳%	40	40	40	40	40
	[(a)+(b)] 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	種類	100	100	100	100	100
		(c) 內醯胺及/或胺基羧酸	—	—	—	—	—
(B)	無機填充材	(c) 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	—	—	—	—	—
		熔點 Tm2	319	319	319	319	319
		玻璃轉移溫度 Tg	146	146	146	146	146
		25℃之相對粘度 η_{r}	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
	銅化合物	種類	GF	GF	GF	GF	GF
		相對於(A)100 質量份時的質量份	55	55	55	55	55
		種類	—	—	—	—	—
		相對於(A)100 質量份時的質量份	—	0.15	0.45	0.30	0.30
	金屬鹵化物	種類	—	—	—	—	—
		相對於(A)100 質量份時的質量份	—	2.6	7.8	10.4	13.1
(C)	銅鹵素/銅	相對於(A)10 ⁴ 質量份時的質量份	—	500	1500	2000	1000
		其耳比	—	20	20	20	50
		熔點剪切粘度 η s	101	102	101	103	101
		抗張強度	210	210	211	210	211
	強度半衰期	抗張伸度	3.0	3.0	3.2	2.9	3.0
		吸水率	1.6	1.8	1.6	1.7	1.6
		強度半衰期	2	27	81	119	23
		破壞應力	—	56	56	57	55
	浸漬後之抗張強度保持率	MPa	—	90	88	89	90
		%	—	—	—	—	—

表 14

由表 11 至 14 之結果可知，含有使特定(a)及(b)聚合成的聚醯胺與銅化合物及金屬鹵化物之實施例 51 至 72 的

聚醯胺組成物，在耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性上，並且在耐熱引擎性上，是具有特別優異的特性的聚醯胺組成物。

反之，在含有由不滿 50 莫耳%的 2-甲基五亞甲基二胺聚合成的聚醯胺之比較例 15 中，則因其壓擠狀態不安定，故未能獲得聚醯胺組成物。

同時，在含有由不滿 50 莫耳%的脂環族二羧酸聚合成的聚醯胺之比較例 16 及 17 中，則是耐熱性及低吸水性均不良的聚醯胺組成物。

同時，在含有依照專利文獻 1 中揭示的方法製造的聚醯胺之比較例 18 中，其聚醯胺組成物是熔融剪切黏度大、流動性過低者，故是不能滿足成形性的聚醯胺組成物。同時，其抗張伸度小、韌性也不足。

(D)含有鹵素系阻燃劑的聚醯胺組成物

[實施例 73]

使實施例 1 的聚醯胺在氮氣氣流中乾燥後，使用水分率調整為大約 0.2 質量%的聚醯胺。利用雙軸壓擠機(東芝機械(股)製 TEM35 ϕ L/D=47.6，設定溫度 340°C，螺桿旋轉數 300rpm，吐出量 50kg/小時)，從設在壓擠機最上游部的頂部加料口，供應已預先混練的含有(A)聚醯胺、(D)鹵素系阻燃劑、(G)阻燃助劑及(H)含 α 、 β 不飽和二羧酸酐的聚合物，而從壓擠機下游側(使由頂部加料口供應的樹脂呈充分熔融的狀態)的側向加料口供應(B)無機填充材後，使由模具頭壓擠的熔融混練物以繩股狀冷卻、造粒後，

即得到聚醯胺組成物。相對於(A)聚醯胺的 100 質量份，其調配量是 45.0 質量份的(D)鹵素系阻燃劑、7.0 質量份的(G)阻燃助劑、4.0 質量份的(H)含 α 、 β 不飽和二羧酸酐之聚合物及 70.0 質量份的(B)無機填充材。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 15 中所示。

[實施例 74 至 93]

在實施例 73 中，除了使用實施例 2 至 21 的聚醯胺以取代實施例 1 的聚醯胺之外，其餘進行與實施例 73 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 15 及 16 中所示。

[實施例 94]

在實施例 77 中，除了不調配(H)含 α 、 β 不飽和二羧酸酐之聚合物，並使(G)阻燃助劑為 15.0 質量份及(B)無機填充材為 75.0 質量份之外，其餘進行與實施例 77 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 16 中所示。

[實施例 95]

在實施例 77 中，除了是以 7.0 質量份的氫氧化鎂作為(G)阻燃助劑之外，其餘進行與實施例 77 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 16 中所示。

[比較例 22]

在實施例 73 中，除了使用比較例 1 的聚醯胺以取代實施例 1 的聚醯胺之外，其餘進行與實施例 73 同樣的操作，

但因壓擠狀態非常不安定，故未能獲得聚醯胺組成物。

[比較例 23 至 28]

在實施例 73 中，除了使用比較例 2 至 7 的各聚醯胺以取代實施例 1 之聚醯胺之外，其餘進行與實施例 73 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 17 中所示。

		實施例 73	實施例 74	實施例 75	實施例 76	實施例 77	實施例 78	實施例 79	實施例 80	實施例 81	實施例 82
(A)	種類	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CIDA
	(a) 中之其耳%	100	100	100	100	100	100	80	50	80	100
	種類	—	—	—	—	—	—	ADA	ADA	TPA	—
	(a) 中之其耳%	—	—	—	—	—	—	20	50	20	—
	種類	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD
	(b) 中之其耳%	100	90	80	70	60	50	60	60	60	100
	種類	—	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	—
	(b) 中之其耳%	—	10	20	30	40	50	40	40	40	—
	[(a)+(b)] 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	93.7
	(c) 內酰胺及/或胺基羧酸	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CPL
(B)	(c) 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.3
	熔點 Tm2	327	325	323	327	319	330	290	275	308	306
	玻璃轉移溫度 Tg	143	149	150	146	146	145	120	100	142	143
	25℃之相對黏度 η_r	2.1	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.5	2.5	2.2	2.0
	(D) 由系阻燃劑 溴化聚苯乙烯	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	種類	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫
	相對於 (A) 100 質量份時的質量份	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
	相對於 (A) 100 質量份時的質量份	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	相對於 (A) 100 質量份時的質量份	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
	相對於 (A) 100 質量份時的質量份	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149
(C)	(A)、(D)、(H) 之總計	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	α, β -不飽和二胺總量	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	相對於 (A)、(D)、(H) 之總計之	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	α, β -不飽和二胺總量	21	31	29	27	23	21	22	22	17	34
	流動長度	210	198	198	196	194	192	186	192	190	192
	抗張強度	3.5	3.5	3.5	3.5	3.3	3.4	3.4	3.3	3.0	3.6
	抗張伸度	1.2	1.3	1.3	1.1	1.0	1.0	2.0	2.2	1.0	1.6
	吸水率	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
	UL94VB	(等級)	(等級)	(等級)	(等級)	(等級)	(等級)	(等級)	(等級)	(等級)	(等級)
	UL94VB	(等級)	(等級)	(等級)	(等級)	(等級)	(等級)	(等級)	(等級)	(等級)	(等級)

表 15 (齒素阻燃)

		實施例 83	實施例 84	實施例 85	實施例 86	實施例 87	實施例 88	實施例 89	實施例 90	實施例 91	實施例 92	實施例 93	實施例 94	實施例 95
(A)	種類	CIDA	CIDA	CIDA	CIDA	CIDA	CIDA	CIDA	CIDA	CIDA	CIDA	CIDA	CIDA	CIDA
	(a) 中之其耳%	80	80	80	80	80	80	80	60	60	60	50	100	100
	種類	ADA	C8DA	C9DA	C10DA	C12DA	C14DA	C16DA	ADA	ADA	ADA	ADA	—	—
	(a) 中之其耳%	20	20	20	20	20	20	20	40	40	40	50	—	—
	種類	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MCD	2MCD	TMHD	2MPD	2MPD	2MPD
	(b) 中之其耳%	100	100	100	100	100	100	100	50	50	50	50	60	60
	種類	—	—	—	—	—	—	—	IMD	NMD	IMD	IMD	IMD	IMD
	(b) 中之其耳%	—	—	—	—	—	—	—	50	50	50	50	40	40
	[(a)+(b)] 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	(c) 內鹼胺及/或胺基酸	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(D)	熔點 Tm2	295	292	290	288	286	279	276	275	289	278	270	319	319
	玻璃轉移溫度 Tg	125	123	121	120	119	115	110	113	100	102	103	146	146
	25℃之相對黏度 η_r	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.2	2.2	2.4	2.0	2.2	2.3	2.2	2.2
	由元素阻燃劑	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
	溴化聚苯乙烯	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫
	阻燃助劑	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	15.0	7.0
	種類	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫
	相對於(A)100 質量的質份	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	—	4.0
	相對於(A)100 質量的質份	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	75	70
	相對於(A)100 質量的質份	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	145	149
(H)	苯乙炔與順丁烯二酸酐的共聚物	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	—	0.60
	玻璃纖維	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	—	0.40
	(A)·(D)·(H) 之總計	20	21	21	23	23	30	31	26	29	25	23	25	24
	α , β -不飽和二酸量	202	200	196	192	190	188	182	190	178	174	194	175	193
	相對於(A)·(D)·(H) 之總計之	3.3	3.4	3.5	3.7	3.8	3.9	3.9	3.4	3.2	3.3	3.4	3.0	3.2
	α , β -不飽和二酸之量	1.6	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.7	1.3	1.7	2.1	1.0	1.2
	流動長度	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
	抗張強度	202	200	196	192	190	188	182	190	178	174	194	175	193
	抗張伸度	3.3	3.4	3.5	3.7	3.8	3.9	3.9	3.4	3.2	3.3	3.4	3.0	3.2
	吸水率	1.6	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.7	1.3	1.7	2.1	1.0	1.2
(B)	UL94VB	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
	(等級)	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0

表 16

		種類	比較例 22	比較例 23	比較例 24	比較例 25	比較例 26	比較例 27	比較例 28
(A)	(a) 二胺	種類	CHDA	CHDA	CHDA	—	TPA	CIDA	—
		(a) 中之其耳%	100	40	30	—	80	40	—
		種類	—	ADA	ADA	TPA	CI2DA	CI2DA	ADA
		(a) 中之其耳%	—	60	70	100	20	60	100
		種類	2MPD	2MPD	—	2MPD	2MPD	2MPD	—
	(b) 二胺	(b) 中之其耳%	40	60	—	60	100	100	—
		種類	HMD	HMD	HMD	HMD	—	—	HMD
		(b) 中之其耳%	60	40	100	40	—	—	100
		[(a)+(b)] 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	100	100	100	100	100	100	100
		(c) 內醯胺及/或胺基羧酸	—	—	—	—	—	—	—
(B)	(G) 阻燃劑	熔點 Tm2	—	—	—	—	—	—	—
		玻璃轉移溫度 Tg	352	268	290	310	278	266	262
		25℃之相對黏度 ηr	145	89	74	135	118	82	55
		(D) 鹵素系阻燃劑	2.1	2.5	2.3	2.1	2.2	2.5	2.6
		溴化聚苯乙烯	45	45	45	45	45	45	45
	(H) 聚合物	相對於(A)100 質量份時的質量份	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫	三氧化二錫
		相對於(A)100 質量份時的質量份	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
		相對於(A)100 質量份時的質量份	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
		相對於(A)100 質量份時的質量份	70	70	70	70	70	70	70
		相對於(A)100 質量份時的質量份	149	149	149	149	149	149	149
	(B) 無機強化材	質量份	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
		質量份	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
		質量%	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
		流動長度	無法測定	18	21	14	14	31	31
		抗張強度	無法壓擠	188	186	182	182	128	168
	UL94VB	抗張伸度	3.3	3.4	2.7	2.7	2.9	4.2	3.8
		吸水率	2.7	2.7	1.2	1.2	1.4	0.8	3.5
		(等級)	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0

表 17

由表 15 至 17 之結果可知，含有使特定(a)及(b)聚合成的聚醯胺與鹵素系阻燃劑之實施例 73 至 94 的聚醯胺組成物，在耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性的所有

點上，並且在阻燃性上，是具有特別優異的特性的聚醯胺組成物。

反之，在含有由不滿 50 莫耳%的 2-甲基五亞甲基二胺聚合成的聚醯胺之比較例 22 中，則因其壓擠狀態不安定，故未能獲得聚醯胺組成物。

同時，在含有由不滿 50 莫耳%的脂環族二羧酸聚合成的聚醯胺之比較例 23 及 24 中，則是耐熱性及低吸水性均不良的聚醯胺組成物。

同時，在含有依照專利文獻 1 中揭示的方法製造的聚醯胺之比較例 25 中，其聚醯胺組成物是流動長度較短、流動性過低者，故是不能滿足成形性的聚醯胺組成物。同時，其抗張伸度小、韌性也不足。

而在含有 PA66 的比較例 28 中，則是耐熱性及低吸水性均不良的聚醯胺組成物。

(E)含有膦酸鹽及／或二膦酸鹽的聚醯胺組成物

[實施例 96]

使實施例 1 的聚醯胺在氮氣氣流中乾燥後，使用水分率調整為大約 0.2 質量%的聚醯胺。利用在上游側的一處(頂部加料)與壓擠機中央部以及接近模具之下游側的二處上具有加料口的雙軸壓擠機(東芝機械(股)製 TEM35 ϕ L/D = 47.6, 設定溫度 340°C, 螺桿旋轉數 100rpm, 吐出量 30kg / 小時), 從設在壓擠機最上游部的頂部加料口供應(A)聚醯胺, 從壓擠機中央部的加料口供應(E)膦酸鹽、(G)阻燃助劑, 而從接近模具之下游側的加料口供應(B)無機填充材

後，使由模具頭壓擠的熔融混練物以繩股狀冷卻，造粒後，即得到聚醯胺組成物。相對於(A)聚醯胺的 100 質量份，其調配量是 42.0 質量份的(E)膦酸鹽、2.0 質量份的(G)阻燃助劑、48.0 質量份的(B)無機填充材。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 18 中所示。

[實施例 97 至 116]

在實施例 96 中，除了使用實施例 2 至 21 的各聚醯胺以取代實施例 1 的聚醯胺之外，其餘進行與實施例 96 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 18 及 19 中所示。

[實施例 117]

在實施例 100 中，除了不調配(G)阻燃助劑之外，其餘進行與實施例 100 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 19 中所示。

[實施例 118]

在實施例 100 中，除了是以 2.0 質量份的氫氧化鎂作為(G)阻燃助劑之外，其餘進行與實施例 100 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 19 中所示。

[比較例 29]

在實施例 96 中，除了使用比較例 1 的聚醯胺以取代實施例 1 之聚醯胺之外，其餘進行與實施例 96 同樣的操作，但因壓擠狀態非常不安定，故未能獲得聚醯胺組成物。

[比較例 30 至 35]

在實施例 96 中，除了使用比較例 2 至 7 的聚醯胺以取代實施例 1 之聚醯胺之外，其餘進行與實施例 96 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 20 中所示。

		實施例 96	實施例 97	實施例 98	實施例 99	實施例 100	實施例 101	實施例 102	實施例 103	實施例 104	實施例 105
(A)	(a) 二胺	種類	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA
		(a) 中之其耳%	100	100	100	100	100	80	50	80	100
		種類	—	—	—	—	—	ADA	ADA	TPA	—
		(a) 中之其耳%	—	—	—	—	—	20	50	20	—
	(b) 二胺	種類	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD
		(b) 中之其耳%	100	90	80	70	60	60	60	60	100
		種類	—	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	—
		(b) 中之其耳%	—	10	20	30	40	40	40	40	—
	[(a)+(b)] 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%		100	100	100	100	100	100	100	100	93.7
		(c) 內酰胺及/或 胺基酸	—	—	—	—	—	—	—	—	CPA
	(c) 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%		—	—	—	—	—	—	—	—	6.3
(B)	熔點 Tm2	°C	327	325	323	327	319	330	290	275	306
		玻璃轉移溫度 Tg	143	149	150	146	146	145	120	100	143
	25°C 之相對粘度 ηr		2.0	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.5	2.2	2.0
		種類	DEPAI	DEPAI	DEPAI	DEPAI	DEPAI	DEPAI	DEPAI	DEPAI	DEPAI
	(E) 磷酸鹽	相對於 (A) 100 質量份時 的質量份	42	42	42	42	42	42	42	42	42
		種類	硼酸鈣	硼酸鈣	硼酸鈣	硼酸鈣	硼酸鈣	硼酸鈣	硼酸鈣	硼酸鈣	硼酸鈣
	(G) 阻燃助劑	相對於 (A) 100 質量份時 的質量份	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
		種類	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF
	(B) 無機強化材	相對於 (A) 100 質量份時 的質量份	48	48	48	48	48	48	48	48	48
		種類	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF
(C)	完全填充壓力	%	20	33	35	37	40	42	41	46	31
	抗張強度	MPa	170	167	167	166	164	162	157	161	162
	抗張伸度	%	3.0	3.0	3.0	3.0	2.9	2.8	2.8	2.3	3.1
	吸水率	%	1.1	1.5	1.5	1.3	1.2	1.2	2.4	1.1	1.8
	UL94VB	(等級)	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0

表 18 (非菌素阻燃)

		實施例 106	實施例 107	實施例 108	實施例 109	實施例 110	實施例 111	實施例 112	實施例 113	實施例 114	實施例 115	實施例 116	實施例 117	實施例 118
(A)	(a) 二胺	種類	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA
		(a) 中之其耳%	80	80	80	80	80	80	80	60	60	50	100	100
		種類	ADA	C8DA	C9DA	C10DA	C12DA	C14DA	C16DA	ADA	ADA	ADA	-	-
		(a) 中之其耳%	20	20	20	20	20	20	20	40	40	50	-	-
		種類	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MOD	TMHD	2MPD	2MPD	2MPD
	(b) 二胺	(b) 中之其耳%	100	100	100	100	100	100	100	50	50	50	60	100
		種類	-	-	-	-	-	-	-	IMD	IMD	IMD	IMD	-
		(b) 中之其耳%	-	-	-	-	-	-	-	50	50	50	40	-
		[(a)+(b)] 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		(c) 內磺胺及/或胺基烴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(B) 無機強化材	種類	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		完全填充壓力	295	292	290	288	286	279	276	275	278	270	319	327
		抗張強度	125	123	121	120	119	115	110	113	102	103	146	143
		25°C之相對黏度 η_{r}	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.4	2.2	2.3	2.2	2.0
	(E) 觸媒鹽	種類	DEPAI	DEPAI	DEPAI	DEPAI	DEPAI	DEPAI	DEPAI	DEPAI	DEPAI	DEPAI	DEPAI	DEPAI
		相對於 (A) 100 質量份 時的質量份	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
		種類	硼酸鈣	硼酸鈣	硼酸鈣	硼酸鈣	硼酸鈣	硼酸鈣	硼酸鈣	硼酸鈣	硼酸鈣	硼酸鈣	-	氮化鎂
		相對於 (A) 100 質量份 時的質量份	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	-	2.0
	(G) 阻燃助劑	種類	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF	GF
		相對於 (A) 100 質量份 時的質量份	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
	(B) 無機強化材	種類	43	42	42	40	35	33	40	38	35	40	38	21
		完全填充壓力	171	169	166	162	159	154	161	161	147	164	165	126
		抗張強度	2.9	3.0	3.1	3.3	3.5	3.5	3.4	3.0	2.8	3.0	2.9	2.8
		抗張伸度	1.8	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.5	2.0	1.5	2.5	1.2	1.2
		吸水率	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-1	V-0
	UL94VB	(等級)	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0

表 19

		比較例 29	比較例 30	比較例 31	比較例 32	比較例 33	比較例 34	比較例 35
(A)	(a) 二胺	種類	CHDA	CHDA	—	TPA	CIDA	—
		(a) 中之其耳%	100	40	30	80	40	—
		種類	—	ADA	ADA	C12DA	C12DA	ADA
		(a) 中之其耳%	—	60	70	20	60	100
		種類	2MPD	2MPD	—	2MPD	2MPD	—
	(b) 二胺	(b) 中之其耳%	40	60	—	100	100	—
		種類	HMD	HMD	HMD	—	—	HMD
		(b) 中之其耳%	60	40	100	—	—	100
		[(a)+(b)] 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	100	100	100	100	100	100
		(c) 內醯胺及/或胺基羧酸	—	—	—	—	—	—
	(E) 磷酸鹽	(c) 在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	—	—	—	—	—	—
		熔點 Tm2	352	268	290	310	266	262
		玻璃轉移溫度 Tg	145	89	74	135	82	55
		25℃之相對黏度 η_r	2.1	2.5	2.3	2.1	2.5	2.6
		種類	DEPAI	DEPAI	DEPAI	DEPAI	DEPAI	DEPAI
	(G) 阻燃劑	相對於 (A) 100 質量份時 的質量份	42	42	42	42	42	42
		種類	硼酸鈣	硼酸鈣	硼酸鈣	硼酸鈣	硼酸鈣	硼酸鈣
		相對於 (A) 100 質量份時 的質量份	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	(B) 無機強化材	種類	GF	GF	GF	GF	GF	GF
		相對於 (A) 100 質量份時 的質量份	48	48	48	48	48	48
	完全填充壓力	%	無法壓擠			44	42	54
	抗張強度	MPa				159	157	154
	抗張伸度	%				2.8	2.8	2.0
	吸水率	%				3.2	3.1	1.4
	UL94VB	(等級)				V-0	V-0	V-0

表 20

由表 18 至 20 之結果可知，含有使特定(a)及(b)聚合成的聚醯胺與磷酸鹽之實施例 96 至 118 的聚醯胺組成物，

在耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性的所有點上，並且在阻燃性上，是具有特別優異的特性的聚醯胺組成物。

反之，在含有由不滿 50 莫耳%的 2-甲基五亞甲基二胺聚合成的聚醯胺之比較例 29 中，則因其壓擠狀態不安定，故未能獲得聚醯胺組成物。

同時，在含有由不滿 50 莫耳%的脂環族二羧酸聚合成的聚醯胺之比較例 30 及 31 中，則是耐熱性及低吸水性均不良的聚醯胺組成物。

同時，在含有依照專利文獻 1 中揭示的方法製造的聚醯胺之比較例 32 中，其聚醯胺組成物是完全填充壓力較大、流動性過低者，故是不能滿足成形性的聚醯胺組成物。同時，其抗張伸度小、韌性也不足。

而在含有 PA66 的比較例 35 中，則是耐熱性及低吸水性均不良的聚醯胺組成物。

(F)含有安定劑的聚醯胺組成物

[實施例 119]

相對於 100 質量份的實施例 1 之聚醯胺，調配 0.3 質量份的安定劑(21)N,N'-己烷-1,6-二基雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基丙醯胺)]，利用雙軸壓擠機(東芝機械(股)製 TEM35 ϕ L/D=47.6，設定溫度 340°C，螺桿旋轉數 300rpm)熔融混煉後，即得到聚醯胺組成物。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 21 中所示。

[實施例 120 至 139]

在實施例 119 中，除了使用實施例 2 至 21 的各聚醯胺

以取代實施例 1 的聚醯胺之外，其餘進行與實施例 119 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 21 及 22 中所示。

[比較例 36]

在實施例 119 中，除了使用比較例 1 的聚醯胺以取代實施例 1 之聚醯胺之外，其餘進行與實施例 119 同樣的操作，但因壓擠狀態非常不安定，故未能獲得聚醯胺組成物。

[比較例 37 至 42]

在實施例 119 中，除了使用比較例 2 至 7 的各聚醯胺以取代實施例 1 之聚醯胺之外，其餘進行與實施例 119 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 23 中所示。

[實施例 140]

在實施例 123 中，除了使用安定劑(22)雙(2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯，以取代安定劑(21)N,N'-己烷-1,6-二基雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基丙醯胺)]之外，其餘進行與實施例 123 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 24 中所示。

[實施例 141]

在實施例 123 中，除了使用安定劑(23)雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)癸二酸酯，以取代安定劑(21)N,N'-己烷-1,6-二基雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基丙醯胺)]之外，其餘進行與實施例 123 同樣的操作。依照上述測定

方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 24 中所示。

[實施例 142]

在實施例 123 中，除了使用安定劑(24)2-(2'-羥基-4'-己氧基苯基)-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪，以取代安定劑(21)N,N'-己烷-1,6-二基雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基丙醯胺)]之外，其餘進行與實施例 123 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 24 中所示。

[實施例 143]

在實施例 123 中，除了使用 0.1 質量份的安定劑(25)次磷酸鈉，以取代安定劑(21)N,N'-己烷-1,6-二基雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基丙醯胺)]之外，其餘進行與實施例 123 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 24 中所示。

[實施例 144]

在實施例 123 中，除了相對於 100 質量份的實施例 5 之聚醯胺，是使用 5 質量份的安定劑(21)N,N'-己烷-1,6-二基雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基丙醯胺)]之外，其餘進行與實施例 123 同樣的操作。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 24 中所示。

[實施例 145]

在實施例 123 中，除了相對於 100 質量份的實施例 5 之聚醯胺，是使用 3.0 質量份的安定劑(21)N,N'-己烷-1,6-二基雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基丙醯胺)]之

外，其餘進行與實施例 123 同樣的操作。

同時，依照上述測定方法測定實施例 5 的聚醯胺組成物，結果如表 24 中所示。

[實施例 146]

相對於 100 質量份的實施例 5 之聚醯胺，分別調配 0.3 質量份的安定劑(21)N,N'-己烷-1,6-二基雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基丙醯胺)]及安定劑(22)雙(2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯後，使用雙軸壓擠機(東芝機械(股)製 TEM35 ϕ L/D=47.6，設定溫度 340°C，螺桿旋轉數 300rpm)熔融混煉後，得到聚醯胺組成物。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 24 中所示。

[實施例 147]

相對於 100 質量份的實施例 5 之聚醯胺，分別調配 0.3 質量份的安定劑(22)雙(2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯及安定劑(24)2-(2'-羥基-4'-己氧基苯基)-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪後，利用雙軸壓擠機(東芝機械(股)製 TEM35 ϕ L/D=47.6，設定溫度 340°C，螺桿旋轉數 300rpm)熔融混煉後，得到聚醯胺組成物。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 24 中所示。

[實施例 148]

相對於 100 質量份的實施例 5 之聚醯胺，分別調配 0.3 質量份的安定劑(21)N,N'-己烷-1,6-二基雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基丙醯胺)]、安定劑(22)雙(2,6-二-

第三丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯及安定劑(23)雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)癸二酸酯後，利用雙軸壓擠機(東芝機械(股)製 TEM35 ϕ L/D=47.6，設定溫度 340°C，螺桿旋轉數 300rpm)熔融混煉後，得到聚醯胺組成物。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 24 中所示。

[實施例 149]

相對於 100 質量份的實施例 5 之聚醯胺，分別調配 0.3 質量份的安定劑(21)N,N'-己烷-1,6-二基雙[3-(3,5-二-第三丁基-4-羥基苯基丙醯胺)]、安定劑(22)雙(2,6-二-第三丁基-4-甲基苯基)季戊四醇二亞磷酸酯及安定劑(24)2-(2'-羥基-4'-己氧基苯基)-4,6-二苯基-1,3,5-三嗪後，利用雙軸壓擠機(東芝機械(股)製 TEM35 ϕ L/D=47.6，設定溫度 340°C，螺桿旋轉數 300rpm)熔融混煉後，得到聚醯胺組成物。依照上述測定方法測定所得的聚醯胺組成物，結果如表 24 中所示。

		實施例 119	實施例 120	實施例 121	實施例 122	實施例 123	實施例 124	實施例 125	實施例 126	實施例 127	實施例 128
(A)	種類	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA
	(a)中之其耳%	100	100	100	100	100	100	80	50	80	100
	種類	—	—	—	—	—	—	ADA	ADA	TPA	—
	(a)中之其耳%	—	—	—	—	—	—	20	50	20	—
	種類	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD
	(b)中之其耳%	100	90	80	70	60	50	60	60	60	100
	種類	—	IMD	IMD	IMD	IMD	IMD	IMD	IMD	IMD	—
	(b)中之其耳%	—	10	20	30	40	50	40	40	40	—
	[(a)+(b)]在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	93.7
	(c) 內醃脂及/或胺基羧酸	—	—	—	—	—	—	—	—	—	CPA
	(c)在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.3
	熔點 Tm2	327	325	323	327	319	330	290	275	308	306
	玻璃轉移溫度 Tg	143	149	150	146	146	145	120	100	142	143
	25℃之相對黏度 ηr	2.1	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.5	2.5	2.2	2.0
	(F) 安定劑	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)
	種類	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	相對於 (A) 100 質量份時 的質量份	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	熔融剪切黏度 ηs	71	50	55	58	67	73	70	70	85	45
	抗張強度	101	95	95	94	93	92	89	92	91	92
	抗張伸度	7	7	7	7	6	8	12	15	4	10
	吸水率	2.7	2.9	2.8	2.5	2.3	2.3	4.6	5.0	2.1	3.5
	色調之變化 Δb	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5
	色差 ΔE	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3

表 21 訂正 (有機熱安)

		實施例 129	實施例 130	實施例 131	實施例 132	實施例 133	實施例 134	實施例 135	實施例 136	實施例 137	實施例 138	實施例 139
(A)	(a) 二羧酸	種類	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA
		(a)中之其耳%	80	80	80	80	80	80	60	60	60	50
		種類	ADA	C8DA	C9DA	C10DA	C12DA	C16DA	ADA	ADA	ADA	ADA
		(a)中之其耳%	20	20	20	20	20	20	40	40	40	50
	(b) 二胺	種類	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2ACD	2ACD	THMD	2MPD
		(b)中之其耳%	100	100	100	100	100	100	50	50	50	50
		種類							HMD	NMD	HMD	HMD
		(b)中之其耳%							50	50	50	50
	[(a)+(b)]在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		(c) 內鹽胺及/或 胺基羧酸	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		(c)在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	熔點 Tm2	°C	295	292	290	288	286	279	275	289	278	270
		玻璃轉移溫度 Tg	125	123	121	120	119	115	113	100	102	103
		25°C之相對黏度 η_r	2.1	2.2	2.2	2.2	2.1	2.2	2.4	2.0	2.2	2.3
	(F) 安定劑	種類	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)
		相對於 (A) 100 質量份時 的質量份	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
		熔融剪切黏度 η_s	76	73	71	66	53	50	66	55	63	68
		抗張強度	97	96	94	92	90	87	91	85	83	93
		抗張伸度	7	12	15	23	27	29	12	6	7	11
		吸水率	3.5	3.0	3.0	2.9	2.8	2.6	3.9	2.8	3.7	4.8
		色調之變化 Δb	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5
	色差 ΔE		3	3	3	3	3	3	2	2	3	3

表 22

			比較例 36	比較例 37	比較例 38	比較例 39	比較例 40	比較例 41	比較例 42
(A)	(a) 二羧酸	種類	CHDA	CHDA	CHDA	—	TPA	CHDA	—
		(a)中之其耳%	100	40	30	—	80	40	—
		種類	—	ADA	ADA	TPA	C12DA	C12DA	ADA
		(a)中之其耳%	—	60	70	100	20	60	100
		種類	2MPD	2MPD	—	2MPD	2MPD	2MPD	—
	(b) 二胺	(b)中之其耳%	40	60	—	60	100	100	—
		種類	HMD	HMD	HMD	HMD	—	—	HMD
		(b)中之其耳%	60	40	100	40	—	—	100
	[(a)+(b)]在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳% (c) 內醯胺及/或 胺基羧酸	[(a)+(b)]在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	100	100	100	100	100	100	100
		種類	—	—	—	—	—	—	—
		(c)在 [(a)+(b)+(c)] 中之其耳%	—	—	—	—	—	—	—
(F) 安定劑	熔點 Tm/2	°C	352	268	290	310	278	266	262
		玻璃轉移溫度 Tg	145	89	74	135	118	82	55
		25°C之相對粘度 η_r	2.1	2.5	2.3	2.1	2.2	2.5	2.6
	種類	相對於 (A) 100 質量份時 的質量份	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)	安定劑 (21)
		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	熔融剪切黏度 η_s	Pa · s	無法測定	81	72	149	146	66	71
	抗張強度	MPa	無法壓擠	91	90	86	88	62	80
	抗張伸度	%		8	10	2	4	38	25
	吸水率	%		6.3	6.1	2.4	2.9	2.2	6.5
	色調之變化 Δb			5	5	5	5	5	5
	色差 ΔE			3	3	3	3	3	3

表 23

		實施例 5	實施例 140	實施例 141	實施例 142	實施例 143	實施例 144	實施例 145	實施例 146	實施例 147	實施例 148	實施例 149
(A)	(a) 二胺	種類	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA	CHDA
		(a)中之其耳%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		種類	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		(a)中之其耳%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(b) 二胺	種類	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD	2MPD
		(b)中之其耳%	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
		種類	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD	HMD
		(b)中之其耳%	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	[(a)+(b)]在[(a)+(b)+(c)]中之其耳%		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		(c) 內酰胺及/或胺基酸	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	熔點 Tm2	種類	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		℃	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
		玻璃轉移溫度 Tg	146	146	146	146	146	146	146	146	146	146
		25℃之相對黏度 ηr	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
	(F) 安定劑	種類	—	安定劑 (22)	安定劑 (23)	安定劑 (24)	安定劑 (25)	安定劑 (7)	安定劑 (21) (22)	安定劑 (22) (24)	安定劑 (21) (22) (23)	安定劑 (21) (22) (24)
		相對於 (A) 100 質量份時 的質量份	—	0.3	0.3	0.3	0.1	0.5	3.0	a) 0.3 b) 0.3 c) 0.3	a) 0.3 b) 0.3 c) 0.3	a) 0.3 b) 0.3 c) 0.3
		熔融剪切黏度 ηs	67	68	65	69	67	66	67	67	66	67
		抗張強度	93	92	93	94	93	93	93	93	94	93
		抗張伸度	6	6	7	6	7	6	6	7	6	6
		吸水率	2.6	2.4	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.3
	色調之變化 Δb		10	5	5	5	5	5	4	4	4	4
		色差 ΔE	11	3	3	3	3	3	3	3	2	2

表 24

由表 21 至 24 之結果可知，含有使特定(a)及(b)聚合成的聚醯胺與安定劑之實施例 117 至 149 的聚醯胺組成物，在耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛性的所有點上，並且在耐熱變色性上，是具有特別優異的特性的聚醯胺組成物。

反之，在含有由不滿 50 莫耳%的 2-甲基五亞甲基二胺聚合成的聚醯胺之比較例 36 中，因其壓擠狀態不安定，故未能獲得聚醯胺組成物。

同時，在含有由不滿 50 莫耳%的脂環族二羧酸聚合成的聚醯胺之比較例 37 及 38 中，則是耐熱性及低吸水性均不良的聚醯胺組成物。

並且，在含有依照專利文獻 1 中揭示的方法製造的聚醯胺之比較例 39 中，其聚醯胺組成物是熔融剪切黏度較大、流動性過低者，故是不能滿足成形性的聚醯胺組成物。同時，其抗張伸度小、韌性也不足。

而在含有 PA66 的比較例 42 中，則是耐熱性及低吸水性均不良的聚醯胺組成物。

本申請案是以 2008 年 3 月 12 日申請的日本專利申請案(特願 2008-62811 號)、2008 年 3 月 24 日申請的日本專利申請案(特願 2008-75926 號)及 2008 年 10 月 10 日申請的日本專利申請案(特願 2008-264182 號)為基礎，將其內容做為參照而援用於本申請案中。

[產業上的可利用性]

本發明可提供耐熱性、流動性、韌性、低吸水性及剛

性俱優異的高熔點聚醯胺。而且，本發明的聚醯胺具有適合使用作為汽車用、電器及電子用、產業材料用、工業材料用、日用及家庭用品等各種零件的成形材料等產業上的可利用性。

【圖式簡單說明】

無。

【主要元件符號說明】

無。

七、申請專利範圍：

1. 一種聚醯胺，其係使下述化合物聚合而成：

(a)含有脂環族二羧酸至少 50 莫耳%的二羧酸，與

(b)含有碳數 3 至 20 的分枝狀飽和脂肪族二胺至少 50 莫耳%的二胺，

前述脂環族二羧酸，在作為原料單體上，反式物／順式物的莫耳比是 40/60 至 10/90，

且 Tg 為 113°C 以上。

2. 如申請專利範圍第 1 項之聚醯胺，其中，前述碳數 3 至 20 的分枝狀飽和脂肪族二胺為 2-甲基五亞甲基二胺。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之聚醯胺，其中，前述脂環族二羧酸為 1,4-環己烷二羧酸。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之聚醯胺，其中，前述二羧酸復含有碳數 10 以上的脂肪族二羧酸。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之聚醯胺，其係再與(c)內醯胺及／或胺基羧酸共聚合而成者。

6. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之聚醯胺，其中，熔點為 270 至 350°C 者。

7. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之聚醯胺，其中，反式異構物之比率為 50 至 85% 者。

8. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之聚醯胺，其中，前述聚醯胺之由色差計所測定之色調 b 值為 0 以下者。

9. 一種聚醯胺組成物，其係含有：

(A)申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之聚醯胺，與

(B)無機填充材，其係選自玻璃纖維、碳纖維、玻璃片、滑石、高嶺土、雲母、碳酸鈣、磷酸氫鈣、矽灰石、矽石、奈米碳管、石墨、氟化鈣、蒙脫石、膨脹性氟雲母及磷灰石所成群組之 1 種或 2 種以上；

其中，相對於(A)聚醯胺 100 質量份，前述無機填充材的調配量為 0.1 至 200 質量份。

10. 一種聚醯胺組成物，其係含有：

(A)申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之聚醯胺，與

(C)銅化合物、以及碘化鉀及／或溴化鉀，該銅化合物係選自碘化銅、溴化亞銅、溴化銅、氯化亞銅及乙酸銅所成群組之 1 種或 2 種以上；

其中，相對於(A)聚醯胺 100 質量份，前述銅化合物為 0.01 至 0.6 質量份；

相對於(A)聚醯胺 100 質量份，前述碘化鉀及／或溴化鉀為 0.05 至 20 質量份。

11. 一種聚醯胺組成物，其係含有：

(A)申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之聚醯胺，與

(D)鹵素系阻燃劑，其係選自溴化聚苯醚及溴化聚苯乙烯者；

其中，相對於(A)聚醯胺 100 質量份，前述鹵素系阻燃劑為 30 至 60 質量份。

12. 一種聚醯胺組成物，其係含有：

(A)申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之聚醯胺，與

(E) 膦酸鹽及／或二膦酸鹽，該膦酸鹽係選自二甲基膦酸鈣、二甲基膦酸鋁、二甲基膦酸鋅、乙基甲基膦酸鈣、乙基甲基膦酸鋁、乙基甲基膦酸鋅、二乙基膦酸鈣、二乙基膦酸鋁及二乙基膦酸鋅所成群組之 1 種或 2 種以上，該二膦酸鹽係選自甲烷二(甲基膦酸)鹽及苯-1,4-二(甲基膦酸)鹽者；

其中，相對於(A)聚醯胺 100 質量份，前述膦酸鹽及／或二膦酸鹽為 20 至 90 質量份。

13. 一種聚醯胺組成物，其係含有：

(A) 申請專利範圍第 1 至 8 項中任一項之聚醯胺，與
(F) 安定劑，其係選自酚類安定劑、亞磷酸酯類安定劑、受阻胺類安定劑、三嗪類安定劑、硫類安定劑及無機磷類安定劑所成群組之 1 種或 2 種以上；

其中，相對於(A)聚醯胺 100 質量份，前述安定劑為 0.01 至 5 質量份。

14. 如申請專利範圍第 9 至 13 項中任一項之聚醯胺組成物，其係用於製造汽車零件。

15. 如申請專利範圍第 14 項之聚醯胺組成物，其中，該汽車零件係汽車吸氣系統零件或汽車冷卻系統零件。

16. 一種製備如申請專利範圍第 1 項之聚醯胺的方法，其係包括使下述化合物聚合的步驟：

(a) 含有脂環族二羧酸至少 50 莫耳%的二羧酸，與

(b) 含有具有從主鏈分枝出的取代基之脂肪族二胺至少 50 莫耳%的二胺，

前述脂環族二羧酸，在作為原料單體上，反式物／
順式物的莫耳比是 40/60 至 10/90，

且 T_g 為 113°C 以上。

17. 如申請專利範圍第 16 項之聚醯胺之製造方法，其係使
反式異構物之比率維持在 50 至 80% 而進行聚合。