



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202017968 A

(43)公開日：中華民國 109 (2020) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：108130275

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 08 月 23 日

(51)Int. Cl.：	<i>C08G69/26 (2006.01)</i>	<i>C08L77/06 (2006.01)</i>
	<i>C08L23/26 (2006.01)</i>	<i>C08L25/08 (2006.01)</i>
	<i>C08L25/18 (2006.01)</i>	<i>C08K3/16 (2006.01)</i>
	<i>C08K3/22 (2006.01)</i>	<i>C08K5/1575 (2006.01)</i>
	<i>C08K5/18 (2006.01)</i>	<i>C08K5/5313 (2006.01)</i>
	<i>C08K7/14 (2006.01)</i>	

(30)優先權：2018/08/24	日本	2018-157347
2018/08/24	日本	2018-157352
2019/06/26	日本	2019-119068

(71)申請人：日商可樂麗股份有限公司 (日本) KURARAY CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：關口健治 SEKIGUCHI, KENJI (JP)；南谷篤 NANYA, ATSUSHI (JP)；大矢延弘 OYA, NOBUHIRO (JP)；金井詩門 KANAI, SHIMON (JP)；重松宇治 SHIGEMATSU, TAKAHARU (JP)

(74)代理人：丁國隆；黃政誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：40 項 圖式數：1 共 122 頁

(54)名稱

聚醯胺及聚醯胺組成物

(57)摘要

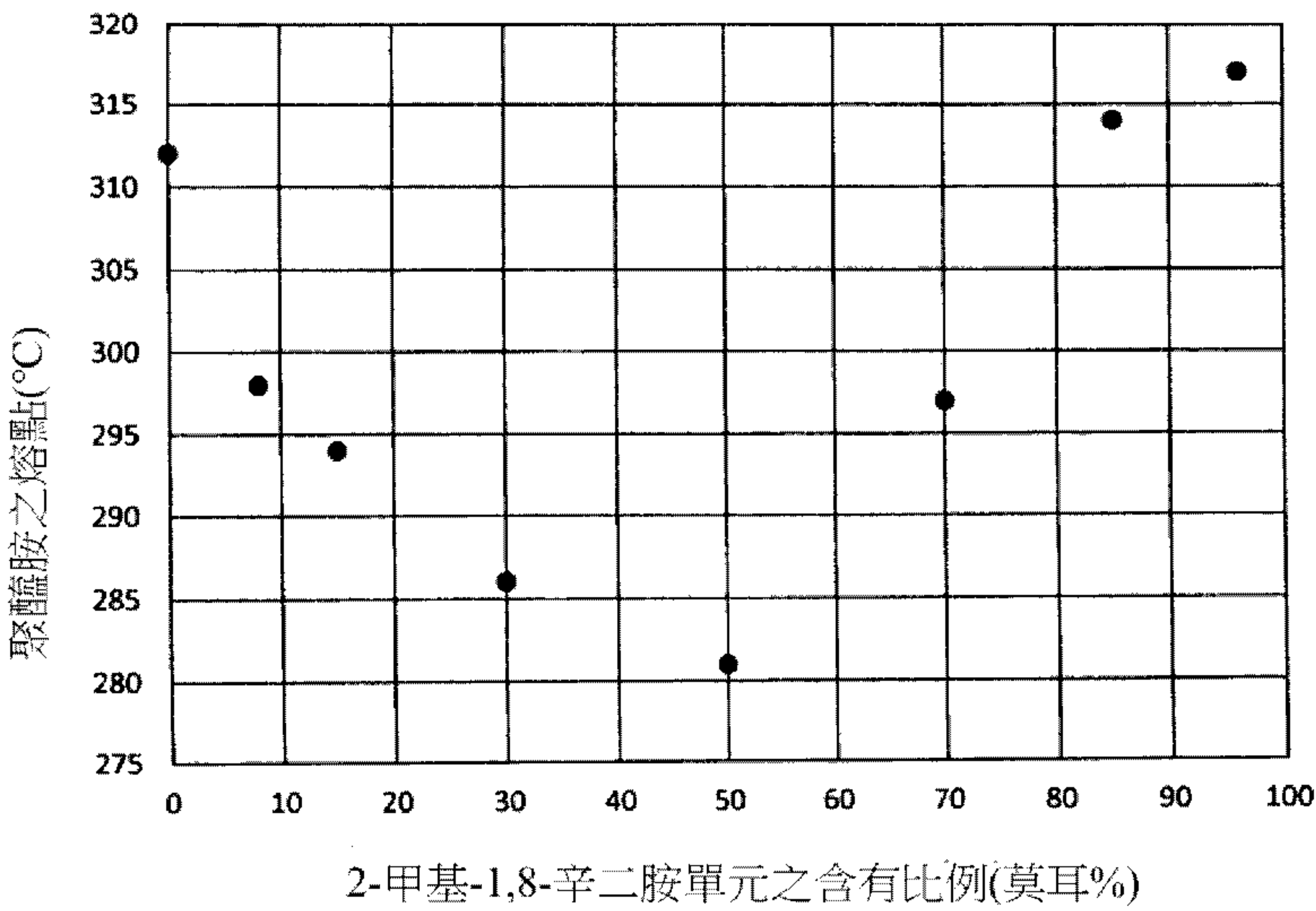
一種聚醯胺及含有該聚醯胺之聚醯胺組成物，該聚醯胺係具有二羧酸單元及二胺單元之聚醯胺，

該二羧酸單元之超過 40 莫耳%且 100 莫耳%以下為萘二甲酸單元，

該二胺單元之 60 莫耳%以上 100 莫耳%以下為分支狀脂肪族二胺單元及任意構成單元的直鏈狀脂肪族二胺單元，且相對於該分支狀脂肪族二胺單元與該直鏈狀脂肪族二胺單元的合計 100 莫耳%，該分支狀脂肪族二胺單元的比例為 60 莫耳%以上。

指定代表圖：

符號簡單說明：
無。



【圖 1】



202017968

【發明摘要】

【中文發明名稱】

聚醯胺及聚醯胺組成物

【中文】

一種聚醯胺及含有該聚醯胺之聚醯胺組成物，該聚醯胺係具有二羧酸單元及二胺單元之聚醯胺，

該二羧酸單元之超過 40 莫耳%且 100 莫耳%以下為萘二甲酸單元，

該二胺單元之 60 莫耳%以上 100 莫耳%以下為分支狀脂肪族二胺單元及任意構成單元的直鏈狀脂肪族二胺單元，且相對於該分支狀脂肪族二胺單元與該直鏈狀脂肪族二胺單元的合計 100 莫耳%，該分支狀脂肪族二胺單元的比例為 60 莫耳%以上。

【指定代表圖】圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

無。

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】

聚醯胺及聚醯胺組成物

【技術領域】

【0001】本發明係關於聚醯胺及聚醯胺組成物等。更詳細而言，係關於具有以萘二甲酸單元作為主體之二羧酸單元、與以脂肪族二胺單元作為主體之二胺單元的半芳香族聚醯胺及其組成物等。

【先前技術】

【0002】使用對苯二甲酸等芳香族二羧酸及脂肪族二胺之半芳香族聚醯胺、耐綸 6、耐綸 66 等所代表之結晶性聚醯胺，由於其優異的特性與熔融成形的容易度，因此廣泛用作衣料用、產業材料用之纖維、泛用的工程塑膠等。另一方面，此等結晶性聚醯胺亦被指摘耐熱性不足、吸水所致之尺寸穩定性不良等問題點。尤其近年來以汽車的燃料消耗提升為目的，熱烈探討引擎室零件之樹脂化，期望比起以往的聚醯胺，高溫強度、耐熱性、尺寸穩定性、力學特性、物理化學特性更優異的聚醯胺。

【0003】作為耐熱性優異的聚醯胺，例如在專利文獻 1 中，揭示由 2,6-萘二甲酸與碳數 9~13 的直鏈狀脂肪族二胺所得之半芳香族聚醯胺。專利文獻 1 中記載該半芳香族聚醯胺除了耐熱性以外，耐化學性、機械特性等亦優異。另一方面，專利文獻 1 中記載若使用具有側鏈之脂肪族二胺，則所得之聚醯胺之結晶性降低等而為不佳。

【0004】專利文獻 2 中揭示二羧酸單元之 60~100 莫耳%

由 2,6-萘二甲酸單元所構成，二胺單元之 60～100 莫耳%由 1,9-壬二胺單元及 2-甲基-1,8-辛二胺單元所構成，且 1,9-壬二胺單元與 2-甲基-1,8-辛二胺單元之莫耳比為 60 比 40～99 比 1 的聚醯胺。專利文獻 2 中記載該聚醯胺除了耐熱性以外，力學特性、耐熱分解性、低吸水性、耐化學性等亦優異。

再者，關於包含半芳香族聚醯胺之樹脂組成物、半芳香族聚醯胺之用途等亦已揭示(例如專利文獻 3～7)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻 1]日本特開昭 50-67393 號公報

[專利文獻 2]日本特開平 9-12715 號公報

[專利文獻 3]國際公開第 2012/098840 號

[專利文獻 4]國際公開第 2005/102681 號

[專利文獻 5]日本特開平 7-228771 號公報

[專利文獻 6]日本特開 2006-152256 號公報

[專利文獻 7]日本特開 2014-111761 號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0006】如上述，專利文獻 1 及 2 等以往的聚醯胺雖然具有耐熱性、力學特性、低吸水性、及耐化學性等物性，但追求此等物性之進一步提升。

專利文獻 2 中雖然有併用 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺作為脂肪族二胺之記載，但關於具有側鏈之 2-甲基-1,8-辛二胺之比率高的區域之聚醯胺完全沒有提及。

【0007】因此，本發明之課題係提供以耐化學性為首之各種物性更優異的聚醯胺及聚醯胺組成物、以及由此等所構成之成形品。

[用以解決課題之手段]

【0008】經本發明者等潛心探討，結果發現具有以萘二甲酸單元作為主體之二羧酸單元、與以分支狀脂肪族二胺單元作為主體之二胺單元的特定聚醯胺可解決上述課題，基於該知識而進一步反覆探討，臻至完成本發明。

亦即，本發明係如下述。

【0009】[1]一種聚醯胺，其係具有二羧酸單元及二胺單元之聚醯胺(A)，

該二羧酸單元之超過 40 莫耳%且 100 莫耳%以下為萘二甲酸單元，

該二胺單元之 60 莫耳%以上 100 莫耳%以下為分支狀脂肪族二胺單元及任意構成單元的直鏈狀脂肪族二胺單元，且相對於該分支狀脂肪族二胺單元與該直鏈狀脂肪族二胺單元的合計 100 莫耳%，該分支狀脂肪族二胺單元的比例為 60 莫耳%以上。

[2]一種聚醯胺組成物，其含有前述聚醯胺(A)。

[3]進一步含有聚烯烴(B1)之前述聚醯胺組成物。

[4]進一步含有有機系熱穩定劑(B2)之前述聚醯胺組成物。

[5]進一步含有銅化合物(B3)及金屬鹵素化合物(B4)之前述聚醯胺組成物。

[6]進一步含有鹵素系阻燃劑(B5)之前述聚醯胺組成物。

[7]進一步含有無鹵素(halogen-free)阻燃劑(B6)之前述聚

醯胺組成物。

[8]一種由前述聚醯胺(A)或前述聚醯胺組成物所構成之成形品。

[發明之效果]

【0010】根據本發明，可提供以耐化學性為首之各種物性更優異的聚醯胺及聚醯胺組成物、以及由此等所構成之成形品。

例如，含有聚醯胺(A)及聚烯烴(B1)之聚醯胺組成物係耐衝擊性、耐熱性、及耐化學性等更優異。

又，含有聚醯胺(A)及有機系熱穩定劑(B2)之聚醯胺組成物係高溫耐熱性及耐化學性等更優異。

又，含有聚醯胺(A)、銅化合物(B3)及金屬鹵素化合物(B4)之聚醯胺組成物係高溫耐熱性及耐化學性等更優異。

又，含有聚醯胺(A)及鹵素系阻燃劑(B5)之聚醯胺組成物係各種物性更優異，阻燃性優異。

又，含有聚醯胺(A)及無鹵素阻燃劑(B6)之聚醯胺組成物係各種物性更優異，阻燃性優異，環境負荷小。

【圖式簡單說明】

【0011】

圖 1 係針對二羧酸單元為 2,6-萘二甲酸單元，二胺單元為 1,9-壬二胺單元及/或 2-甲基-1,8-辛二胺單元的聚醯胺，繪製相對於二胺單元中的 2-甲基-1,8-辛二胺單元之含有比例(莫耳%)的聚醯胺之熔點(°C)的圖表。

【實施方式】

【0012】以下，針對本發明進行詳細說明。在本說明書

中，可任意採用記載為較佳之規定，且較佳者彼此的組合可說是更佳。在本說明書中，「XX～YY」之記載係意指「XX 以上 YY 以下」。

【0013】

<<聚醯胺(A)>>

聚醯胺(A)具有二羧酸單元及二胺單元。而且，該二羧酸單元之超過 40 莫耳%且 100 莫耳%以下為萘二甲酸單元。又，該二胺單元之 60 莫耳%以上 100 莫耳%以下為分支狀脂肪族二胺單元及任意構成單元的直鏈狀脂肪族二胺單元，且相對於該分支狀脂肪族二胺單元與該直鏈狀脂肪族二胺單元的合計 100 莫耳%，該分支狀脂肪族二胺單元的比例為 60 莫耳%以上。

在本說明書中，所謂「～單元」(在此，「～」表示單體)，係意指「來自～的構成單元」，例如所謂「二羧酸單元」，係意指「來自二羧酸的構成單元」，所謂「二胺單元」，係意指「來自二胺的構成單元」。

【0014】上述聚醯胺(A)係如上述，藉由具有以萘二甲酸單元作為主體之二羧酸單元、與以分支狀脂肪族二胺單元作為主體之二胺單元，成為以耐化學性為首之各種物性更優異者。又，含有該聚醯胺(A)之組成物亦成為具有上述優異的性質者。再者，由該聚醯胺(A)或該聚醯胺組成物所得之各種成形品可保持該聚醯胺(A)或該聚醯胺組成物之優異的性質。

【0015】通常聚醯胺可具有之高溫強度、力學特性、耐熱性、低吸水性、及耐化學性等物性有聚醯胺之結晶性變得愈高愈優異的傾向。又，在具有類似的一次結構之聚醯胺間，有隨著聚醯胺之結晶性變高，聚醯胺之熔點亦變高的傾向。在此，

關於聚醯胺之熔點，例如若以二胺單元為 1,9-壬二胺單元及/或 2-甲基-1,8-辛二胺單元，二羧酸單元為對苯二甲酸單元的聚醯胺為例，則在表示該聚醯胺之熔點(縱軸)與二胺單元之組成(1,9-壬二胺單元與 2-甲基-1,8-辛二胺單元之含有比例)(橫軸)的關係之圖表中顯示極小部分。而且當比較圖表之橫軸上的兩端之熔點，即比較直鏈結構之 1,9-壬二胺單元為 100 莫耳%時之熔點 A1、與分支結構之 2-甲基-1,8-辛二胺單元為 100 莫耳%時之熔點 B1 時，依據二胺單元之分子結構，通常熔點 A1 變得比熔點 B1 更高。

相對於此，二胺單元為 1,9-壬二胺單元及/或 2-甲基-1,8-辛二胺單元，二羧酸單元為 2,6-萘二甲酸單元的聚醯胺之情形，在具有與上述相同的縱軸與橫軸之圖表中顯示極小部分，另一方面，當比較直鏈結構之 1,9-壬二胺單元為 100 莫耳%時之熔點 A2、與分支結構之 2-甲基-1,8-辛二胺單元為 100 莫耳%時之熔點 B2 時，可知熔點 B2 意外地變得比熔點 A2 更高。

【0016】具體而言，針對二羧酸單元為 2,6-萘二甲酸單元，二胺單元為 1,9-壬二胺單元及/或 2-甲基-1,8-辛二胺單元的聚醯胺，將繪製相對於二胺單元中的 2-甲基-1,8-辛二胺單元之含有比例(莫耳%)的聚醯胺之熔點(°C)的圖表示於圖 1。

根據圖 1，可知相對於 2-甲基-1,8-辛二胺單元為 0 莫耳%(即 1,9-壬二胺單元為 100 莫耳%)的聚醯胺之熔點，隨著 2-甲基-1,8-辛二胺單元之含有比例增加，聚醯胺之熔點會降低。另一方面，可知從 2-甲基-1,8-辛二胺單元之含有比例超過 50 莫耳%附近，隨著其含有比例增加，聚醯胺之熔點會大幅上升。而且，若比較圖 1 之橫軸上的兩端附近之熔點，則可知分支

結構之 2-甲基-1,8-辛二胺單元之含有比例為 100 莫耳%附近時之熔點，比直鏈結構之 1,9-壬二胺單元之含有比例為 100 莫耳%時之熔點更高。關於橫軸上的兩端附近以外的部分，若以 2-甲基-1,8-辛二胺單元之含有比例為 50 莫耳%附近為境界，比較其左右區域之熔點，則亦可知在 2-甲基-1,8-辛二胺單元之含有比例高的右側之區域中，有熔點變得比 1,9-壬二胺單元之含有比例高的左側之區域更高的傾向。

【0017】如上述，可知具有以 1,9-壬二胺單元及/或 2-甲基-1,8-辛二胺單元作為主體之二胺單元的聚醯胺，其物性的顯現因組合的二羧酸單元而不同。經本發明者等進一步進行探討，發現當分支狀脂肪族二胺單元之含有比例比直鏈狀脂肪族二胺單元更多時，藉由採用萘二甲酸單元作為二羧酸單元，以耐化學性為首之各種物性會更為提升。此理由未必明確，但推測為聚醯胺中之二胺單元中的分支結構之適當的存在比率、與二羧酸單元中的萘骨架之存在相互關係所致。

【0018】

(二羧酸單元)

二羧酸單元係超過 40 莫耳%且 100 莫耳%以下為萘二甲酸單元。若二羧酸單元中的萘二甲酸單元之含量為 40 莫耳%以下，則變得難以顯現聚醯胺(A)及聚醯胺組成物中以耐化學性為首之各種物性提升效果。

從力學特性、耐熱性、及耐化學性等的觀點來看，二羧酸單元中的萘二甲酸單元之含量係以 50 莫耳%以上為較佳，60 莫耳%以上為更佳，70 莫耳%以上為進一步較佳，80 莫耳%以上為更進一步較佳，90 莫耳%以上為更進一步較佳，100 莫耳%為

特佳。

【0019】作為萘二甲酸單元，例如可列舉：來自 1,2-萘二甲酸、1,3-萘二甲酸、1,4-萘二甲酸、1,5-萘二甲酸、1,6-萘二甲酸、1,7-萘二甲酸、1,8-萘二甲酸、2,3-萘二甲酸、2,6-萘二甲酸、2,7-萘二甲酸等萘二甲酸的構成單元。此等構成單元可僅包含 1 種，亦可包含 2 種以上。從以耐化學性為首之各種物性的顯現及與二胺之反應性等的觀點來看，上述萘二甲酸之中又以 2,6-萘二甲酸為較佳。

從與上述相同的觀點來看，萘二甲酸單元中，來自 2,6-萘二甲酸的構成單元之含量係以 90 莫耳%以上為較佳，95 莫耳%以上為更佳，愈接近 100 莫耳%(實質 100 莫耳%)愈佳。

【0020】二羧酸單元可在未損及本發明之效果的範圍，包含來自萘二甲酸以外的其它二羧酸的構成單元。

作為該其它二羧酸，例如可列舉：乙二酸、丙二酸、丁二酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、癸二酸、十一烷二甲酸、十二烷二甲酸、二甲基丙二酸、2,2-二乙基丁二酸、2,2-二甲基戊二酸、2-甲基己二酸、三甲基己二酸等脂肪族二羧酸；1,3-環戊二甲酸、1,3-環己二甲酸、1,4-環己二甲酸、環庚二甲酸、環辛二甲酸、環癸二甲酸等脂環式二羧酸；對苯二甲酸、間苯二甲酸、聯苯二甲酸、4,4'-聯苯二甲酸、二苯甲烷-4,4'-二甲酸、二苯砜-4,4'-二甲酸等芳香族二羧酸等。此等來自其它二羧酸的構成單元可僅包含 1 種，亦可包含 2 種以上。

二羧酸單元中的來自上述其它二羧酸的構成單元之含量係以 50 莫耳%以下為較佳，40 莫耳%以下為更佳，30 莫耳%以下

為進一步較佳，20 莫耳%以下為更進一步較佳，10 莫耳%以下為更進一步較佳。

【0021】

(二胺單元)

二胺單元係 60 莫耳%以上 100 莫耳%以下為分支狀脂肪族二胺單元及任意構成單元的直鏈狀脂肪族二胺單元。亦即，二胺單元係包含分支狀脂肪族二胺單元而不包含直鏈狀脂肪族二胺單元、或包含分支狀脂肪族二胺單元與直鏈狀脂肪族二胺單元兩者，而且，二胺單元中的分支狀脂肪族二胺單元、與任意構成單元的直鏈狀脂肪族二胺單元之合計含量為 60 莫耳%以上 100 莫耳%以下。若二胺單元中的分支狀脂肪族二胺單元及直鏈狀脂肪族二胺單元之合計含量小於 60 莫耳%，則變得難以顯現聚醯胺(A)及聚醯胺組成物中的以耐化學性為首之各種物性提升效果。

從耐化學性、力學特性、及耐熱性等的觀點來看，二胺單元中的分支狀脂肪族二胺單元及直鏈狀脂肪族二胺單元之合計含量係以 70 莫耳%以上為較佳，80 莫耳%以上為更佳，90 莫耳%以上為進一步較佳，100 莫耳%為特佳。

在本說明書中，所謂分支狀脂肪族二胺，係意指當假定將所包含之 2 個胺基分別鍵結的碳原子設為兩端的碳原子之直鏈狀的脂肪族鏈時，具有該直鏈狀的脂肪族鏈(假定脂肪族鏈)之氫原子的 1 個以上經支鏈所取代之結構的脂肪族二胺。亦即，例如 1,2-丙二胺($\text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{NH}_2$)由於具有作為假定脂肪族鏈之 1,2-伸乙基之氫原子的 1 個經作為支鏈之甲基所取代之結構，因此分類為本說明書中的分支狀脂肪族二胺。

【0022】在二胺單元中，相對於分支狀脂肪族二胺單元與直鏈狀脂肪族二胺單元的合計 100 莫耳%，分支狀脂肪族二胺單元的比例為 60 莫耳%以上。若上述分支狀脂肪族二胺單元的比例小於 60 莫耳%，則變得難以顯現聚醯胺(A)及聚醯胺組成物之以耐化學性為首之各種物性提升效果。

從以耐化學性為首之各種物性容易提升、聚醯胺(A)或聚醯胺組成物之成形性會提升等的觀點來看，相對於分支狀脂肪族二胺單元與直鏈狀脂肪族二胺單元的合計 100 莫耳%，分支狀脂肪族二胺單元的比例係以 65 莫耳%以上為較佳，70 莫耳%以上為更佳，72 莫耳%以上為進一步較佳，77 莫耳%以上為更進一步較佳，80 莫耳%以上為更進一步較佳，可為 90 莫耳%以上。該比例可為 100 莫耳%，惟若亦考慮成形性、二胺之取得性等，則以 99 莫耳%以下為較佳，可為 98 莫耳%以下，進一步可為 95 莫耳%以下。

【0023】分支狀脂肪族二胺單元的碳數係以 4 以上為較佳，6 以上為更佳，8 以上為進一步較佳，又以 18 以下為較佳，12 以下為更佳。只要分支狀脂肪族二胺單元的碳數在上述範圍內，則二羧酸與二胺之聚合反應會良好地進行，聚醯胺(A)之結晶性亦變得良好，聚醯胺(A)及聚醯胺組成物之物性會更容易提升。作為分支狀脂肪族二胺單元的碳數之較佳態樣之一例，可為 4 以上 18 以下，可為 4 以上 12 以下，可為 6 以上 18 以下，可為 6 以上 12 以下，可為 8 以上 18 以下，亦可為 8 以上 12 以下。

【0024】分支狀脂肪族二胺單元中的支鏈之種類並未特別限制，例如可設為：甲基、乙基、丙基等各種脂肪族基，但該

分支狀脂肪族二胺單元係以來自下述二胺的構成單元為較佳：具有從包含甲基及乙基之群組中所選出的至少 1 種作為支鏈的二胺。若使用具有從包含甲基及乙基之群組中所選出的至少 1 種作為支鏈的二胺，則二羧酸與二胺之聚合反應會良好地進行，聚醯胺(A)及聚醯胺組成物之耐化學性會更容易提升。從該觀點來看，支鏈係以甲基為更佳。

形成分支狀脂肪族二胺單元之分支狀脂肪族二胺所具有的支鏈數並未特別限制，但從本發明之效果會更顯著地發揮等來看，係以 3 個以下為較佳，2 個以下為更佳，1 個為進一步較佳。

【0025】分支狀脂肪族二胺單元係以來自下述二胺的構成單元為較佳：當以任意一方的胺基所鍵結的碳原子作為 1 位時，於鄰接於其之 2 位碳原子(上述假定脂肪族鏈上的碳原子)及鄰接於該 2 位碳原子之 3 位碳原子(上述假定脂肪族鏈上的碳原子)之至少一方具有支鏈之中至少 1 個之二胺；來自下述二胺的構成單元為更佳：於上述 2 位碳原子具有支鏈之中至少 1 個之二胺。藉此，聚醯胺(A)及聚醯胺組成物之耐化學性會更容易提升。

【0026】作為分支狀脂肪族二胺單元，例如可列舉來自下述分支狀脂肪族二胺的構成單元：1,2-丙二胺、1-丁基-1,2-乙二胺、1,1-二甲基-1,4-丁二胺、1-乙基-1,4-丁二胺、1,2-二甲基-1,4-丁二胺、1,3-二甲基-1,4-丁二胺、1,4-二甲基-1,4-丁二胺、2-甲基-1,3-丙二胺、2-甲基-1,4-丁二胺、2,3-二甲基-1,4-丁二胺、2-甲基-1,5-戊二胺、3-甲基-1,5-戊二胺、2,5-二甲基-1,6-己二胺、2,4-二甲基-1,6-己二胺、3,3-二甲基-1,6-己二胺、2,2-二甲基-1,6-己二胺、2,4-二乙基-1,6-己二胺、

2,2,4-三甲基-1,6-己二胺、2,4,4-三甲基-1,6-己二胺、2-乙基-1,7-庚二胺、2-甲基-1,8-辛二胺、3-甲基-1,8-辛二胺、1,3-二甲基-1,8-辛二胺、1,4-二甲基-1,8-辛二胺、2,4-二甲基-1,8-辛二胺、3,4-二甲基-1,8-辛二胺、4,5-二甲基-1,8-辛二胺、2,2-二甲基-1,8-辛二胺、3,3-二甲基-1,8-辛二胺、4,4-二甲基-1,8-辛二胺、2-甲基-1,9-壬二胺、5-甲基-1,9-壬二胺等分支狀脂肪族二胺。此等構成單元可僅包含 1 種，亦可包含 2 種以上。

從在本發明之效果會更顯著地發揮的同時原料取得性亦優異等的觀點來看，上述分支狀脂肪族二胺單元之中又以來自下述二胺的構成單元為較佳：從包含 2-甲基-1,5-戊二胺、3-甲基-1,5-戊二胺、2-甲基-1,8-辛二胺及 2-甲基-1,9-壬二胺之群組中所選出的至少 1 種二胺；來自 2-甲基-1,8-辛二胺的構成單元為更佳。

【0027】直鏈狀脂肪族二胺單元的碳數係以 4 以上為較佳，6 以上為更佳，8 以上為進一步較佳，又以 18 以下為較佳，12 以下為更佳。只要直鏈狀脂肪族二胺單元的碳數在上述範圍內，則二羧酸與二胺之聚合反應會良好地進行，聚醯胺(A)之結晶性亦變得良好，聚醯胺(A)及聚醯胺組成物之物性容易提升。作為直鏈狀脂肪族二胺單元的碳數之較佳態樣之一例，可為 4 以上 18 以下，可為 4 以上 12 以下，可為 6 以上 18 以下，可為 6 以上 12 以下，可為 8 以上 18 以下，亦可為 8 以上 12 以下。

此外，直鏈狀脂肪族二胺單元及上述分支狀脂肪族二胺單元的碳數可為相同亦可為相異，但從本發明之效果會更顯著地發揮等來看，係以相同為較佳。

【0028】作為直鏈狀脂肪族二胺單元，例如可列舉來自下述直鏈狀脂肪族二胺的構成單元：乙二胺、1,3-丙二胺、1,4-丁二胺、1,5-戊二胺、1,6-己二胺、1,7-庚二胺、1,8-辛二胺、1,9-壬二胺、1,10-癸二胺、1,11-十一烷二胺、1,12-十二烷二胺、1,13-十三烷二胺、1,14-十四烷二胺、1,15-十五烷二胺、1,16-十六烷二胺、1,17-十七烷二胺、1,18-十八烷二胺等直鏈狀脂肪族二胺。此等構成單元可僅包含 1 種，亦可包含 2 種以上。

從本發明之效果會更顯著地發揮，尤其所得之聚醯胺(A)及聚醯胺組成物之耐熱性會提升等的觀點來看，上述直鏈狀脂肪族二胺單元之中又以來自下述二胺的構成單元為較佳：從包含1,4-丁二胺、1,5-戊二胺、1,6-己二胺、1,7-庚二胺、1,8-辛二胺、1,9-壬二胺、1,10-癸二胺、1,11-十一烷二胺及1,12-十二烷二胺之群組中所選出的至少 1 種二胺；來自 1,9-壬二胺的構成單元為更佳。

【0029】二胺單元在未損及本發明之效果的範圍，可包含來自分支狀脂肪族二胺及直鏈狀脂肪族二胺以外的其它二胺的構成單元。作為該其它二胺，例如可列舉：脂環式二胺、芳香族二胺等。

作為脂環式二胺，例如可列舉：環己二胺、甲基環己二胺、異佛酮二胺、降莖烷二甲胺、三環癸烷二甲基二胺等。

作為芳香族二胺，例如可列舉：對苯二胺、間苯二胺、對苯二甲胺、間苯二甲胺、4,4'-二胺基二苯甲烷、4,4'-二胺基二苯砜、4,4'-二胺基二苯醚等。

此等來自其它二胺的構成單元可僅包含 1 種，亦可包含 2 種

以上。

二胺單元中來自上述其它二胺的構成單元之含量係以 30 莫耳%以下為較佳，20 莫耳%以下為更佳，10 莫耳%以下為進一步較佳。

【0030】

(二羧酸單元及二胺單元)

聚醯胺(A)中的二羧酸單元與二胺單元之莫耳比[二羧酸單元/二胺單元]係以 45/55~55/45 為較佳。只要二羧酸單元與二胺單元之莫耳比在上述範圍，則聚合反應會良好地進行，容易得到所欲的物性優異的聚醯胺(A)及聚醯胺組成物。

此外，二羧酸單元與二胺單元之莫耳比可因應原料的二羧酸與原料的二胺之摻合比(莫耳比)而調整。

【0031】聚醯胺(A)中的二羧酸單元及二胺單元之合計比例(相對於構成聚醯胺(A)之全部構成單元的莫耳數，二羧酸單元及二胺單元之合計莫耳數所佔的比例)係以 70 莫耳%以上為較佳，80 莫耳%以上為更佳，90 莫耳%以上為進一步較佳，可為 95 莫耳%以上，進一步可為 100 莫耳%。藉由二羧酸單元及二胺單元之合計比例在上述範圍，成為所欲的物性更優異的聚醯胺(A)及聚醯胺組成物。

【0032】

(胺基羧酸單元)

聚醯胺(A)除了二羧酸單元及二胺單元以外，可進一步包含胺基羧酸單元。

作為胺基羧酸單元，例如可列舉由下述所衍生的構成單元：己內醯胺、月桂內醯胺等內醯胺；11-胺基十一酸、12-胺

基十二酸等胺基羧酸等。聚醯胺(A)中的胺基羧酸單元之含量係以相對於構成聚醯胺(A)之二羧酸單元與二胺單元的合計 100 莫耳%，40 莫耳%以下為較佳，20 莫耳%以下為更佳。

【0033】

(多元羧酸單元)

聚醯胺(A)亦可在未損及本發明之效果的範圍，在可熔融成形的範圍包含來自偏苯三甲酸、均苯三甲酸、苯均四酸等 3 價以上的多元羧酸的構成單元。

【0034】

(封端劑單元)

聚醯胺(A)可包含來自封端劑的構成單元(封端劑單元)。

封端劑單元係以相對於 100 莫耳%的二胺單元，1.0 莫耳%以上為較佳，1.2 莫耳%以上為更佳，1.5 莫耳%以上為進一步較佳，又以 10 莫耳%以下為較佳，7.5 莫耳%以下為更佳，6.5 莫耳%以下為進一步較佳。若封端劑單元之含量在上述範圍，則成為力學強度與流動性更優異的聚醯胺(A)及聚醯胺組成物。封端劑單元之含量可藉由在進料聚合原料時適當調整封端劑之量而設為上述所欲的範圍內。此外，考慮在聚合時單體成分會揮發，理想為以於所得之聚醯胺(A)導入所欲量的封端劑單元的方式微調整封端劑之進料量。

作為求出聚醯胺(A)中的封端劑單元之含量的方法，例如可列舉：如日本特開平 7-228690 號公報所示，測定溶液黏度，由其與數量平均分子量之關係式算出全部末端基量，由此減去藉由滴定而求出之胺基量與羧基量的方法；或使用 $^1\text{H-NMR}$ ，基於分別對應於二胺單元與封端劑單元的訊號之積分值而求出的

方法等，以後者為較佳。

【0035】作為封端劑，可使用具有與末端胺基或末端羧基之反應性的單官能性之化合物。具體而言，可列舉：單羧酸、酸酐、單異氰酸酯、單酸鹵化物、單酯類、單醇類、單胺等。從反應性及封端之穩定性等的觀點來看，作為對於末端胺基之封端劑，係以單羧酸為較佳，作為對於末端羧基之封端劑，係以單胺為較佳。從處理的容易度等的觀點來看，作為封端劑係以單羧酸為更佳。

【0036】就作為封端劑使用之單羧酸而言，只要是具有與胺基之反應性者則未特別限制，例如可列舉：乙酸、丙酸、丁酸、戊酸、己酸、辛酸、月桂酸、十三酸、肉豆蔻酸、棕櫚酸、硬脂酸、三甲基乙酸、異丁酸等脂肪族單羧酸；環戊甲酸、環己甲酸等脂環式單羧酸；苯甲酸、苯乙酸、 α -萘甲酸、 β -萘甲酸、甲基萘甲酸、苯基乙酸等芳香族單羧酸；此等之任意混合物等。從反應性、封端之穩定性、價格等的點來看，此等之中又以從包含乙酸、丙酸、丁酸、戊酸、己酸、辛酸、月桂酸、十三酸、肉豆蔻酸、棕櫚酸、硬脂酸、及苯甲酸之群組中所選出的至少 1 種為較佳。

【0037】就作為封端劑使用之單胺而言，只要是具有與羧基之反應性者則未特別限制，例如可列舉：甲胺、乙胺、丙胺、丁胺、己胺、辛胺、癸胺、硬脂胺、二甲胺、二乙胺、二丙胺、二丁胺等脂肪族單胺；環己胺、二環己胺等脂環式單胺；苯胺、甲苯胺、二苯胺、萘胺等芳香族單胺；此等之任意混合物等。從反應性、高沸點、封端之穩定性及價格等的點來看，此等之中又以從包含丁胺、己胺、辛胺、癸胺、硬脂胺、

環己胺、及苯胺之群組中所選出的至少 1 種為較佳。

【0038】聚醯胺(A)係以將濃硫酸作為溶劑，以濃度 0.2g/dl、溫度 30℃所測定之固有黏度 $[\eta_{inh}]$ 為 0.1dl/g 以上為較佳，0.4dl/g 以上為更佳，0.6dl/g 以上為進一步較佳，0.8dl/g 以上為特佳，又，3.0dl/g 以下為較佳，2.0dl/g 以下為更佳，1.8dl/g 以下為進一步較佳。只要聚醯胺(A)之固有黏度 $[\eta_{inh}]$ 在上述的範圍內，則成形性等各種物性會更為提升。固有黏度 $[\eta_{inh}]$ 可從溶劑(濃硫酸)之流下時間 t_0 (秒)、試料溶液之流下時間 t_1 (秒)及試料溶液中的試料濃度 c (g/dl)(即 0.2g/dl)，藉由 $\eta_{inh}=[\ln(t_1/t_0)]/c$ 之關係式而求出。

【0039】聚醯胺(A)之熔點並未特別限制，例如可設為 260℃以上、270℃以上，進一步設為 280℃以上，但從本發明之效果更顯著地發揮等來看，係以 290℃以上為較佳，295℃以上為更佳，300℃以上為進一步較佳，305℃以上為更進一步較佳，310℃以上為更進一步較佳，亦可為 315℃以上。聚醯胺(A)之熔點的上限並未特別限制，但若亦考慮成形性等，則以 330℃以下為較佳，320℃以下為更佳，317℃以下為進一步較佳。聚醯胺(A)之熔點可使用示差掃描熱量分析(DSC)裝置，作為以 10℃/分鐘的速度升溫時顯現的熔解波峰之波峰溫度而求出，更具體而言可藉由實施例所記載之方法而求出。

【0040】聚醯胺(A)之玻璃轉移溫度並未特別限制，例如可設為 100℃以上、110℃以上，進一步設為 120℃以上，但從本發明之效果更顯著地發揮等來看，係以 125℃以上為較佳，130℃以上為更佳，135℃以上為進一步較佳，137℃以上為更進一步較佳，138℃以上為更進一步較佳，亦可為 139℃以上。

聚醯胺(A)之玻璃轉移溫度的上限並未特別限制，但若亦考慮成形性等，則以 180℃以下為較佳，160℃以下為更佳，150℃以下為進一步較佳。聚醯胺(A)之玻璃轉移溫度可使用示差掃描熱量分析(DSC)裝置，作為以 20℃/分鐘的速度升溫時顯現的反曲點之溫度而求出，更具體而言可藉由實施例所記載之方法而求出。

【0041】

(聚醯胺(A)之製造方法)

聚醯胺(A)可使用就製造結晶性聚醯胺之方法而言為周知的任意方法來製造，例如可藉由將二羧酸與二胺作為原料之熔融聚合法、固相聚合法、熔融擠製聚合法等方法而製造。從可更良好地抑制聚合中的熱劣化等的觀點來看，此等之中，聚醯胺(A)之製造方法又以固相聚合法為較佳。

為了將分支狀脂肪族二胺單元與直鏈狀脂肪族二胺單元之莫耳比設為上述特定的數值範圍，只要將作為原料使用之分支狀脂肪族二胺與直鏈狀脂肪族二胺以成為所欲的上述單元之莫耳比的摻合比使用即可。

作為分支狀脂肪族二胺及直鏈狀脂肪族二胺，例如當分別使用 2-甲基-1,8-辛二胺及 1,9-壬二胺時，此等可藉由周知的方法而製造。作為周知的方法，例如可列舉：蒸餾二胺粗反應液之方法等，該二胺粗反應液係將二醛作為起始原料而藉由還原胺化反應所得之二胺粗反應液。再者，2-甲基-1,8-辛二胺與 1,9-壬二胺可分餾上述二胺粗反應液而得。

【0042】聚醯胺(A)例如可最初一次添加二胺、二羧酸、及因應需要的觸媒、封端劑而製造耐綸鹽後，在 200～250℃之

溫度下加熱聚合而作成預聚物，進一步固相聚合、或者使用熔融擠製機而聚合，藉此製造。當藉由固相聚合來進行聚合的最終階段時，係以在減壓下或惰性氣體流動下進行為較佳，只要聚合溫度在 $200 \sim 280^{\circ}\text{C}$ 之範圍內，則聚合速度快、生產性優異，可有效地抑制著色、凝膠化。作為藉由熔融擠製機來進行聚合的最終階段時之聚合溫度，係以 370°C 以下為較佳，若在該條件下聚合，則可得到幾乎沒有分解、劣化少的聚醯胺(A)。

【0043】作為在製造聚醯胺(A)時可使用之觸媒，例如可列舉：磷酸、亞磷酸、次磷酸、或此等之鹽或者酯等。作為上述鹽或酯，例如可列舉：磷酸、亞磷酸或次磷酸與鉀、鈉、鎂、鈉、鈣、鋅、鈷、錳、錫、鎢、銻、鈦、銻等金屬之鹽；磷酸、亞磷酸或次磷酸之銨鹽；磷酸、亞磷酸或次磷酸之乙酯、異丙酯、丁酯、己酯、異癸酯、十八酯、癸酯、硬脂酯、苯酯等。

上述觸媒之使用量係以相對於聚醯胺(A)之原料的總質量100質量%，0.01質量%以上為較佳，0.05質量%以上為更佳，又以1.0質量%以下為較佳，0.5質量%以下為更佳。只要觸媒之使用量在上述下限以上則良好地進行聚合。只要在上述上限以下則來自觸媒的雜質變得難以產生，例如當將聚醯胺(A)或含有其之聚醯胺組成物作成薄膜時，可避免上述雜質所致之不良情形。

【0044】

<<聚醯胺組成物>>

本發明又提供含有上述聚醯胺(A)之聚醯胺組成物。

作為上述聚醯胺組成物所包含之聚醯胺(A)以外的其它成

分，例如可列舉：無機填充材、有機填充材、結晶核劑、抗氧化劑、著色劑、抗靜電劑、塑化劑、助滑劑、分散劑、阻燃劑、阻燃助劑等。此等可僅包含 1 種，亦可包含 2 種以上。

聚醯胺組成物中的上述其它成分之含量並未特別限制，可因應該其它成分之種類、聚醯胺組成物之用途等而適當調整，例如相對於聚醯胺組成物之質量，可設為 80 質量%以下、50 質量%以下、30 質量%以下、15 質量%以下、5 質量%以下、1 質量%以下等。

【0045】上述聚醯胺組成物係藉由包含聚醯胺(A)而耐化學性優異。本發明之聚醯胺組成物係以射出成形為 4mm 厚的試驗片後，將其浸漬於防凍液(將豐田汽車(股)製「Super Long Life Coolant」(粉紅色)稀釋 2 倍之水溶液)中 130℃、500 小時後的重量增加率基於浸漬前的試驗片之重量而言為 5%以下為較佳，3%以下為更佳，2.8%以下為進一步較佳，可為 2.6%以下、2.5%以下，進一步可為 2.4%以下。該重量增加率更具體而言可藉由實施例所記載之方法而求出。

【0046】上述聚醯胺組成物係以射出成形為 4mm 厚的試驗片後，將其浸漬於防凍液(將豐田汽車(股)製「Super Long Life Coolant」(粉紅色)稀釋 2 倍之水溶液)中 130℃、500 小時後的拉伸破裂強度之保持率基於浸漬前的拉伸破裂強度而言為 50%以上為較佳，80%以上為更佳，可為 90%以上、95%以上，進一步可為 98%以上。該拉伸破裂強度之保持率更具體而言可藉由實施例所記載之方法而求出。

【0047】上述聚醯胺組成物係藉由包含聚醯胺(A)而力學特性優異。上述聚醯胺組成物係以射出成形為 4mm 厚的試驗片

時之 23°C 下的拉伸破裂強度為 70MPa 以上為較佳， 80MPa 以上為更佳， 90MPa 以上為進一步較佳，亦可為 100MPa 以上。又，上述聚醯胺組成物係以射出成形為 4mm 厚的試驗片時之 23°C 下的彎曲強度為 110MPa 以上為較佳， 120MPa 以上為更佳， 125MPa 以上為進一步較佳，亦可為 130MPa 以上。此等拉伸破裂強度及彎曲強度具體而言可藉由實施例所記載之方法而求出。

【0048】上述聚醯胺組成物係藉由包含聚醯胺(A)而耐熱性優異。上述聚醯胺組成物係以射出成形為 4mm 厚的試驗片時之熱變形溫度為 120°C 以上為較佳， 130°C 以上為更佳， 140°C 以上為進一步較佳， 145°C 以上為更進一步較佳， 148°C 以上為特佳，亦可為 150°C 以上。熱變形溫度具體而言可藉由實施例所記載之方法而求出。

【0049】上述聚醯胺組成物係藉由包含聚醯胺(A)而低吸水性優異。上述聚醯胺組成物係以射出成形為 4mm 厚的試驗片後，將其浸漬於水中 23°C 、168 小時後的吸水率基於浸漬前的試驗片之重量而言為 0.5% 以下為較佳， 0.3% 以下為更佳， 0.28% 以下為進一步較佳，可為 0.27% 以下，進一步可為 0.26% 以下。該吸水率更具體而言可藉由實施例所記載之方法而求出。

【0050】上述聚醯胺組成物係以作成厚度 $200\mu\text{m}$ 的薄膜後的 23°C 下的儲存彈性模數為 2.5GPa 以上為較佳， 3.0GPa 以上為更佳，可為 3.2GPa 以上、 3.4GPa 以上，進一步可為 3.5GPa 以上。又，上述聚醯胺組成物係以作成厚度 $200\mu\text{m}$ 的薄膜後的 150°C 下的儲存彈性模數為 0.5GPa 以上為較佳， 1.0GPa 以上

為更佳，1.2 GPa 以上為進一步較佳，1.5 GPa 以上為特佳，可為 1.7 GPa 以上、1.8 GPa 以上、1.9 GPa 以上，進一步可為 2.0 GPa 以上。再者，上述聚醯胺組成物係以作成厚度 200 μm 的薄膜後的 α 緩和溫度(損耗正切之波峰溫度)為 140 $^{\circ}\text{C}$ 以上為較佳，150 $^{\circ}\text{C}$ 以上為更佳。此等儲存彈性模數及 α 緩和溫度具體而言可藉由實施例所記載之方法而求出。

【0051】再者，本發明之聚醯胺組成物藉由含有聚醯胺(A)及特定成分之實施態樣，可因應該特定成分而作成具有更優異的物性之聚醯胺組成物。具體而言，以下顯示較佳的實施態樣，惟本發明不限定於此等實施態樣。

【0052】

<第 1 實施態樣>

第 1 實施態樣之聚醯胺組成物含有聚醯胺(A)及聚烯烴(B1)。

聚醯胺(A)係如前述，藉由具有以萘二甲酸單元作為主體之二羧酸單元、與以分支狀脂肪族二胺單元作為主體之二胺單元，以耐化學性為首之各種物性優異，含有該聚醯胺(A)及聚烯烴(B1)之聚醯胺組成物亦保持上述優異的性質，此外還顯現優異的耐衝擊性及耐熱性。又，由該聚醯胺組成物所得之各種成形品可保持該聚醯胺組成物之優異的性質。

【0053】

[聚烯烴(B1)]

第 1 實施態樣之聚醯胺組成物含有聚烯烴(B1)。藉由含有聚烯烴(B1)，成為耐衝擊性、耐熱性、及耐化學性優異的聚醯胺組成物。

【0054】上述聚烯烴(B1)只要是可得到本發明之效果者則未特別限制，但以從包含下述(b1-1)～(b1-5)之群組中所選出的至少1種為較佳：

(b1-1) α -烯烴共聚物；

(b1-2)從包含乙烯、丙烯及碳數4以上的 α -烯烴之群組中所選出的至少1種與從包含 α,β -不飽和羧酸、 α,β -不飽和羧酸酯及 α,β -不飽和羧酸酐之群組中所選出的至少1種之共聚物；

(b1-3)前述(b1-2)之離子聚合物；

(b1-4)芳香族乙烯化合物與共軛二烯化合物之共聚物；

(b1-5)將從包含前述(b1-1)～(b1-4)之群組中所選出的至少1種，以具有從包含羧基及酸酐基之群組中所選出的至少1種之不飽和化合物改質之聚合物。

【0055】

• (b1-1) α -烯烴共聚物

作為 α -烯烴共聚物，可列舉：乙烯與碳數3以上的 α -烯烴之共聚物、丙烯與碳數4以上的 α -烯烴之共聚物等。

作為碳數3以上的 α -烯烴，例如可列舉：丙烯、1-丁烯、1-戊烯、1-己烯、1-庚烯、1-辛烯、1-壬烯、1-癸烯、1-十一烯、1-十二烯、1-十三烯、1-十四烯、1-十五烯、1-十六烯、1-十七烯、1-十八烯、1-十九烯、1-二十烯、3-甲基-1-丁烯、3-甲基-1-戊烯、3-乙基-1-戊烯、4-甲基-1-戊烯、4-甲基-1-己烯、4,4-二甲基-1-己烯、4,4-二甲基-1-戊烯、4-乙基-1-己烯、3-乙基-1-己烯、9-甲基-1-癸烯、11-甲基-1-十二烯、12-乙基-1-十四烯等。此等 α -烯烴可單獨使用1種，亦可併用2種以上。

【0056】又，(b1-1) α -烯烴共聚物可為 1,4-戊二烯、1,4-己二烯、1,5-己二烯、1,4-辛二烯、1,5-辛二烯、1,6-辛二烯、1,7-辛二烯、2-甲基-1,5-己二烯、6-甲基-1,5-庚二烯、7-甲基-1,6-辛二烯、4-亞乙基-8-甲基-1,7-壬二烯、4,8-二甲基-1,4,8-癸三烯(DMDT)、二環戊二烯、環己二烯、環辛二烯、5-乙烯基降莖烯、5-亞乙基-2-降莖烯、5-亞甲基-2-降莖烯、5-亞異丙基-2-降莖烯、6-氯甲基-5-異丙烯基-2-降莖烯、2,3-二亞異丙基-5-降莖烯、2-亞乙基-3-亞異丙基-5-降莖烯、2-丙烯基-2,5-降莖二烯等非共軛多烯經共聚合者。此等非共軛多烯可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

【0057】

• (b1-2)共聚物

(b1-2)共聚物係從包含乙烯、丙烯及碳數 4 以上的 α -烯烴之群組中所選出的至少 1 種與從包含 α,β -不飽和羧酸、 α,β -不飽和羧酸酯及 α,β -不飽和羧酸酐之群組中所選出的至少 1 種之共聚物。

作為上述 α -烯烴，可設為在(b1-1) α -烯烴共聚物之說明中前述者之中碳數為 4 以上者。此等碳數 4 以上的 α -烯烴可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

作為 α,β -不飽和羧酸，可列舉：丙烯酸、甲基丙烯酸、馬來酸、富馬酸、伊康酸等，此等 α,β -不飽和羧酸可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

作為 α,β -不飽和羧酸酯，可列舉：上述 α,β -不飽和羧酸之甲酯、乙酯、丙酯、丁酯、戊酯、己酯、庚酯、辛酯、壬酯、癸酯等，此等 α,β -不飽和羧酸酯可單獨使用 1 種，亦可併用 2

種以上。

作為 α,β -不飽和羧酸酐，可列舉：馬來酸酐、伊康酸酐等，此等 α,β -不飽和羧酸酐可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

作為從包含前述 α,β -不飽和羧酸、 α,β -不飽和羧酸酯及 α,β -不飽和羧酸酐之群組中所選出的至少 1 種，係以 α,β -不飽和羧酸酐為較佳，馬來酸酐為更佳。

【0058】

• (b1-3)離子聚合物

作為(b1-3)離子聚合物，可列舉：上述(b1-2)共聚物之羧基的至少一部分經金屬離子之中和而離子化者。作為金屬離子，例如 Li、Na、K、Mg、Ca、Sr、Ba 等鹼金屬、鹼土金屬以外，還可列舉：Al、Sn、Sb、Ti、Mn、Fe、Ni、Cu、Zn、Cd 等。此等金屬離子可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

【0059】

• (b1-4)共聚物

(b1-4)共聚物係芳香族乙烯化合物與共軛二烯化合物之共聚物，較佳為嵌段共聚物。作為該嵌段共聚物，可列舉：由芳香族乙烯化合物聚合物嵌段與共軛二烯化合物聚合物嵌段所構成之嵌段共聚物(芳香族乙烯化合物/共軛二烯化合物嵌段共聚物)，以具有至少 1 個芳香族乙烯化合物聚合物嵌段、與至少 1 個共軛二烯化合物聚合物嵌段之嵌段共聚物為較佳。又，在上述嵌段共聚物中，共軛二烯化合物聚合物嵌段中的不飽和鍵的一部分或全部可經氫化。

【0060】芳香族乙烯化合物聚合物嵌段係主要由來自芳香族乙烯化合物的構成單元而成之聚合物嵌段。作為該芳香族乙烯化合物，例如可列舉：苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、鄰甲基苯乙烯、間甲基苯乙烯、對甲基苯乙烯、2,4-二甲基苯乙烯、乙烯基萘、乙烯基蒽、4-丙基苯乙烯、4-環己基苯乙烯、4-十二基苯乙烯、2-乙基-4-苄基苯乙烯、4-(苯基丁基)苯乙烯等，此等可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

又，芳香族乙烯化合物聚合物嵌段根據情況可具有少量的來自其它不飽和單體的構成單元。

共軛二烯化合物聚合物嵌段係主要由來自共軛二烯化合物的構成單元而成之聚合物嵌段。作為該共軛二烯化合物，例如可列舉：1,3-丁二烯、氯丁二烯、異戊二烯、2,3-二甲基-1,3-丁二烯、1,3-戊二烯、4-甲基-1,3-戊二烯、1,3-己二烯等，此等可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

經氫化的芳香族乙烯化合物/共軛二烯化合物嵌段共聚物典型而言，其共軛二烯化合物聚合物嵌段中的不飽和鍵部分的一部分或全部藉由氫化而成為單鍵。

【0061】芳香族乙烯化合物/共軛二烯化合物嵌段共聚物(可為氫化物)之分子結構可為直鏈狀、分支狀、放射狀、此等之任意組合之任一者。作為芳香族乙烯化合物/共軛二烯化合物嵌段共聚物(可為氫化物)，此等之中又可較佳地使用：1 個芳香族乙烯化合物聚合物嵌段與 1 個共軛二烯化合物聚合物嵌段鍵結為直鏈狀之二嵌段共聚物、3 個聚合物嵌段依照芳香族乙烯化合物聚合物嵌段-共軛二烯化合物聚合物嵌段-芳香族乙烯化合物聚合物嵌段之順序鍵結為直鏈狀之三嵌段共聚物(皆可為氫化

物)之中的 1 種或 2 種以上。

作為芳香族乙烯化合物/共軛二烯化合物嵌段共聚物(可為氫化物)，例如可列舉：未氫化或氫化苯乙烯/丁二烯嵌段共聚物、未氫化或氫化苯乙烯/異戊二烯嵌段共聚物、未氫化或氫化苯乙烯/異戊二烯/苯乙炔嵌段共聚物、未氫化或氫化苯乙烯/丁二烯/苯乙炔嵌段共聚物、未氫化或氫化苯乙烯/(異戊二烯及丁二烯)/苯乙炔嵌段共聚物等。

【0062】

• (b1-5)改質聚合物

(b1-5)改質聚合物係將從包含前述(b1-1)～(b1-4)之群組中所選出的至少 1 種，以具有從包含羧基及酸酐基之群組中所選出的至少 1 種之不飽和化合物改質之聚合物。

【0063】作為上述具有羧基之不飽和化合物，例如可列舉：丙烯酸、甲基丙烯酸、馬來酸、富馬酸、伊康酸等 α,β -不飽和羧酸等。又，作為具有酸酐基之不飽和化合物，例如可列舉：馬來酸酐、伊康酸酐等具有 α,β -不飽和鍵之二羧酸酐等。作為具有從包含上述羧基及酸酐基之群組中所選出的至少 1 種之不飽和化合物，係以具有 α,β -不飽和鍵之二羧酸酐為較佳，馬來酸酐為更佳。

【0064】在上述(b1-5)改質聚合物中，羧基及酸酐基的合計之含量係以在 $25 \sim 200 \mu$ 莫耳/g 的範圍內為較佳，在 $50 \sim 100 \mu$ 莫耳/g 的範圍內為更佳。只要上述含量為 25μ 莫耳/g 以上，則機械特性之改良效果充分，另一方面，只要為 200μ 莫耳/g 以下，則聚醯胺組成物之成形性會提升。

【0065】作為藉由不飽和化合物的改質方法，可列舉：在

藉由加成聚合製造從包含上述(b1-1)~(b1-4)之群組中所選出的至少1種(以下亦稱為「基底樹脂」)時，使其與上述不飽和化合物共聚合之方法；或於基底樹脂使上述不飽和化合物接枝化反應之方法，而以後者為較佳。

【0066】聚烯烴(B1)可單獨使用1種，亦可併用2種以上。從得到本發明之效果的觀點來看，聚烯烴(B1)係以(b1-5)改質聚合物為較佳，將 α -烯烴共聚物以具有從包含羧基及酸酐基之群組中所選出的至少1種之不飽和化合物改質之聚合物為更佳，乙烯-丙烯共聚物之馬來酸酐改質物為進一步較佳。

若使用(b1-5)改質聚合物作為聚烯烴(B1)，則藉由具有聚醯胺(A)之末端胺基、與具有(b1-5)改質聚合物之羧基及/或酸酐基進行反應，(A)相與(B)相之界面的親和性變強，耐衝擊性、伸度特性等機械物性會更為提升。

作為(b1-5)改質聚合物，可使用市售品，例如可列舉：三井化學(股)製「Tafmer(註冊商標)」等。

【0067】第1實施態樣之聚醯胺組成物係以相對於100質量份的聚醯胺(A)，含有1質量份以上100質量份以下的聚烯烴(B1)為較佳。再者，聚烯烴(B1)之含量係以相對於100質量份的聚醯胺(A)，2質量份以上為更佳，3質量份以上為進一步較佳。又，聚烯烴(B1)之含量係以相對於100質量份的聚醯胺(A)，80質量份以下為更佳，65質量份以下為進一步較佳，50質量份以下為更進一步較佳，亦可設為30質量份以下、20質量份以下、10質量份以下。只要聚烯烴(B1)之上述含量為1質量份以上，則變得容易使耐衝擊性及耐熱性顯現於聚醯胺組成物，將聚醯胺組成物成形之成形品難以發生破裂等不良情形。

又，只要聚烯烴(B1)之上述含量為 100 質量份以下，則可作成耐衝擊性、耐熱性、及耐化學性更優異的聚醯胺組成物。

【0068】第 1 實施態樣之聚醯胺組成物中的聚醯胺(A)及聚烯烴(B1)之合計含量係以 85 質量%以上為較佳，90 質量%以上為更佳，92 質量%以上為進一步較佳，可為 95 質量%以上、97 質量%以上。又，第 1 實施態樣之聚醯胺組成物中的聚醯胺(A)及聚烯烴(B1)之合計含量可為 100 質量%，惟考慮因應需要而添加之後述其它添加劑之添加量，係以小於 100 質量%為較佳，亦可設為 99.5 質量%以下、99 質量%以下。

只要第 1 實施態樣之聚醯胺組成物中的聚醯胺(A)及聚烯烴(B1)之合計含量在上述範圍內，則聚醯胺組成物之優異的耐衝擊性、耐熱性、及耐化學性等物性容易顯現。

【0069】

[任意成分]

第 1 實施態樣之聚醯胺組成物除了上述聚醯胺(A)及聚烯烴(B1)以外，還可因應需要而包含後述的有機系熱穩定劑(B2)(例如：酚系熱穩定劑、磷系熱穩定劑、硫系熱穩定劑、胺系熱穩定劑)、銅化合物(B3)、金屬鹵化物(B4)、鹵素系阻燃劑(B5)(例如：溴化聚合物)、無鹵素阻燃劑(B6)、填充劑(C)(例如：玻璃纖維、碳纖維、全芳香族聚醯胺纖維等無機或有機纖維狀填充劑；矽灰石、二氧化矽、二氧化矽-氧化鋁、氧化鋁、二氧化鈦、鈦酸鉀、氫氧化鎂、二硫化鉬、奈米碳管、石墨烯、聚四氟乙烯、超高分子量聚乙烯等粉末狀填充劑；水滑石、玻璃薄片(glass flake)、雲母、黏土、蒙脫石、高嶺土等薄片(flake)狀填充劑)、及阻燃助劑(D)。此等可單獨使用 1

種，亦可併用 2 種以上。

第 1 實施態樣之聚醯胺組成物中，此等(B2)、(B3)、(B4)、(B5)、(B6)、(C)及(D)的各成分之含量只要未損及本發明之效果則未特別限定，但較佳的範圍係如後述。

(其它添加劑)

再者，第 1 實施態樣之聚醯胺組成物可因應需要而包含其它添加劑。

作為其它添加劑，例如可列舉：碳黑等著色劑；紫外線吸收劑；光穩定化劑；抗靜電劑；結晶核劑；塑化劑；潤滑劑；助滑劑；分散劑；吸氧劑；硫化氫吸附劑；橡膠(聚烯烴(B1)除外)等衝擊改質劑等。此等可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

又，上述其它添加劑之含量只要未損及本發明之效果則未特別限定。

作為第 1 實施態樣之聚醯胺組成物之較佳的一個態樣，係以上述(B2)、(B3)、(B4)、(B5)、(B6)、(C)及(D)的各成分以及上述其它添加劑之合計含量相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，0.02~200 質量份為較佳，0.03~100 質量份為更佳。

【0070】第 1 實施態樣之聚醯胺組成物係以射出成形為 4mm 厚的試驗片後，將其浸漬於防凍液(將豐田汽車(股)製「Super Long Life Coolant」(粉紅色)稀釋 2 倍之水溶液)中 130℃、500 小時後的重量增加率基於浸漬前的試驗片之重量而言為 5%以下為較佳，4%以下為更佳，3.5%以下為進一步較佳。該重量增加率更具體而言可藉由實施例所記載之方法而求出。

【0071】第 1 實施態樣之聚醯胺組成物係以射出成形為 4mm 厚的試驗片後，將其浸漬於防凍液(將豐田汽車(股)製「Super Long Life Coolant」(粉紅色)稀釋 2 倍之水溶液)中 130℃、500 小時後的拉伸破裂強度之保持率基於浸漬前的拉伸破裂強度而言為 60% 以上為較佳，70% 以上為更佳，73% 以上為進一步較佳。該拉伸破裂強度之保持率更具體而言可藉由實施例所記載之方法而求出。

【0072】第 1 實施態樣之一個態樣的聚醯胺組成物係以射出成形為 4mm 厚的試驗片後，切削為附缺口的試驗片時，室溫下的沙丕衝擊值為 5kJ/m² 以上為較佳，6kJ/m² 以上為更佳，7kJ/m² 以上為進一步較佳。又，-40℃ 下的沙丕衝擊值為 3kJ/m² 為較佳，4kJ/m² 為更佳，4.5kJ/m² 為進一步較佳。該衝擊值更具體而言可藉由實施例所記載之方法而求出。

【0073】第 1 實施態樣之聚醯胺組成物係以射出成形為 4mm 厚的試驗片時之熱變形溫度為 130℃ 以上為較佳，140℃ 以上為更佳，144℃ 以上為進一步較佳。該熱變形溫度具體而言可藉由實施例所記載之方法而求出。

【0074】第 1 實施態樣之聚醯胺組成物係以射出成形為 4mm 厚的試驗片時之拉伸破裂強度為 50MPa 以上為較佳，55MPa 以上為更佳，亦可為 90MPa 以上。又，第 1 實施態樣聚醯胺組成物係以射出成形為 4mm 厚的試驗片時之拉伸破裂應變為 10% 以上為較佳，14% 以上為更佳，亦可為 20% 以上。該拉伸破裂強度及拉伸破裂應變具體而言可藉由實施例所記載之方法而求出。

【0075】第 1 實施態樣之聚醯胺組成物係以射出成形為

4mm 厚的試驗片後，將其浸漬於水中 23℃、168 小時後的吸水率基於浸漬前的試驗片之重量而言為 0.5% 以下為較佳，0.4% 以下為更佳，0.3% 以下為進一步較佳。該吸水率更具體而言可藉由實施例所記載之方法而求出。

【0076】

<第 2 實施態樣>

第 2 實施態樣之聚醯胺組成物含有聚醯胺(A)及有機系熱穩定劑(B2)。

從耐化學性的觀點來看，第 2 實施態樣之聚醯胺組成物所包含之聚醯胺(A)之含量係以 50 質量% 以上為較佳，60 質量% 以上為更佳，70 質量% 以上為進一步較佳，80 質量% 以上為更進一步較佳，90 質量% 以上為更進一步較佳，95 質量% 以上為特佳，又從力學特性及耐熱性等的觀點來看，係以 99.9 質量% 以下為較佳，99.8 質量% 以下為更佳。

【0077】聚醯胺(A)係如前述，藉由具有以萘二甲酸單元作為主體之二羧酸單元、與以分支狀脂肪族二胺單元作為主體之二胺單元，以耐化學性為首之各種物性更優異，含有該聚醯胺(A)及有機系熱穩定劑(B2)之第 2 實施態樣之聚醯胺組成物亦保持上述優異的性質，此外還顯現優異的高溫耐熱性。又，由該聚醯胺組成物所得之各種成形品可保持該聚醯胺組成物之優異的性質。

【0078】

[有機系熱穩定劑(B2)]

作為第 2 實施態樣之聚醯胺組成物所包含之有機系熱穩定劑(B2)，可使用周知的化合物，但以從包含酚系熱穩定劑(B2-

1)、磷系熱穩定劑(B2-2)、硫系熱穩定劑(B2-3)、及胺系熱穩定劑(B2-4)之群組中所選出的至少 1 種為較佳。

【0079】

・ 酚系熱穩定劑(B2-1)

作為酚系熱穩定劑(B2-1)，例如可列舉：受阻酚化合物。受阻酚化合物具有賦予聚醯胺等樹脂耐熱性、耐光性之性質。

作為受阻酚化合物，例如可列舉：2,2-硫基-二仲乙基雙[3-(3,5-二-三級丁基-4-羥基苯基)丙酸酯]、N,N'-己-1,6-二基雙[3-(3,5-二-三級丁基-4-羥基苯基)丙醯胺]、五赤藻糖基-肆[3-(3,5-二-三級丁基-4-羥基苯基)丙酸酯]、N,N'-六亞甲基雙(3,5-二-三級丁基-4-羥基苯基)丙醯胺、三乙二醇雙(3-三級丁基-4-羥基-5-甲基苯基)丙酸酯、六亞甲基雙(3-(3,5-二-三級丁基-4-羥基苯基)丙酸酯)、3,9-雙{2-[3-(3-三級丁基-4-羥基-5-甲基苯基)丙醯基氧基]-1,1-二甲基乙基}-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷、參(3,5-二-三級丁基-4-羥基苄基)三聚異氰酸酯、3,5-二-三級丁基-4-羥基苄基膦酸酯-二乙酯、1,3,5-三甲基-2,4,6-參(3,5-二-三級丁基-4-羥基苄基)苯、1,3,5-參(4-三級丁基-3-羥基-2,6-二甲基苄基)異三聚氰酸等。

【0080】酚系熱穩定劑(B2-1)可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。尤其從耐熱性提升的觀點來看，係以 3,9-雙{2-[3-(3-三級丁基-4-羥基-5-甲基苯基)丙醯基氧基]-1,1-二甲基乙基}-2,4,8,10-四氧雜螺[5.5]十一烷為較佳。

當使用酚系熱穩定劑(B2-1)時，其含量係相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，較佳為 0.01~2 質量份，更佳為 0.1~1 質量份。當在上述的範圍內時，可使耐熱性進一步提升。

【0081】

• 磷系熱穩定劑(B2-2)

作為磷系熱穩定劑(B2-2)，例如可列舉：磷酸一鈉、磷酸二鈉、磷酸三鈉、亞磷酸鈉、亞磷酸鈣、亞磷酸鎂、亞磷酸錳、新戊四醇型亞磷酸酯化合物、亞磷酸三辛酯、亞磷酸三月桂酯、亞磷酸辛基二苯酯、亞磷酸參異癸酯、亞磷酸苯基二異癸酯、亞磷酸苯基二(十三基)酯、亞磷酸二苯基異辛酯、亞磷酸二苯基異癸酯、亞磷酸二苯基(十三基)酯、亞磷酸三苯酯、亞磷酸三(十八基)酯、亞磷酸三癸酯、亞磷酸三(壬基苯基)酯、亞磷酸參(2,4-二-三級丁基苯基)酯、亞磷酸參(2,4-二-三級丁基-5-甲基苯基)酯、亞磷酸參(丁氧基乙基)酯、二亞磷酸 4,4'-亞丁基-雙(3-甲基-6-三級丁基苯基-四-十三基)酯、二亞磷酸四(C12~C15 混合烷基)-4,4'-亞異丙基二苯酯、亞磷酸 4,4'-亞異丙基雙(2-三級丁基苯基)·二(壬基苯基)酯、亞磷酸參(聯苯)酯、四(十三基)-1,1,3-參(2-甲基-5-三級丁基-4-羥基苯基)丁烷二亞磷酸酯、二亞磷酸四(十三基)-4,4'-亞丁基雙(3-甲基-6-三級丁基苯基)酯、二亞磷酸四(C1~C15 混合烷基)-4,4'-亞異丙基二苯酯、亞磷酸參(單、二混合壬基苯基)酯、亞磷酸 4,4'-亞異丙基雙(2-三級丁基苯基)·二(壬基苯基)酯、9,10-二氫-9-氧雜-10-膈菲-10-氧化物、亞磷酸參(3,5-二-三級丁基-4-羥基苯基)酯、聚亞磷酸氫化-4,4'-亞異丙基二苯酯、雙(辛基苯基)·雙(4,4'-亞丁基雙(3-甲基-6-三級丁基苯基))·1,6-己醇二亞磷酸酯、二亞磷酸六-十三基-1,1,3-參(2-甲基-4-羥基-5-三級丁基苯基)酯、亞磷酸參(4,4'-亞異丙基雙(2-三級丁基苯基))酯、亞磷酸參(1,3-硬脂醯基氧基異丙基)酯、亞磷酸 2,2-亞

甲基雙(4,6-二-三級丁基苯基)辛酯、亞磷酸 2,2-亞甲基雙(3-甲基-4,6-二-三級丁基苯基)-2-乙基己酯、二亞磷酸肆(2,4-二-三級丁基-5-甲基苯基)-4,4'-伸聯苯酯、二亞磷酸肆(2,4-二-三級丁基苯基)-4,4'-伸聯苯酯、6-[3-(3-三級丁基-4-羥基-5-甲基苯基)丙氧基]-2,4,8,10-四-三級丁基二苯并[d,f][1,3,2]-二氧雜磷雜環庚烯等。

【0082】磷系熱穩定劑(B2-2)可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。作為磷系熱穩定劑(B2-2)，從耐熱性進一步提升的觀點來看，係以新戊四醇型亞磷酸酯化合物、亞磷酸參(2,4-二-三級丁基苯基)酯為較佳。

【0083】作為前述新戊四醇型亞磷酸酯化合物，例如可列舉：2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基・苯基・新戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基・甲基・新戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基・2-乙基己基・新戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基・異癸基・新戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基・月桂基・新戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基・異十三基・新戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基・硬脂基・新戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基・環己基・新戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基・苧基・新戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基・乙基賽路蘇・新戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基・丁基卡必醇・新戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基・辛基苯基・新戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基・壬基苯基・新戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基)新

戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,6-二-三級丁基-4-乙基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基・2,6-二-三級丁基苯基・新戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基・2,4-二-三級丁基苯基・新戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基・2,4-二-三級辛基苯基・新戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基・2-環己基苯基・新戊四醇二亞磷酸酯、2,6-二-三級戊基-4-甲基苯基・苯基・新戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,4-二異丙苯基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,6-二-三級戊基-4-甲基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,6-二-三級辛基-4-甲基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯等。此等可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

【0084】其中又以雙(2,4-二異丙苯基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,6-二-三級丁基-4-乙基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,6-二-三級戊基-4-甲基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯、雙(2,6-二-三級辛基-4-甲基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯為較佳，雙(2,6-二-三級丁基-4-甲基苯基)新戊四醇二亞磷酸酯為更佳。

【0085】當使用磷系熱穩定劑(B2-2)時，其含量係相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，較佳為 0.01~2 質量份，更佳為 0.1~1 質量份。當在上述的範圍內時，可使耐熱性進一步提升。

【0086】

・硫系熱穩定劑(B2-3)

作為硫系熱穩定劑(B2-3)，例如可列舉：二硬脂基 3,3'-硫基二丙酸酯、五赤藻糖基肆(3-月桂基硫基丙酸酯)、2-巰基苯并咪唑、二-十二基 3,3'-硫基二丙酸酯、二-十三基 3,4'-硫基

二丙酸酯、2,2-雙[[3-(十二基硫基)-1-側氧基丙氧基]甲基]-1,3-丙二基酯等。

【0087】硫系熱穩定劑(B2-3)可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

當使用硫系熱穩定劑(B2-3)時，其含量係相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，較佳為 0.02~4 質量份，更佳為 0.2~2 質量份。當在上述的範圍內時，可使耐熱性進一步提升。

【0088】

• 胺系熱穩定劑(B2-4)

作為胺系熱穩定劑(B2-4)，例如可列舉：4,4'-雙(α,α -二甲基苄基)二苯胺(大內新興化學工業股份有限公司製「Nocrac CD」等)、N,N'-二-2-萘基-對苯二胺(大內新興化學工業股份有限公司製「Nocrac White」等)、N,N'-二苯基-對苯二胺(大內新興化學工業股份有限公司製「Nocrac DP」等)、N-苯基-1-萘胺(大內新興化學工業股份有限公司製「Nocrac PA」等)、N-苯基-N'-異丙基-對苯二胺(大內新興化學工業股份有限公司製「Nocrac 810-NA」等)、N-苯基-N'-(1,3-二甲基丁基)-對苯二胺(大內新興化學工業股份有限公司製「Nocrac 6C」等)、N-苯基-N'-(3-甲基丙烯醯基氧基-2-羥基丙基)-對苯二胺(大內新興化學工業股份有限公司製「Nocrac G-1」等)、4-乙醯氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-硬脂醯基氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-丙烯醯基氧基-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-苯甲醯基氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-甲氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-硬脂基氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-環己基氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-苄基氧基-

2,2,6,6-四甲基哌啶、4-苯氧基-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-(乙基胺甲醯基氧基)-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-(環己基胺甲醯基氧基)-2,2,6,6-四甲基哌啶、4-(苯基胺甲醯基氧基)-2,2,6,6-四甲基哌啶、碳酸雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯、草酸雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯、丙二酸雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯、癸二酸雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯、己二酸雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯、對苯二甲酸雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)酯、1,2-雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基氧基)乙烷、 α, α' -雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基氧基)-對二甲苯、雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)甲仲苯基-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-1,3,5-三甲酸酯、參(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)苯-1,3,4-三甲酸酯、1-[2-{3-(3,5-二-三級丁基-4-羥基苯基)丙醯基氧基}丁基]-4-[3-(3,5-二-三級丁基-4-羥基苯基)丙醯基氧基]2,2,6,6-四甲基哌啶、1,2,3,4-丁烷四甲酸與 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]二乙醇之縮合物等。

【0089】胺系熱穩定劑(B2-4)可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

當使用胺系熱穩定劑(B2-4)時，其含量係相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，較佳為 0.01~2 質量份，更佳為 0.1~1 質量份。當在上述的範圍內時，可使耐熱性進一步提升。

【0090】第 2 實施態樣之聚醯胺組成物係以相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，含有 0.05 質量份以上 5 質量份以下的上述有機系熱穩定劑(B2)為較佳。再者，有機系熱穩定劑(B2)之含

量係以相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，0.1 質量份以上為更佳，又以 3 質量份以下為更佳，亦可設為 2 質量份以下、1 質量份以下。

只要有機系熱穩定劑(B2)之含量在上述範圍內，則可使聚醯胺組成物之耐熱性更提升。當使用多種有機系熱穩定劑(B2)時，只要此等之合計量在上述範圍即可。

【0091】第 2 實施態樣之聚醯胺組成物中的聚醯胺(A)及有機系熱穩定劑(B2)之合計含量係以 50 質量%以上為較佳，55 質量%以上為更佳，60 質量%以上為進一步較佳，亦可為 90 質量%以上、95 質量%以上。又，第 2 實施態樣之聚醯胺組成物中的聚醯胺(A)及有機系熱穩定劑(B2)之合計含量可為 100 質量%，惟考慮因應需要而添加之後述其它添加劑之添加量，係以小於 100 質量%為較佳，亦可設為 99.5 質量%以下、99 質量%以下。

只要第 2 實施態樣之聚醯胺組成物中的聚醯胺(A)及有機系熱穩定劑(B2)之合計含量在上述範圍內，則聚醯胺組成物之優異的高溫耐熱性及耐化學性等物性容易顯現。

【0092】

[任意成分]

第 2 實施態樣之聚醯胺組成物除了上述聚醯胺(A)及有機系熱穩定劑(B2)以外，還可因應需要而包含前述的聚烯烴(B1)、後述的銅化合物(B3)、金屬鹵化物(B4)、鹵素系阻燃劑(B5)(例如：溴化聚合物)、無鹵素阻燃劑(B6)、填充劑(C)(例如：玻璃纖維、碳纖維、全芳香族聚醯胺纖維等無機或有機纖維狀填充劑；矽灰石、二氧化矽、二氧化矽-氧化鋁、氧化鋁、

二氧化鈦、鈦酸鉀、氫氧化鎂、二硫化鉬、奈米碳管、石墨烯、聚四氟乙烯、超高分子量聚乙烯等粉末狀填充劑；水滑石、玻璃薄片、雲母、黏土、蒙脫石、高嶺土等薄片狀填充劑)、阻燃助劑(D)。此等可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

第 2 實施態樣之聚醯胺組成物中，此等(B1)、(B3)、(B4)、(B5)、(B6)、(C)及(D)的各成分之含量只要未損及本發明之效果則未特別限定，但較佳的範圍係如前述或後述。
(其它添加劑)

再者，第 2 實施態樣之聚醯胺組成物可因應需要而包含其它添加劑。作為其它添加劑，可列舉與第 1 實施態樣之聚醯胺組成物的說明中的「其它添加劑」相同的例示。

又，上述其它添加劑之含量只要未損及本發明之效果則未特別限定。

作為第 2 實施態樣之聚醯胺組成物之較佳的一個態樣，係以上述(B1)、(B3)、(B4)、(B5)、(B6)、(C)及(D)的各成分以及上述其它添加劑之合計含量相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，0.02~200 質量份為較佳，0.03~100 質量份為更佳。

【0093】第 2 實施態樣之聚醯胺組成物係以射出成形為 4mm 厚的試驗片時之 23℃下的拉伸破裂強度為 70MPa 以上為較佳，80MPa 以上為更佳，90MPa 以上為進一步較佳，亦可為 100MPa 以上。該拉伸破裂強度具體而言可藉由實施例所記載之方法而求出。

【0094】第 2 實施態樣之聚醯胺組成物係以射出成形為 4mm 厚的試驗片時之熱變形溫度為 130℃以上為較佳，140℃以上為更佳，145℃以上為進一步較佳，亦可為 150℃以上。熱

變形溫度具體而言可藉由實施例所記載之方法而求出。

【0095】第 2 實施態樣之聚醯胺組成物係以射出成形為 4mm 厚的試驗片後，將其浸漬於水中 23℃、168 小時後的吸水率基於浸漬前的試驗片之重量而言為 0.4% 以下為較佳，0.3% 以下為更佳，0.28% 以下為進一步較佳，可為 0.27% 以下，進一步可為 0.26% 以下。該吸水率更具體而言可藉由實施例所記載之方法而求出。

【0096】第 2 實施態樣之聚醯胺組成物係以射出成形為 4mm 厚的試驗片後，將其浸漬於防凍液(將豐田汽車(股)製「Super Long Life Coolant」(粉紅色)稀釋 2 倍之水溶液)中 130℃、500 小時後的拉伸破裂強度之保持率基於浸漬前的拉伸破裂強度而言為 50% 以上為較佳，80% 以上為更佳，可為 90% 以上、95% 以上，進一步可為 98% 以上。該拉伸破裂強度之保持率更具體而言可藉由實施例所記載之方法而求出。

【0097】第 2 實施態樣之聚醯胺組成物係以射出成形為 2mm 厚的試驗片後，在 120℃的乾燥機內靜置 500 小時後的拉伸破裂強度之保持率基於靜置前的拉伸破裂強度而言為 80% 以上為較佳，90% 以上為更佳，可為 95% 以上、98% 以上，進一步可為 100%。該拉伸破裂強度之保持率更具體而言可藉由實施例所記載之方法而求出。

【0098】

<第 3 實施態樣>

第 3 實施態樣之聚醯胺組成物含有聚醯胺(A)、銅化合物(B3)及金屬鹵素化合物(B4)。

聚醯胺(A)係如前述，藉由具有以萘二甲酸單元作為主體之

二羧酸單元、與以分支狀脂肪族二胺單元作為主體之二胺單元，以耐化學性為首之各種物性更優異，含有該聚醯胺(A)、銅化合物(B3)及金屬鹵化物(B4)之第 3 實施態樣之聚醯胺組成物亦保持上述優異的性質，此外還顯現優異的高溫耐熱性。又，由該聚醯胺組成物所得之各種成形品可保持該聚醯胺組成物之優異的性質。

【0099】

[銅化合物(B3)及金屬鹵化物(B4)]

第 3 實施態樣之聚醯胺組成物藉由含有銅化合物(B3)及金屬鹵化物(B4)，可得到未損失耐化學性、低吸水性、拉伸物性等力學特性、流動性優異的聚醯胺(A)之性質，進一步具有高溫耐熱性，具體而言係具有 150℃以上的高溫下的優異耐熱老化性及耐熱性之聚醯胺組成物。以下針對銅化合物(B3)及金屬鹵化物(B4)進一步說明。

【0100】

・銅化合物(B3)

作為銅化合物(B3)，例如可列舉：鹵化銅、乙酸銅、丙酸銅、苯甲酸銅、己二酸銅、對苯二甲酸銅、間苯二甲酸銅、水楊酸銅、菸鹼酸銅、硬脂酸銅、配位於乙二胺及乙二胺四乙酸等螯合劑之銅錯鹽等。作為上述鹵化銅，例如可列舉：碘化銅；溴化亞銅、溴化銅等溴化銅；氯化亞銅等氯化銅等。從耐熱老化性優異，可抑制擠製時的螺桿、圓筒部之金屬腐蝕的觀點來看，此等銅化合物之中又以從包含鹵化銅及乙酸銅之群組中所選出的至少 1 種為較佳，從包含碘化銅、溴化銅、氯化銅、及乙酸銅之群組中所選出的至少 1 種為更佳，從包含碘化銅、溴

化銅、及乙酸銅之群組中所選出的至少 1 種為進一步較佳。銅化合物(B3)可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

【0101】第 3 實施態樣之聚醯胺組成物中的銅化合物(B3)之含量係以相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，0.01 質量份以上 1 質量份以下為較佳，0.02 質量份以上 0.5 質量份以下為更佳，0.06 質量份以上 0.4 質量份以下為進一步較佳。藉由將銅化合物(B3)之含量設在上述範圍內，可在抑制所得之聚醯胺組成物的拉伸物性之降低的同時，使耐熱老化性等高溫耐熱性提升，亦進一步抑制成形時的銅析出、金屬腐蝕。

【0102】

・金屬鹵化物(B4)

作為金屬鹵化物(B4)，可使用不相當於銅化合物(B3)的金屬鹵化物，而以元素週期表之第 1 族或第 2 族金屬元素與鹵素之鹽為較佳。例如可列舉：碘化鉀、溴化鉀、氯化鉀、碘化鈉、氯化鈉等。從所得之聚醯胺組成物係耐熱老化性等高溫耐熱性優異，可抑制金屬腐蝕的觀點等來看，此等之中又以從包含碘化鉀及溴化鉀之群組中所選出的至少 1 種為較佳，碘化鉀為更佳。金屬鹵化物(B4)可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

【0103】第 3 實施態樣之聚醯胺組成物中的金屬鹵化物(B4)之含量係以相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，0.05 質量份以上 20 質量份以下為較佳，0.2 質量份以上 10 質量份以下為更佳，0.5 質量份以上 9 質量份以下為進一步較佳。藉由將金屬鹵化物(B4)之含量設在上述範圍內，可在抑制所得之聚醯胺組成物的拉伸物性之降低的同時，提升耐熱老化性等高溫耐熱性，亦進一步抑制成形時的銅析出、金屬腐蝕。

【0104】關於第 3 實施態樣之聚醯胺組成物中的銅化合物(B3)與金屬鹵化物(B4)之比例，係以鹵素的總莫耳量與銅的總莫耳量之比(鹵素/銅)成為 $2/1 \sim 50/1$ 的方式，使聚醯胺組成物含有銅化合物(B3)與金屬鹵化物(B4)為較佳。上述比(鹵素/銅)較佳為 $3/1$ 以上，更佳為 $4/1$ 以上，進一步較佳為 $5/1$ 以上，又，較佳為 $45/1$ 以下，更佳為 $40/1$ 以下，進一步較佳為 $30/1$ 以下。當比(鹵素/銅)為上述下限以上時，可更有效地抑制成形時的銅析出及金屬腐蝕。當比(鹵素/銅)為上述上限以下時，可未損失所得之聚醯胺組成物的拉伸物性等機械物性，而更有效地抑制成形機之螺桿等之腐蝕。

【0105】從所得之聚醯胺組成物係耐熱老化性等高溫耐熱性優異的觀點來看，銅化合物(B3)及金屬鹵化物(B4)係併用。相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，銅化合物(B3)及金屬鹵化物(B4)之合計含量較佳為 0.06 質量份以上，更佳為 0.1 質量份以上，進一步較佳為 0.3 質量份以上，更進一步較佳為 0.5 質量份以上。又，相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，銅化合物(B3)及金屬鹵化物(B4)之合計含量較佳為 21 質量份以下，更佳為 10 質量份以下，進一步較佳為 5 質量份以下，亦可設為 3 質量份以下、2 質量份以下。

只要銅化合物(B3)及金屬鹵化物(B4)之合計含量在上述範圍，則可在更有效地抑制聚醯胺組成物之金屬腐蝕等問題的同時，使耐熱老化性等高溫耐熱性提升。

【0106】第 3 實施態樣之聚醯胺組成物中的聚醯胺(A)、銅化合物(B3)及金屬鹵化物(B4)之合計含量係以 90 質量%以上為更佳，92 質量%以上為進一步較佳，可為 95 質量%以上、97 質

量%以上。又，第 3 實施態樣之聚醯胺組成物中的聚醯胺(A)、銅化合物(B3)及金屬鹵化物(B4)之合計含量可為 100 質量%，惟考慮因應需要而添加之後述其它添加劑之添加量，係以小於 100 質量%為較佳，亦可設為 99.5 質量%以下、99 質量%以下。

只要第 3 實施態樣之聚醯胺組成物中的聚醯胺(A)、銅化合物(B3)及金屬鹵化物(B4)之合計含量在上述範圍內，則聚醯胺組成物之優異的高溫耐熱性及耐化學性等物性容易顯現。

【0107】

[任意成分]

第 3 實施態樣之聚醯胺組成物除了上述聚醯胺(A)、銅化合物(B3)及金屬鹵化物(B4)以外，還可因應需要而包含前述的聚烯烴(B1)及有機系熱穩定劑(B2)(例如：酚系熱穩定劑、磷系熱穩定劑、硫系熱穩定劑、胺系熱穩定劑)、後述的鹵素系阻燃劑(B5)(例如：溴化聚合物)、無鹵素阻燃劑(B6)、填充劑(C)(例如：玻璃纖維、碳纖維、全芳香族聚醯胺纖維等無機或有機纖維狀填充劑；矽灰石、二氧化矽、二氧化矽-氧化鋁、氧化鋁、二氧化鈦、鈦酸鉀、氫氧化鎂、二硫化鉬、奈米碳管、石墨烯、聚四氟乙烯、超高分子量聚乙烯等粉末狀填充劑；水滑石、玻璃薄片、雲母、黏土、蒙脫石、高嶺土等薄片狀填充劑)、阻燃助劑(D)。此等可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

第 3 實施態樣之聚醯胺組成物中，此等(B1)、(B2)、(B5)、(B6)、(C)及(D)的各成分之含量只要未損及本發明之效果則未特別限定，但較佳的範圍係如前述或後述。

(其它添加劑)

再者，第 3 實施態樣之聚醯胺組成物可因應需要而包含其它添加劑。作為其它添加劑，可列舉與第 1 實施態樣之聚醯胺組成物的說明中的「其它添加劑」相同的例示。

又，上述其它添加劑之含量只要未損及本發明之效果則未特別限定。

尤其作為其它添加劑使用之分散劑，可較佳地使用：可使銅化合物(B3)及金屬鹵化物(B4)分散於聚醯胺(A)中者。作為該分散劑，例如可列舉：月桂酸等高級脂肪酸；由高級脂肪酸與鋁等金屬所構成之高級脂肪酸金屬鹽；伸乙基雙硬脂基醯胺等高級脂肪酸醯胺；聚乙烯蠟等蠟類；具有至少 1 個醯胺基之有機化合物等。

作為第 3 實施態樣之聚醯胺組成物之較佳的一個態樣，上述(B1)、(B2)、(B5)、(B6)、(C)及(D)的各成分以及上述其它添加劑之合計含量係以相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，0.02～200 質量份為較佳，0.03～100 質量份為更佳。

【0108】

<第 4 實施態樣>

第 4 實施態樣之聚醯胺組成物含有聚醯胺(A)及鹵素系阻燃劑(B5)。

聚醯胺(A)係如上述，藉由具有以萘二甲酸單元作為主體之二羧酸單元、與以分支狀脂肪族二胺單元作為主體之二胺單元，以耐化學性為首之各種物性更優異，含有該聚醯胺(A)及鹵素系阻燃劑(B5)之第 4 實施態樣之聚醯胺組成物亦保持上述優異的性質，此外還成為阻燃性優異者。又，由該聚醯胺組成物所得之各種成形品可保持該聚醯胺組成物之優異的性質。

【0109】

[鹵素系阻燃劑(B5)]

第 4 實施態樣之聚醯胺組成物所包含之鹵素系阻燃劑(B5)並未特別限制，可使用就包含鹵素元素之阻燃劑而言為周知的化合物。鹵素系阻燃劑(B5)例如可列舉：溴系阻燃劑(B5-1)、氯系阻燃劑(B5-2)等，而以溴系阻燃劑(B5-1)為較佳。此等可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

【0110】

(溴系阻燃劑(B5-1))

作為溴系阻燃劑，例如可列舉：六溴環十二烷、十溴二苯醚、八溴二苯醚、四溴雙酚 A、雙(三溴苯氧基)乙烷、雙(五溴苯氧基)乙烷、四溴雙酚 A 環氧樹脂、四溴雙酚 A 碳酸酯、伸乙基(雙四溴鄰苯二甲)醯亞胺、伸乙基雙五溴聯苯、參(三溴苯氧基)三吡、雙(二溴丙基)四溴雙酚 A、雙(二溴丙基)四溴雙酚 S、溴化聚伸苯基醚(包含聚(二)溴伸苯基醚等)、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，亦可為加成環氧丙烯酸酯等之改質溴化聚苯乙烯)、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-馬來酸酐聚合物、四溴雙酚 S、參(三溴新戊基)磷酸酯、聚溴三甲基苯基二氫茛、參(二溴丙基)-三聚異氰酸酯等。

【0111】作為溴系阻燃劑(B5-1)，從使擠製、成形等熔融加工時的腐蝕性氣體之產生量降低，使電氣零件或電子零件之阻燃性、機械物性提升的觀點來看，係以溴化聚伸苯基醚、溴化聚苯乙烯為較佳，溴化聚苯乙烯為更佳。

【0112】溴化聚苯乙烯例如可藉由下述方法而製造：聚合

苯乙烯單體而製造聚苯乙烯後，將聚苯乙烯之苯環溴化之方法；或聚合溴化苯乙烯單體(溴苯乙烯、二溴苯乙烯、三溴苯乙烯等)之方法。

【0113】溴化聚苯乙烯中的溴含量係以 55～75 質量%為較佳。藉由將溴含量設為 55 質量%以上，能以少量的溴化聚苯乙烯之含量滿足阻燃化所需要的溴量，亦抑制聚醯胺(A)之機械物性的降低，可得到機械物性及耐熱性優異的聚醯胺組成物。又，藉由將溴含量設為 75 質量%以下，在擠製、成形等熔融加工時難以發生熱分解，可抑制氣體產生等，可得到耐熱變色性優異的聚醯胺組成物。

【0114】

(氯系阻燃劑(B5-2))

作為氯系阻燃劑，例如可列舉：氯化石蠟、氯化聚乙烯、十二氯五環十八-7,15-二烯(Occidental Chemical 公司製「Dechlorane Plus 25」)、氯橋酸酐等。

【0115】

(鹵素系阻燃劑之含量等)

第 4 實施態樣之聚醯胺組成物係以相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，含有 5 質量份以上 100 質量份以下的上述鹵素系阻燃劑(B5)為較佳。相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，鹵素系阻燃劑(B5)之含量係以 10 質量份以上為更佳，30 質量份以上為進一步較佳。又，相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，鹵素系阻燃劑(B5)之含量係以 75 質量份以下為更佳，70 質量份以下為進一步較佳，亦可設為 60 質量份以下。

藉由將鹵素系阻燃劑(B5)之含量設為 5 質量份以上，可得

到阻燃性優異的聚醯胺組成物。又藉由將鹵素系阻燃劑(B5)之含量設為 100 質量份以下，可抑制：熔融混練時分解氣體的產生、成形加工時的流動性(尤其薄壁流動性)之降低、污染性物質附著至成形模具，再者，亦可抑制機械物性、成形品外觀之降低。當使用多種鹵素系阻燃劑(B5)時，只要該等之合計量在上述範圍即可。

【0116】第4實施態樣之聚醯胺組成物中的聚醯胺(A)及鹵素系阻燃劑(B5)之合計含量係以 50 質量%以上為更佳，55 質量%以上為進一步較佳。又，第4實施態樣之聚醯胺組成物中的聚醯胺(A)及鹵素系阻燃劑(B5)之合計含量可為 100 質量%，惟考慮因應需要而添加之後述填充劑(C)、阻燃助劑(D)及其它添加劑之添加量，係以小於 100 質量%為較佳，亦可設為 90 質量%以下、80 質量%以下、70 質量%以下。

【0117】根據本發明者等之探討，關於構成聚醯胺組成物之聚醯胺，可知當構成聚醯胺之二羧酸單元之超過 40 莫耳%為萘二甲酸單元時，相較於構成聚醯胺之二羧酸單元之超過 40 莫耳%為對苯二甲酸單元之情形，因鹵素系阻燃劑與聚醯胺之組合而顯示阻燃性更為提升的傾向。亦可知該傾向係與構成聚醯胺之二胺單元中的直鏈脂肪族二胺單元與分支脂肪族二胺單元之比率無關而顯現。因此，例如假定僅追求半芳香族聚醯胺的特定物性之重要性般的用途，當使用二胺單元中的分支狀脂肪族二胺單元之比率大於直鏈狀脂肪族二胺單元之比率的聚醯胺、與鹵素系阻燃劑而製作聚醯胺組成物時，有可能作成兼具上述特定物性與阻燃性之聚醯胺組成物。

【0118】

[填充劑(C)]

第 4 實施態樣之聚醯胺組成物亦可含有填充劑(C)。藉由使用填充劑(C)，可得到薄壁狀態的阻燃性、耐熱性、成形性、及機械強度優異的聚醯胺組成物。

【0119】作為填充劑(C)，可使用具有纖維狀、平板狀、針狀、粉末狀、布狀等各種形態者。具體而言，可列舉：玻璃纖維、碳纖維、全芳香族聚醯胺纖維(醯胺纖維)、液晶聚合物(LCP)纖維、石膏纖維、銅纖維、陶瓷纖維、硼晶鬚纖維等無機或有機的纖維狀填充劑(C1)；玻璃薄片、雲母、滑石等平板狀填充劑；鈦酸鉀晶鬚、硼酸鋁晶鬚、碳酸鈣晶鬚、硫酸鎂晶鬚、矽灰石、海泡石、硬矽鈣石、氧化鋅晶鬚等針狀填充劑(C2)；二氧化矽、二氧化矽-氧化鋁、氧化鋁、碳酸鋁、碳酸鎂、氮化鋁、氮化硼、鈦酸鉀、氧化鈦、氫氧化鎂、矽酸鋁(高嶺土、黏土、葉蠟石、膨土)、矽酸鈣、矽酸鎂(綠坡縷石)、硼酸鋁、硫酸鈣、硫酸鋁、硫酸鎂、石棉、玻璃珠、碳黑、石墨烯、石墨、奈米碳管、碳化矽、絹雲母、水滑石、蒙脫石、二硫化鋁、超高分子量聚乙烯粒子、酚樹脂粒子、交聯苯乙烯系樹脂粒子、交聯丙烯酸系樹脂粒子等粉末狀填充劑；玻璃布等布狀填充劑等。此等可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

【0120】填充劑(C)之表面可基於提高聚醯胺(A)中的分散性、黏著性之目的，藉由矽烷偶合劑、鈦偶合劑、丙烯酸樹脂、胺基甲酸酯樹脂、環氧樹脂等高分子化合物、或其它低分子化合物而進行表面處理。

【0121】從可得到低成本且機械強度高的成形品來看，填充劑(C)之中又以從包含纖維狀填充劑(C1)及針狀填充劑(C2)

之群組中所選出的至少 1 種為較佳。從高強度、低成本的觀點來看，係以纖維狀填充劑(C1)為較佳，玻璃纖維或者碳纖維為更佳。從可得到表面平滑性高的成形品的觀點來看，係以針狀填充劑(C2)為較佳。

作為纖維狀填充劑(C1)及針狀填充劑(C2)，係以從包含玻璃纖維、碳纖維、矽灰石、鈦酸鉀晶鬚、碳酸鈣晶鬚、及硼酸鋁晶鬚之群組中所選出的至少 1 種為較佳，從包含玻璃纖維、碳纖維及矽灰石之群組中所選出的至少 1 種為更佳，從包含玻璃纖維及碳纖維之群組中所選出的至少 1 種為進一步較佳。

【0122】纖維狀填充劑(C1)之平均纖維長度通常為 0.1～10mm 左右，但從聚醯胺組成物之高溫強度、耐熱性、及機械強度的觀點來看，係以 0.5～6mm 為較佳，1～6mm 為更佳。又，纖維狀填充劑(C1)之平均纖維徑通常為 0.5～250 μ m 左右，但從與聚醯胺(A)之接觸面積變得良好，成形品之機械強度的觀點來看，係以 3～100 μ m 為較佳，3～30 μ m 為更佳。

纖維狀填充劑(C1)之平均纖維長度及平均纖維徑可藉由使用電子顯微鏡之影像解析，測定任意選擇的 400 條纖維狀填充劑(C1)分別的纖維長度及纖維徑，算出分別的質量平均值，藉此求出。

又，聚醯胺組成物中、或將該聚醯胺組成物成形而成之成形品中，纖維狀填充劑(C1)之平均纖維長度及平均纖維徑例如可在有機溶劑中使聚醯胺組成物或成形品溶解，萃取纖維狀填充劑(C1)，與上述同樣地藉由使用電子顯微鏡之影像解析而求出。

【0123】作為纖維狀填充劑(C1)及針狀填充劑(C2)之剖面

形狀，例如可列舉：長方形、接近長方形的長圓形、橢圓形、繭型、長度方向之中央部變細的繭型等。其中纖維狀填充劑(C1)及針狀填充劑(C2)之剖面形狀又以長方形、接近長方形的長圓形、橢圓形、或繭型者為較佳。

【0124】上述纖維狀填充劑(C1)可因應需要而藉由矽烷偶合劑、鈦酸酯系偶合劑等來施行表面處理。作為前述矽烷偶合劑，並未特別限制，但例如可列舉： γ -胺基丙基三乙氧基矽烷、 γ -胺基丙基三甲氧基矽烷、N- β -(胺基乙基)- γ -胺基丙基甲基二甲氧基矽烷等胺基矽烷系偶合劑； γ -巰基丙基三甲氧基矽烷、 γ -巰基丙基三乙氧基矽烷等巰基矽烷系偶合劑；環氧矽烷系偶合劑；乙烯基矽烷系偶合劑等。此等矽烷偶合劑可單獨使用1種，亦可併用2種以上。上述矽烷偶合劑之中又以胺基矽烷系偶合劑為較佳。

纖維狀填充劑(C1)可因應需要而施行藉由集束劑的處理。作為集束劑，例如可列舉：包含含有羧酸酐之不飽和乙烯基單體單元與該含有羧酸酐之不飽和乙烯基單體除外的不飽和乙烯基單體單元作為構成單元之共聚物、環氧化合物、聚胺基甲酸酯樹脂、丙烯酸之均聚物、丙烯酸與其它共聚性單體之共聚物、此等與一級、二級或三級胺之鹽等。此等集束劑可單獨使用1種，亦可併用2種以上。

【0125】當纖維狀填充劑(C1)為玻璃纖維時，作為具體的組成，可列舉：E玻璃組成、C玻璃組成、S玻璃組成、耐鹼玻璃組成等。又，玻璃纖維之拉伸強度為任意，但通常為 290kg/mm^2 以上。從容易取得的觀點來看，其中又以E玻璃為較佳。此等玻璃纖維係以經上述般表面處理為較佳，其附著量

係相對於玻璃纖維質量(玻璃纖維與表面處理劑之合計量)，通常為 0.01 質量%以上。

【0126】填充劑(C)之含量係相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，較佳為 0.1 質量份以上 200 質量份以下，更佳為 1 質量份以上 180 質量份以下，進一步較佳為 5 質量份以上 150 質量份以下。藉由將填充劑(C)之含量設為相對於 100 質量份的聚醯胺(A)而言為 0.1 質量份以上，聚醯胺組成物之韌性、機械強度等會提升，又，藉由將含量設為 200 質量份以下，可得到成形性優異的聚醯胺組成物。

【0127】

[阻燃助劑(D)]

第 4 實施態樣之聚醯胺組成物亦可含有阻燃助劑(D)。藉由將阻燃助劑(D)與鹵素系阻燃劑(B5)併用，第 4 實施態樣之聚醯胺組成物、及由其所構成之成形品可發揮更優異的阻燃性。

【0128】作為阻燃助劑(D)，例如可列舉：三氧化二銻、四氧化二銻、五氧化二銻等氧化銻、及銻酸鈉等銻酸鹽等之銻系化合物；正磷酸三聚氰胺(melamine orthophosphate)、焦磷酸三聚氰胺、硼酸三聚氰胺、多磷酸三聚氰胺等三聚氰胺系化合物；一氧化錫、二氧化錫等氧化錫；氧化鐵、 γ 氧化鐵等氧化鐵；氧化鋁、氧化矽(二氧化矽)、氧化鈦、氧化鋯、氧化錳、氧化鉬、氧化鈷、氧化鈹、氧化鉻、氧化錫、氧化鎳、氧化銅、氧化鎢等金屬氧化物；氫氧化鋁等金屬氫氧化物；鋁、鐵、鈦、錳、鋅、鉬、鈷、鈹、鉻、錫、銻、鎳、銅、鎢等金屬粉末；碳酸鋅、碳酸鈣、碳酸鎂、碳酸鋇等金屬碳酸鹽；硼酸鋅、硼酸鈣、硼酸鋁等金屬硼酸鹽；三氧化錫鋅等錫酸鋅；

聚矽氧等。此等可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

【0129】上述之中又以從包含銻系化合物、三聚氰胺系化合物、金屬氧化物、金屬氫氧化物、金屬硼酸鹽、及錫酸鋅之群組中所選出的至少 1 種為較佳，從包含三氧化二銻、四氧化二銻、五氧化二銻、銻酸鈉、正磷酸三聚氰胺、焦磷酸三聚氰胺、硼酸三聚氰胺、多磷酸三聚氰胺、氧化鋁、氫氧化鋁、硼酸鋅、及錫酸鋅之群組中所選出的至少 1 種為更佳。

【0130】阻燃助劑(D)係以作成粉體狀而含有於聚醯胺組成物為較佳。其平均粒徑的上限係以 $30\mu\text{m}$ 為較佳， $15\mu\text{m}$ 為更佳， $10\mu\text{m}$ 為進一步較佳， $7\mu\text{m}$ 為最佳。另一方面，阻燃助劑(D)之平均粒徑的下限係以 $0.01\mu\text{m}$ 為較佳。當平均粒徑為 $0.01\sim 30\mu\text{m}$ 時，所得之聚醯胺組成物的阻燃性會提升。

【0131】當含有阻燃助劑(D)時，其含量係以相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，1 質量份以上 30 質量份以下為較佳，1 質量份以上 25 質量份以下為更佳，3 質量份以上 20 質量份以下為進一步較佳。

【0132】第 4 實施態樣之聚醯胺組成物中的聚醯胺(A)、鹵素系阻燃劑(B5)、填充劑(C)及阻燃助劑(D)之合計含量係以 90 質量%以上為較佳，92 質量%以上為更佳，可為 95 質量%以上、97 質量%以上。又，第 4 實施態樣之聚醯胺組成物中的聚醯胺(A)、鹵素系阻燃劑(B5)、填充劑(C)及阻燃助劑(D)之合計含量可為 100 質量%，惟考慮因應需要而添加之後述其它添加劑之添加量，係以小於 100 質量%為較佳，亦可設為 99.5 質量%以下、99 質量%以下。

只要第 4 實施態樣之聚醯胺組成物中的聚醯胺(A)、鹵素系

阻燃劑(B5)、填充劑(C)及阻燃助劑(D)之合計含量在上述範圍內，則聚醯胺組成物之優異的阻燃性等物性容易顯現。

【0133】

[任意成分]

第4實施態樣之聚醯胺組成物除了上述聚醯胺(A)、鹵素系阻燃劑(B5)、以及因應需要而使用之填充劑(C)及阻燃助劑(D)以外，還可因應需要而包含前述的聚烯烴(B1)、有機系熱穩定劑(B2)(例如：酚系熱穩定劑、磷系熱穩定劑、硫系熱穩定劑、胺系熱穩定劑)、銅化合物(B3)、及金屬鹵化物(B4)。此等可單獨使用1種，亦可併用2種以上。

第4實施態樣之聚醯胺組成物中，此等(B1)、(B2)、(B3)及(B4)之含量只要未損及本發明之效果則未特別限定，但較佳的範圍係如前述。

(其它添加劑)

再者，第4實施態樣之聚醯胺組成物可因應需要而包含其它添加劑。作為其它添加劑，可列舉與第1實施態樣之聚醯胺組成物的說明中的「其它添加劑」相同的例示。

又，上述其它添加劑之含量只要未損及本發明之效果則未特別限定。

作為第4實施態樣之聚醯胺組成物之較佳的一個態樣，上述(B1)、(B2)、(B3)、(B4)及上述其它添加劑之合計含量係以相對於100質量份的聚醯胺(A)，0.02～200質量份為較佳，0.03～100質量份為更佳。

【0134】

<第5實施態樣>

第 5 實施態樣之聚醯胺組成物含有聚醯胺(A)及無鹵素阻燃劑(B6)。

聚醯胺(A)係如前述，藉由具有以萘二甲酸單元作為主體之二羧酸單元、與以分支狀脂肪族二胺單元作為主體之二胺單元，以耐化學性為首之各種物性更優異，含有該聚醯胺(A)及無鹵素阻燃劑(B6)之第 5 實施態樣之聚醯胺組成物亦保持上述優異的性質，此外還成為阻燃性優異者。又，該聚醯胺組成物成為環境負荷小者。再者，由該聚醯胺組成物所得之各種成形品可保持該聚醯胺組成物之優異的性質。

【0135】

[無鹵素阻燃劑(B6)]

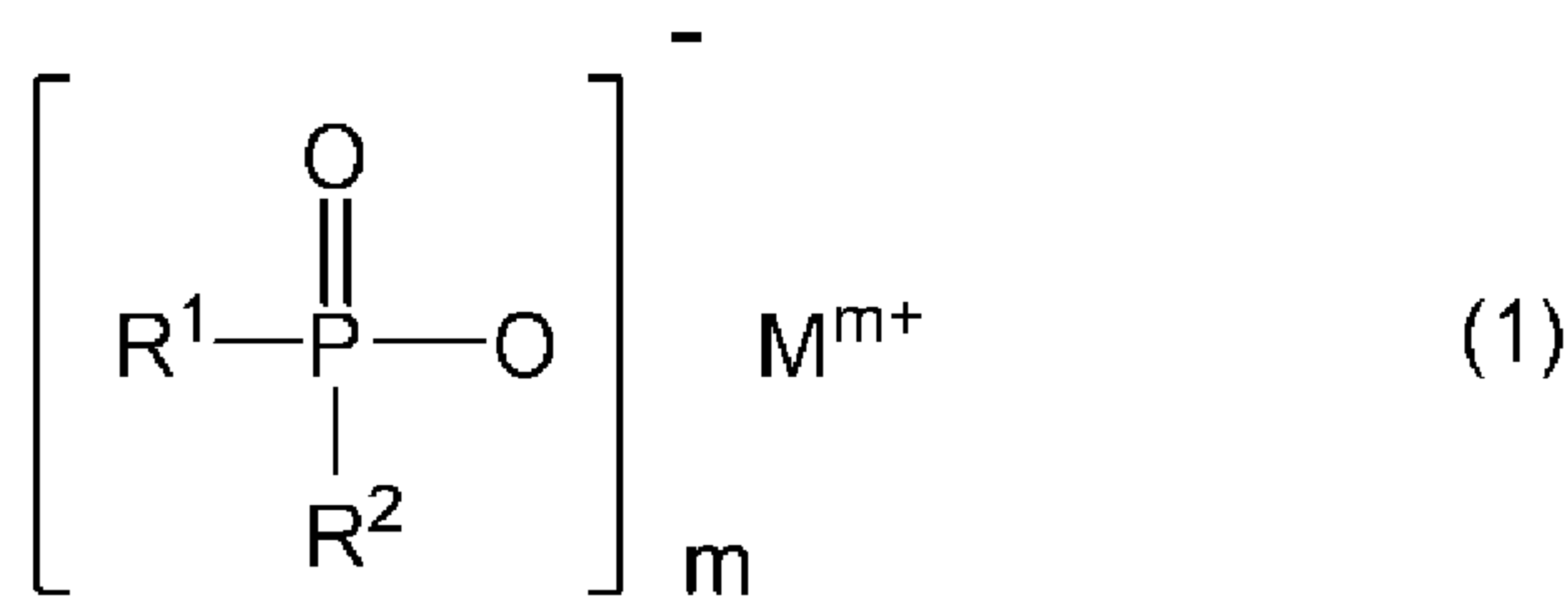
第 5 實施態樣之聚醯胺組成物包含無鹵素阻燃劑(B6)。藉由包含無鹵素阻燃劑(B6)，可在降低環境負荷的同時，使聚醯胺組成物之阻燃性提升。

該無鹵素阻燃劑(B6)並未特別限制，可使用周知的化合物作為不包含鹵素元素之阻燃劑。作為無鹵素阻燃劑(B6)，可較佳地使用包含磷元素之磷系阻燃劑，更具體而言，可列舉：赤磷系阻燃劑、磷酸酯系阻燃劑、磷酸醯胺系阻燃劑、(聚)磷酸鹽系阻燃劑、膦氮烯系阻燃劑、膦系阻燃劑等。此等之中又以膦系阻燃劑為較佳。

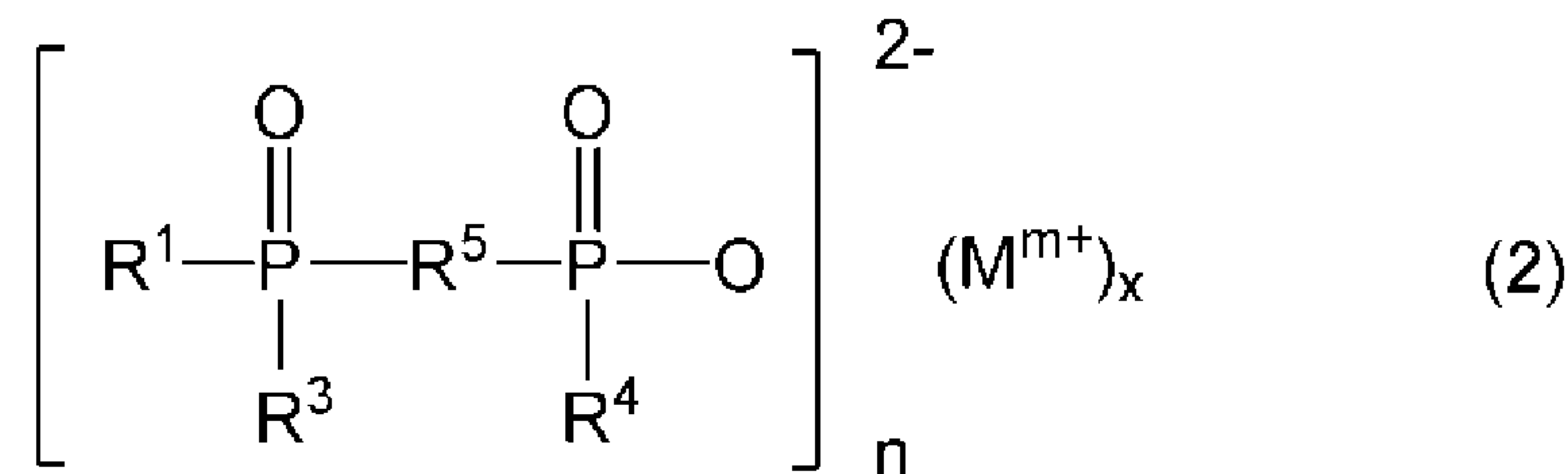
作為膦系阻燃劑，例如可列舉：單次膦酸鹽、二次膦酸鹽(以下有時將兩者統稱為「次膦酸鹽」)。

此等可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

【0136】作為單次膦酸鹽，例如可列舉：下述通式(1)所示的化合物。



【0137】作為二次膦酸鹽，例如可列舉：下述通式(2)所示的化合物。



【0138】通式(1)及(2)中， R^1 、 R^2 、 R^3 及 R^4 係各自獨立，表示碳數1～6的烷基、碳數6～12的芳基或碳數7～20的芳基烷基。 R^5 表示碳數1～10的伸烷基、碳數6～10的伸芳基、碳數7～20的烷基伸芳基或碳數7～20的芳基伸烷基。 M 表示鈣(離子)、鎂(離子)、鋁(離子)或鋅(離子)。 m 為2或3， n 為1或3， x 為1或2。

【0139】作為上述烷基，可列舉：直鏈或分支狀的飽和脂肪族基。上述芳基可無取代或經各種取代基所取代，例如可列舉：苯基、苄基、鄰甲苯基、2,3-二甲苯基等。

【0140】上述次膦酸鹽係如歐洲專利申請公開第699708號公報、日本特開平8-73720號公報等所記載，可使用次膦酸與金屬碳酸鹽、金屬氫氧化物、金屬氧化物等金屬成分，在水溶液中製造。此等通常為單體性化合物，惟依賴反應條件，因環境而亦有包含縮合度為1～3的聚合物性次膦酸鹽之情形。

【0141】作為構成次膦酸鹽之單次膦酸及二次膦酸，例如可列舉：二甲基次膦酸、乙基甲基次膦酸、二乙基次膦酸、甲

基正丙基次膦酸、甲烷二(甲基次膦酸)、苯-1,4-二(甲基次膦酸)、甲基苯基次膦酸、二苯基次膦酸等。

【0142】作為構成次膦酸鹽之金屬成分，例如可列舉：鈣離子、鎂離子、鋁離子、鋅離子等。

【0143】作為具體的次膦酸鹽，例如可列舉：二甲基次膦酸鈣、二甲基次膦酸鎂、二甲基次膦酸鋁、二甲基次膦酸鋅、乙基甲基次膦酸鈣、乙基甲基次膦酸鎂、乙基甲基次膦酸鋁、乙基甲基次膦酸鋅、二乙基次膦酸鈣、二乙基次膦酸鎂、二乙基次膦酸鋁、二乙基次膦酸鋅、甲基正丙基次膦酸鈣、甲基正丙基次膦酸鎂、甲基正丙基次膦酸鋁、甲基正丙基次膦酸鋅、亞甲基雙(甲基次膦酸)鈣、亞甲基雙(甲基次膦酸)鎂、亞甲基雙(甲基次膦酸)鋁、亞甲基雙(甲基次膦酸)鋅、伸苯基-1,4-雙(甲基次膦酸)鈣、伸苯基-1,4-雙(甲基次膦酸)鎂、伸苯基-1,4-雙(甲基次膦酸)鋁、伸苯基-1,4-雙(甲基次膦酸)鋅、甲基苯基次膦酸鈣、甲基苯基次膦酸鎂、甲基苯基次膦酸鋁、甲基苯基次膦酸鋅、二苯基次膦酸鈣、二苯基次膦酸鎂、二苯基次膦酸鋁、二苯基次膦酸鋅等。

【0144】從所得之聚醯胺組成物的阻燃性、電氣特性、次膦酸鹽之取得容易性的觀點來看，其中又以二甲基次膦酸鈣、二甲基次膦酸鋁、二甲基次膦酸鋅、乙基甲基次膦酸鈣、乙基甲基次膦酸鋁、乙基甲基次膦酸鋅、二乙基次膦酸鈣、二乙基次膦酸鋁、二乙基次膦酸鋅為較佳。此等次膦酸鹽可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

【0145】作為次膦酸鹽，從聚醯胺組成物及由其所構成之成形品的機械物性(韌性及剛性等)、以及成形品外觀的點，係

以使用次磷酸鹽之平均粒徑成為 $100\mu\text{m}$ 以下般粉碎之粉末為較佳，使用成為 $50\mu\text{m}$ 以下般粉碎之粉末為更佳。若使用平均粒徑為例如 $0.5\sim 20\mu\text{m}$ 左右的粉末狀之次磷酸鹽，則因不但可得到阻燃性優異的聚醯胺組成物，成形品之剛性亦會提升而較佳。

此外，在本說明書中，所謂平均粒徑，係利用雷射繞射式粒度分布裝置所測定之值。

【0146】次磷酸鹽未必需要完全純粹，可在未損及本發明之效果的範圍含有未反應物或者副產物。

【0147】無鹵素阻燃劑(B6)之含量係以相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，5 質量份以上為較佳，10 質量份以上為更佳，20 質量份以上為進一步較佳，25 質量份以上為更進一步較佳。又，無鹵素阻燃劑(B6)之含量係以相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，100 質量份以下為較佳，75 質量份以下為更佳，70 質量份以下為進一步較佳，50 質量份以下為更進一步較佳，30 質量份以下為更進一步較佳。

藉由無鹵素阻燃劑(B6)之含量為上述下限以上，可得到阻燃性優異的聚醯胺組成物。又，藉由無鹵素阻燃劑(B6)之含量為上述上限以下，可抑制：熔融混練時分解氣體的產生、成形加工時的流動性(尤其薄壁流動性)之降低、污染性物質附著至成形模具，再者，亦可抑制機械物性、成形品外觀之降低。當使用多種無鹵素阻燃劑(B6)時，只要該等之合計量在上述範圍即可。

【0148】第 5 實施態樣之聚醯胺組成物中的聚醯胺(A)及無鹵素阻燃劑(B6)之合計含量係以 50 質量%以上為更佳，55 質量%以上為進一步較佳。又，第 5 實施態樣之聚醯胺組成物中的聚

醯胺(A)及無鹵素阻燃劑(B6)之合計含量可為 100 質量%，惟考慮因應需要而添加之後述填充劑(C)及其它添加劑之添加量，係以小於 100 質量%為較佳，亦可設為 90 質量%以下、80 質量%以下。

【0149】根據本發明者等之探討，關於構成聚醯胺組成物之聚醯胺，可知當構成聚醯胺之二羧酸單元之超過 40 莫耳%為萘二甲酸單元時，相較於構成聚醯胺之二羧酸單元之超過 40 莫耳%為對苯二甲酸單元之情形，因無鹵素阻燃劑與聚醯胺之組合而顯示阻燃性更為提升的傾向。亦可知該傾向係與構成聚醯胺之二胺單元中的直鏈脂肪族二胺單元與分支脂肪族二胺單元之比率無關而顯現。因此，例如假定僅追求半芳香族聚醯胺的特定物性之重要性般的用途，當使用二胺單元中的分支狀脂肪族二胺單元之比率大於直鏈狀脂肪族二胺單元之比率的聚醯胺、與無鹵素阻燃劑而製作聚醯胺組成物時，有可能作成兼具上述特定物性與阻燃性之聚醯胺組成物。

【0150】

[填充劑(C)]

第 5 實施態樣之聚醯胺組成物亦可含有填充劑(C)。藉由使用填充劑(C)，可得到薄壁狀態的阻燃性、耐熱性、成形性、及機械強度優異的聚醯胺組成物。

作為填充劑(C)，係與在第 4 實施態樣之聚醯胺組成物中說明之填充劑(C)同義。又，關於第 5 實施態樣之聚醯胺組成物中的填充劑(C)之較佳態樣及其含量，亦與第 4 實施態樣之聚醯胺組成物相同。

【0151】第 5 實施態樣之聚醯胺組成物中的聚醯胺(A)、無

鹵素阻燃劑(B6)及填充劑(C)之合計含量係以 90 質量%以上為較佳，92 質量%以上為更佳，可為 95 質量%以上、97 質量%以上。又，第 5 實施態樣之聚醯胺組成物中的聚醯胺(A)無鹵素阻燃劑(B6)及填充劑(C)之合計含量可為 100 質量%，惟考慮因應需要而添加之後述其它添加劑之添加量，係以小於 100 質量%為較佳，亦可設為 99.5 質量%以下、99 質量%以下。

只要第 5 實施態樣之聚醯胺組成物中的聚醯胺(A)、無鹵素阻燃劑(B6)及填充劑(C)之合計含量在上述範圍內，則聚醯胺組成物之優異的阻燃性等物性容易顯現。

【0152】

[任意成分]

第 5 實施態樣之聚醯胺組成物除了上述聚醯胺(A)、無鹵素阻燃劑(B6)、及因應需要而使用之填充劑(C)以外，還可因應需要而包含前述的聚烯烴(B1)、有機系熱穩定劑(B2)(例如：酚系熱穩定劑、磷系熱穩定劑、硫系熱穩定劑、胺系熱穩定劑)、銅化合物(B3)及阻燃助劑(D)。此等可單獨使用 1 種，亦可併用 2 種以上。

第 5 實施態樣之聚醯胺組成物中，此等(B1)、(B2)、(B3)及(D)之含量只要未損及本發明之效果則未特別限定，但較佳的範圍係如前述。再者，第 5 實施態樣之聚醯胺組成物只要未損及優異的阻燃性及低環境負荷，可包含金屬鹵化物(B4)。

再者，第 5 實施態樣之聚醯胺組成物可因應需要而包含其它添加劑。作為其它添加劑，可列舉與第 1 實施態樣之聚醯胺組成物的說明中的「其它添加劑」相同的例示。又，除了作為防滴劑之氟系樹脂以外，其它添加劑係以不包含鹵素為較佳。

上述其它添加劑之含量只要未損及本發明之效果則未特別限定。

作為第 5 實施態樣之聚醯胺組成物之較佳的一個態樣，上述 (B1)、(B2)、(B3)、(B4)、(D) 及上述其它添加劑之合計含量係以相對於 100 質量份的聚醯胺(A)，0.02～200 質量份為較佳，0.03～100 質量份為更佳。

【0153】

<聚醯胺組成物之製造方法>

聚醯胺組成物之製造方法並未特別限制，可較佳地採用：可均勻地混合聚醯胺及上述各成分之方法。混合通常可較佳地採用：使用單軸擠製機、雙軸擠製機、捏合機、班布里混合機等而熔融混練之方法。熔融混練條件並未特別限定，但例如可列舉：在比聚醯胺之熔點高 10～50℃左右的溫度範圍，熔融混練約 1～30 分鐘之方法。

【0154】又，當製造第 3 實施態樣之聚醯胺組成物時，作為使銅化合物(B3)及金屬鹵化物(B4)含於聚醯胺(A)之方法，可列舉：在聚醯胺(A)之聚合步驟中，分別單獨或作為混合物添加銅化合物(B3)及金屬鹵化物(B4)之方法(以下有時簡稱為「製法 1」)；或在熔融混練時，分別單獨或作為混合物添加聚醯胺(A)、與銅化合物(B3)及金屬鹵化物(B4)之方法(以下有時簡稱為「製法 2」)等。

當添加銅化合物(B3)及金屬鹵化物(B4)時，能以固體直接添加，亦能以水溶液的狀態添加。關於其它添加劑，亦可採用與製法 1 或製法 2 相同的添加方法。製法 1 中所謂的「聚醯胺(A)之聚合步驟中」，係從原料單體至聚醯胺(A)之聚合結束為

止的任一步驟，可為任一階段。進行製法 2 之「熔融混練」時之混合，只要採用上述通常進行之熔融混練即可。

【0155】

[成形品]

(成形方法)

由本發明之聚醯胺(A)或聚醯胺組成物所構成之成形品可藉由使用聚醯胺(A)或聚醯胺組成物，利用射出成形法、吹塑成形法、擠製成形法、壓縮成形法、延伸成形法、真空成形法、發泡成形法、旋轉成形法、含浸法、雷射燒結法、熔融沉積成型法等各種成形方法來成形而得到。再者，亦可將本發明之聚醯胺(A)或聚醯胺組成物與其它聚合物等複合成形而得到成形品。

【0156】

(用途)

作為前述成形品，例如可列舉：薄膜、薄片(sheet)、管(tube)、導管(pipe)、齒輪、凸輪、各種外殼、滾筒、葉輪、軸承護圈、彈簧座、離合器零件、緊鏈器、油箱、輪、連接器、開關、感測器、插座、電容、硬碟零件、插孔、保險絲座、繼電器、線圈架、電阻器、IC 外殼、LED 反射器等。

尤其，本發明之聚醯胺(A)或聚醯胺組成物適合作為追求高溫特性、耐化學性之射出成形構件、耐熱薄膜、各種藥劑/藥液輸送用管、取水管(intake pipe)、漏液管、3D 列印機用基材等，又，可適合地使用於追求高耐熱性・耐化學性之汽車用途的成形品，例如：汽車之內外裝零件、引擎室內之零件、冷卻系統零件、滑動零件、電器設備零件等。此外，本發明之聚醯胺(A)或聚醯胺組成物還可作成：電氣零件・電子零件、要求對

應於表面安裝步驟之耐熱性的成形品。這樣的成形品可適合地使用於：電氣零件・電子零件、表面安裝型的連接器、插座、照相模組、電源零件、開關、感測器、電容座板、硬碟零件、繼電器、電阻器、保險絲座、線圈架、IC 外殼等表面安裝零件等。

[實施例]

【0157】以下，藉由實施例及比較例而具體地說明本發明，惟本發明不限定於此等。

【0158】實施例及比較例中的各評價係根據以下所示之方法進行。

・固有黏度

針對實施例 1～3 及比較例 1～4 所得之聚醯胺(試料)，將濃硫酸作為溶劑，藉由下述關係式而求出濃度 0.2 g/dl、溫度 30℃下的固有黏度(dl/g)。

$$\eta_{inh} = [\ln(t_1/t_0)]/c$$

上述關係式中， η_{inh} 表示固有黏度(dl/g)， t_0 表示溶劑(濃硫酸)之流下時間(秒)， t_1 表示試料溶液之流下時間(秒)， c 表示試料溶液中的試料之濃度(g/dl)(即 0.2 g/dl)。

【0159】

・熔點及玻璃轉移溫度

實施例 1～3 及比較例 1～4 所得之聚醯胺之熔點及玻璃轉移溫度係使用 Hitachi High-Tech Science(股)製的示差掃描熱量分析裝置「DSC7020」而測定。

熔點係根據 ISO11357-3(2011 年第 2 版)進行測定。具體而言，係在氮氣環境下，將試料(聚醯胺)以 10℃/分鐘的速度從

30℃加熱至 340℃，在 340℃保持 5 分鐘而使試料完全熔解後，以 10℃/分鐘的速度冷卻至 50℃而在 50℃保持 5 分鐘。將再度以 10℃/分鐘的速度升溫至 340℃時顯現的熔解波峰之波峰溫度設為熔點(℃)，當熔解波峰有多個時，係將最高溫側的熔解波峰之波峰溫度設為熔點(℃)。

玻璃轉移溫度(℃)係根據 ISO11357-2(2013 年第 2 版)進行測定。具體而言，係在氮氣環境下，將試料(聚醯胺)以 20℃/分鐘的速度從 30℃加熱至 340℃，在 340℃保持 5 分鐘而使試料完全熔解後，以 20℃/分鐘的速度冷卻至 50℃而在 50℃保持 5 分鐘。將再度以 20℃/分鐘的速度升溫至 200℃時顯現的反曲點之溫度設為玻璃轉移溫度(℃)。

【0160】

《試驗片之製作》

使用住友重機械工業(股)製的射出成形機(鎖模力：100噸，螺桿徑：φ32mm)，使用實施例 1～3 及比較例 1～4 所得之聚醯胺組成物，設為比聚醯胺之熔點高 20～30℃的圓筒溫度，實施例 1～3 及比較例 1、2 之聚醯胺組成物在模具溫度 160℃的條件下，比較例 3 及 4 之聚醯胺組成物在模具溫度 140℃的條件下，使用 T 型澆道模具而將聚醯胺組成物成形，製作多目的試驗片型 A1(JIS K7139 所記載之啞鈴型的試驗片；4mm 厚、全長 170mm、平行部長度 80mm、平行部寬度 10mm)。

【0161】

・浸漬防凍液後的重量增加率

秤量上述方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)，接著浸漬於防凍液(將豐田汽車(股)製「Super Long Life

Coolant」(粉紅色)稀釋 2 倍之水溶液)中， 130℃、500 小時浸漬處理後，再度秤量，藉此求出重量增加量，藉由將其除以浸漬前的重量，求出浸漬防凍液後的重量增加率(%)。

【0162】

・拉伸強度保持率

使用上述方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)，根據 ISO527-1(2012 年第 2 版)在 23℃進行拉伸試驗，藉由以下的式(1)而算出拉伸破裂強度。將此值設為初期的拉伸破裂強度(a)。

$$\text{拉伸破裂強度(MPa)} = \text{破裂點應力(N)} / \text{試驗片剖面積(mm}^2\text{)} \quad (1)$$

將上述方法所製作之試驗片在耐壓容器中浸漬於防凍液(將豐田汽車(股)製「Super Long Life Coolant」(粉紅色)稀釋 2 倍之水溶液)中，將該耐壓容器在設定為 130℃之恆溫槽(三田產業(股)製「DE-303」)中靜置 500 小時。500 小時後，以與上述相同的方法，對於從恆溫槽取出之試驗片進行拉伸試驗，測定加熱後的試驗片之拉伸破裂強度(b)。

藉由以下的式(2)而求出拉伸強度保持率，評價長期耐熱・耐化學性。

$$\text{拉伸強度保持率(\%)} = \{(b)/(a)\} \times 100 \quad (2)$$

【0163】

・拉伸破裂強度及彎曲強度

使用上述方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)，關於拉伸破裂強度係根據 ISO527-1(2012 年第 2 版)，又，關於彎曲強度係根據 ISO178(2001 年第 4 版)，使用 Autograph(島津

製作所(股)製)，分別測定 23℃ 下的拉伸破裂強度(MPa)及彎曲強度(MPa)。

【0164】

・熱變形溫度

從上述方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)切削而製作試驗片(4mm 厚、全長 80mm、寬度 10mm)，使用東洋精機製作所(股)製的 HDT Tester「S-3M」，根據 ISO75(2013 年第 3 版)測定熱變形溫度(℃)。

【0165】

・吸水率

秤量上述方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)。接著浸漬於水中，23℃、168 小時浸漬處理後，再度秤量，藉此求出重量增加量，藉由將其除以浸漬前的重量，求出吸水率(%)。

【0166】

《薄膜之製作》

使用東洋精機製作所(股)製的 Labo Plastomill($\phi 20\text{mm}$ ， $L/D=25$ ，全螺紋螺桿)，使用實施例 1～3 及比較例 1～4 所得之聚醯胺組成物，在比聚醯胺之熔點高 20～30℃的圓筒溫度及模具溫度下，使用 T 模(寬 150mm，模唇寬 0.4mm)而製作厚度 $200\mu\text{m} \pm 20\mu\text{m}$ 的薄膜。

【0167】

・儲存彈性模數及損耗正切(α 緩和溫度)

從上述方法所製作之薄膜，將 MD 方向設為長度側，切出長度 40mm、寬度 10mm 的長條狀試驗片，使用 Hitachi High-Tech Science(股)製「EXSTAR DMS6100」，根據

ISO6721：1994，以拉伸模式、氮氣流下、3°C/分鐘的升溫速度、10.0Hz 來測定，求出 23°C 及 150°C 下的儲存彈性模數 (GPa)。又，將損耗正切之波峰溫度(°C)作為 α 緩和溫度(°C)求出。

【0168】

[實施例 1]

(1)半芳香族聚醯胺(PA9N-1)之製造

將 9110.2g(42.14 莫耳)的 2,6-萘二甲酸、6853.7g(43.30 莫耳)的 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之混合物[前者/後者=4/96(莫耳比)]、210.0g(1.72 莫耳)的苯甲酸、16.2g(相對於原料之總質量而言為 0.1 質量%)的次磷酸鈉一水合物及 8.3 公升的蒸餾水投入內容積 40 公升的高壓釜，進行氮氣取代。在 100°C 下攪拌 30 分鐘，耗費 2 小時將高壓釜內部的溫度升溫至 220°C。此時，高壓釜內部的壓力係升壓至 2MPa。就這樣在將壓力保持為 2MPa 的同時持續加熱 5 小時，逐漸去除水蒸氣而使其反應。接著，耗費 30 分鐘將壓力降低至 1.3MPa，進一步反應 1 小時，得到預聚物。將所得之預聚物在 100°C、減壓下乾燥 12 小時，粉碎至 2mm 以下的粒徑。將其在 230°C、13Pa(0.1mmHg)下固相聚合 10 小時而得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9N-1」。

(2)聚醯胺組成物之製造

使用上述 PA9N-1、與下述所示之其它成分(抗氧化劑、助滑劑、及結晶核劑)，以表 1 所示之比例預先混合，一次投入雙軸擠製機(東芝機械(股)製「TEM-26SS」)之上流部供給口。在比聚醯胺之熔點高 20~30°C 的圓筒溫度下熔融混練而擠製，冷

卻及切斷而製造顆粒狀的聚醯胺組成物。

【0169】

[實施例 2]

(1) 半芳香族聚醯胺(PA9N-2)之製造

除了使用 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之比率為[前者/後者=15/85(莫耳比)]的混合物以外，與實施例 1 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9N-2」。

(2) 聚醯胺組成物之製造

除了使用上述 PA9N-2 作為聚醯胺以外，與實施例 1 同樣地進行，製造顆粒狀的聚醯胺組成物。

【0170】

[實施例 3]

(1) 半芳香族聚醯胺(PA9N-3)之製造

除了使用 5296.7g(24.50 莫耳)的 2,6-萘二甲酸、3772.8g(25.18 莫耳)的 1,6-己二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之混合物[前者/後者=20/80(莫耳比)]、122.1g(1.00 莫耳)的苯甲酸、9.2g(相對於原料之總質量而言為 0.1 質量%)的次磷酸鈉一水合物及 4.1 公升的蒸餾水作為原料以外，與實施例 1 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9N-3」。

(2) 聚醯胺組成物之製造

除了使用上述 PA9N-3 作為聚醯胺以外，與實施例 1 同樣地進行，製造顆粒狀的聚醯胺組成物。

【0171】

[比較例 1]

(1) 半芳香族聚醯胺(PA9N-4)之製造

除了使用 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之比率為[前者/後者=50/50(莫耳比)]的混合物以外，與實施例 1 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9N-4」。

(2)聚醯胺組成物之製造

除了使用上述 PA9N-4 作為聚醯胺以外，與實施例 1 同樣地進行，製造顆粒狀的聚醯胺組成物。

【0172】

[比較例 2]

(1)半芳香族聚醯胺(PA9N-5)之製造

除了使用 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之比率為[前者/後者=85/15(莫耳比)]的混合物以外，與實施例 1 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9N-5」。

(2)聚醯胺組成物之製造

除了使用上述 PA9N-5 作為聚醯胺以外，與實施例 1 同樣地進行，製造顆粒狀的聚醯胺組成物。

【0173】

[比較例 3]

(1)半芳香族聚醯胺(PA9T-1)之製造

將 8190.7g(49.30 莫耳)的對苯二甲酸、7969.4g(50.35 莫耳)的 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之混合物[前者/後者=4/96(莫耳比)]、171.0g(1.40 莫耳)的苯甲酸、16.3g(相對於原料之總質量而言為 0.1 質量%)的次磷酸鈉一水合物及 5.5 公升的蒸餾水投入內容積 40 公升的高壓釜，此後與實施例 1 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9T-1」。

(2)聚醯胺組成物之製造

除了使用上述 PA9T-1 作為聚醯胺以外，與實施例 1 同樣地進行，製造顆粒狀的聚醯胺組成物。

【0174】

[比較例 4]

(1)半芳香族聚醯胺(PA9T-2)之製造

除了使用 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之比率為[前者/後者=80/20(莫耳比)]的混合物以外，與比較例 3 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9T-2」。

(2)聚醯胺組成物之製造

除了使用上述 PA9T-2 作為聚醯胺以外，與實施例 1 同樣地進行，製造顆粒狀的聚醯胺組成物。

【0175】

《其它成分》

・抗氧化劑

「SUMILIZER GA-80」，住友化學(股)製

・助滑劑

「LICOWAX OP」，Clariant Chemicals 製

・結晶核劑

「TALC ML112」，Fuji Talc(股)製

【0176】[表 1]

	單位	分率
聚醯胺	質量份	100
抗氧化劑 SUMILIZER GA-80	質量份	0.2
助滑劑 LICOWAX OP	質量份	0.2
結晶核劑 TALC ML112	質量份	0.1

【0177】使用在上述實施例 1～3 及比較例 1～4 中所得之

聚醯胺組成物，進行前述的各種物性評價。將結果示於表 2。

此外，表 2 中，C9DA 表示 1,9-壬二胺單元，MC8DA 表示 2-甲基-1,8-辛二胺單元。

【0178】[表 2]

			單位	實施例			比較例				
				1	2	3	1	2	3	4	
聚醯胺	組成	使用聚醯胺	-	PA9N-1	PA9N-2	PA9N-3	PA9N-4	PA9N-5	PA9T-1	PA9T-2	
		二胺成分	-	C9DA/MC8DA (4/96)	C9DA/MC8DA (15/85)	C6DA/MC8DA (20/80)	C9DA/MC8DA (50/50)	C9DA/MC8DA (85/15)	C9DA/MC8DA (4/96)	C9DA/MC8DA (80/20)	
	物性	封端劑含量(對二胺)	mol%	3.8	3.6	3.8	3.7	3.8	2.7	2.5	
		固有黏度	dl/g	0.90	0.91	0.94	0.91	0.83	1.00	1.21	
		熔點	℃	317	314	297	281	294	283	300	
	玻璃轉移溫度	℃	140	140	140	136	136	123	120		
成形品物性		耐化學性(重量增加率) (130℃、500 小時)		%	2.31	2.49	3.37	2.87	2.87	4.54	4.03
		耐化學性(拉伸強度保持率) (130℃、500 小時)		%	99	82	84	75	45	41	78
		拉伸破裂強度		MPa	93	112	90	105	71	87	81
		彎曲強度		MPa	128	131	142	121	119	136	119
		熱變形溫度		℃	153	148	144	147	139	125	127
		吸水率(23℃、168 小時)		%	0.25	0.27	0.29	0.29	0.33	0.37	0.38
		儲存彈性模數	23℃	GPa	3.0	3.7	3.3	2.9	2.8	3.1	2.7
			150℃	GPa	1.8	2.1	1.9	1.4	1.4	1.0	0.9
α 緩和溫度		℃	166	160	162	160	160	148	143		

【0179】從表 2 可知相較於比較例 1~4，實施例 1~3 之聚醯胺組成物係浸漬防凍液後的重量增加率低，又浸漬防凍液後的拉伸強度保持率亦優異。由此可知，本發明之聚醯胺及含有其之聚醯胺組成物係耐化學性(尤其長期耐熱・耐化學性)優異。

又，實施例 1~3 之聚醯胺組成物係拉伸破裂強度、彎曲強度、熱變形溫度、吸水率、及儲存彈性模數之各評價結果皆優異，高溫強度、力學特性、耐熱性、低吸水性優異，從此等綜合的平衡的點，可知比比較例 1~4 更優異。

如專利文獻 1 所記載，已知若使用具有側鏈之脂肪族二胺，則所得之聚醯胺之結晶性降低，在耐熱性、耐化學性等方面不佳。相對於此，本發明之聚醯胺藉由具有：具有以萘二甲酸單元作為主體之二羧酸單元、與以分支狀脂肪族二胺單元作為主體之二胺單元之特定構成，耐化學性會進一步提升，此外高溫強度、力學特性、耐熱性、低吸水性亦提升，成為以耐化學性為首之各種物性更優異者。

【0180】

[實施例 4 及比較例 5~7]

將以成為表 3 所示之莫耳比的方式使用 2,6-萘二甲酸作為二羧酸，使用 1,9-壬二胺及 2-甲基-1,8-辛二胺作為二胺而製造之聚醯胺之熔點及玻璃轉移溫度，與實施例 1、2 及比較例 1、2 所得之聚醯胺之熔點及玻璃轉移溫度一同示於表 3。

又，製作繪製相對於二胺單元中的 2-甲基-1,8-辛二胺單元之含有比例(莫耳%)的聚醯胺之熔點(°C)之圖表作為圖 1。

此外，實施例 4 及比較例 5~7 之聚醯胺之製造方法係與實

施例 1 同樣地進行，熔點及玻璃轉移溫度之測定亦與上述同樣地進行。

表 3 中，2,6-NDA 表示 2,6-萘二甲酸單元，C9DA 表示 1,9-壬二胺單元，MC8DA 表示 2-甲基-1,8-辛二胺單元。

【 0181 】 [表 3]

	單位	實施例 1	實施例 2	實施例 4	比較例 1	比較例 5	比較例 2	比較例 6	比較例 7
二羧酸單元	-	2,6-NDA	2,6-NDA	2,6-NDA	2,6-NDA	2,6-NDA	2,6-NDA	2,6-NDA	2,6-NDA
二胺單元	(莫耳比)	C9DA/MC8DA (4/96)	C9DA/MC8DA (15/85)	C9DA/MC8DA (30/70)	C9DA/MC8DA (50/50)	C9DA/MC8DA (70/30)	C9DA/MC8DA (85/15)	C9DA/MC8DA (92/8)	C9DA/MC8DA (100/0)
熔點	℃	317	314	297	281	286	294	298	312
玻璃轉移溫度	℃	140	140	138	136	137	136	136	136

【0182】**[第 1 實施態樣之聚醯胺組成物]**

接著，藉由實施例及比較例而具體地說明第 1 實施態樣之聚醯胺組成物，惟聚醯胺組成物不限定於此等。

製造例、實施例、及比較例中的各評價係根據以下所示之方法進行。

【0183】**・固有黏度**

製造例 1-1～1-5 所得之聚醯胺(試料)之固有黏度係與前述的計算方法同樣地求出。

・熔點及玻璃轉移溫度

製造例 1-1～1-5 所得之聚醯胺之熔點及玻璃轉移溫度係與前述的測定方法同樣地求出。

【0184】**《試驗片之製作 2》**

使用住友重機械工業(股)製的射出成形機(鎖模力：100 噸，螺桿徑： $\phi 32\text{mm}$)，使用實施例及比較例所得之聚醯胺組成物，設為比聚醯胺之熔點高 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 的圓筒溫度，實施例 5～8 及比較例 8、9 之聚醯胺組成物在模具溫度 160°C 的條件下，比較例 10、11 之聚醯胺組成物在模具溫度 140°C 的條件下，使用 T 型澆道模具而將聚醯胺組成物成形，製作多目的試驗片型 A1(JIS K7139 所記載之啞鈴型的試驗片； 4mm 厚、全長 170mm 、平行部長度 80mm 、平行部寬度 10mm)。

【0185】**・耐化學性(浸漬防凍液後的重量增加率)**

使用上述試驗片之製作 2 之方法所製作之多目的試驗片型 A 1(4mm 厚)，與前述的測定方法(130℃、500 小時浸漬處理)同樣地求出。

【0186】

- ・耐化學性(拉伸強度保持率)

使用上述試驗片之製作 2 之方法所製作之多目的試驗片型 A 1(4mm 厚)，與前述的測定方法(130℃、500 小時浸漬處理)同樣地求出。

【0187】

- ・耐衝擊性

從上述試驗片之製作 2 之方法所製作之多目的試驗片型 A 1(4mm 厚)切削而製作試驗片(4mm 厚、全長 80mm、寬度 10mm、附缺口)，根據 ISO179-1(2010 年第 2 版)，使用沙丕衝擊試驗機(東洋精機製作所(股)製)，測定 23℃及-40℃下的附缺口的沙丕衝擊值而評價耐衝擊性(kJ/m²)。

【0188】

- ・熱變形溫度

使用上述試驗片之製作 2 之方法所製作之多目的試驗片型 A 1(4mm 厚)，與前述的測定方法同樣地求出。

【0189】

- ・拉伸破裂強度

使用上述試驗片之製作 2 之方法所製作之多目的試驗片型 A 1(4mm 厚)，與前述的測定方法同樣地求出。

【0190】

- ・拉伸破裂應變

使用上述試驗片之製作 2 之方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)，根據 ISO527-1(2012 年第 2 版)，測定 23℃ 下的拉伸破壞應變(%)。

【0191】

• 吸水率

使用上述試驗片之製作 2 之方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)，與前述的測定方法同樣地求出。

【0192】顯示為了製備實施例及比較例中的聚醯胺組成物而使用之各成分。

【0193】

《聚醯胺》

[製造例 1-1]

• 半芳香族聚醯胺(PA9N1-1)之製造

將 9611.8g(44.46 莫耳)的 2,6-萘二甲酸、7158.2g(45.23 莫耳)的 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之混合物[前者/後者=4/96(莫耳比)]、131.9g(1.08 莫耳)的苯甲酸、16.9g(相對於原料之總質量而言為 0.1 質量%)的次磷酸鈉一水合物及 7.3 公升的蒸餾水投入內容積 40 公升的高壓釜，進行氮氣取代。在 100℃ 下攪拌 30 分鐘，耗費 2 小時將高壓釜內部的溫度升溫至 220℃。此時，高壓釜內部的壓力係升壓至 2MPa。就這樣在將壓力保持為 2MPa 的同時持續加熱 5 小時，逐漸去除水蒸氣而使其反應。接著，耗費 30 分鐘將壓力降低至 1.3MPa，進一步反應 1 小時，得到預聚物。將所得之預聚物在 100℃、減壓下乾燥 12 小時，粉碎至 2mm 以下的粒徑。將其在 230℃、13Pa(0.1mmHg)下固相聚合 10 小時而得到聚醯胺。將此聚醯

胺簡稱為「PA9N1-1」。

【0194】

[製造例 1-2]

・半芳香族聚醯胺(PA9N1-1B)之製造

除了使用 9175.3g(42.44 莫耳)的 2,6-萘二甲酸、6853.7g(43.30 莫耳)的 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之混合物[前者/後者=4/96(莫耳比)]、136.5g(1.12 莫耳)的苯甲酸、16.2g(相對於原料之總質量而言為 0.1 質量%)的次磷酸鈉一水合物作為原料以外，與製造例 1-1 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9N1-1B」。

【0195】

[製造例 1-3]

・半芳香族聚醯胺(PA9N1-2)之製造

除了使用 9110.2g(42.14 莫耳)的 2,6-萘二甲酸、6853.7g(43.30 莫耳)的 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之混合物[前者/後者=15/85(莫耳比)]、210.0g(1.72 莫耳)的苯甲酸、16.2g(相對於原料之總質量而言為 0.1 質量%)的次磷酸鈉一水合物作為原料以外，與製造例 1-1 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9N1-2」。

【0196】

[製造例 1-4]

・半芳香族聚醯胺(PA9N1-3)之製造

除了使用 9379.2g(43.38 莫耳)的 2,6-萘二甲酸、6999.1g(44.22 莫耳)的 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之混合物[前者/後者=85/15(莫耳比)]、150.5g(1.23 莫耳)的苯甲

酸、16.5 g(相對於原料之總質量而言為 0.1 質量%)的次磷酸鈉一水合物作為原料以外，與製造例 1-1 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9N1-3」。

【0197】

[製造例 1-5]

- 半芳香族聚醯胺(PA9T1-1)之製造

除了使用 8190.7 g(49.30 莫耳)的對苯二甲酸、7969.4 g(50.35 莫耳)的 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之混合物[前者/後者=80/20(莫耳比)]、171.0 g(1.40 莫耳)的苯甲酸、16.3 g(相對於原料之總質量而言為 0.1 質量%)的次磷酸鈉一水合物作為原料以外，與製造例 1-1 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9T1-1」。

【0198】

《聚烯烴》

- 改質聚合物(EPR)

「Tafmer MP0620」，三井化學(股)製，將乙烯-丙烯共聚物以馬來酸酐改質之改質聚合物

- 改質聚合物(SEBS)

「Tuftec M1943」，旭化成(股)製，將苯乙烯-乙烯-丁烯共聚物以馬來酸酐改質之改質聚合物

【0199】

《其它添加劑》

- 抗氧化劑(1)

「KG HS01-P」，PolyAd Services 製

- 抗氧化劑(2)

「SUMILIZER GA-80」，住友化學(股)製

・助滑劑

「LICOWAX OP」，Clariant Chemicals 製

・結晶核劑

「TALC ML112」，Fuji Talc(股)製

・著色劑

碳黑「#980B」，Mitsubishi Chemical(股)製

【0200】

[實施例 5～8 及比較例 8～11]

將各成分以表 4 所示之比例預先混合，一次投入雙軸擠製機(東芝機械(股)製「TEM-26SS」)之上流部供給口。在比聚醯胺之熔點高 20～30℃的圓筒溫度下熔融混練而擠製，冷卻及切斷而製造顆粒狀的聚醯胺組成物。

【0201】使用在上述實施例 5～8 及比較例 8～11 中所得之聚醯胺組成物，進行前述的各種物性評價。將結果示於表 4。

此外，表 4 中，C9DA 表示 1,9-壬二胺單元，MC8DA 表示 2-甲基-1,8-辛二胺單元。

【 0202 】 [表 4]

			單位	實施例				比較例			
				5	6	7	8	8	9	10	11
聚醯胺組成物	聚醯胺	PA9N1-1 (C9DA/MC8DA =4/96)	質量份	100	100						
		PA9N1-1B (C9DA/MC8DA =4/96)	質量份			100		100			
		PA9N1-2 (C9DA/MC8DA =15/85)	質量份				100				
		PA9N1-3 (C9DA/MC8DA =85/15)	質量份						100		
		PA9T1-1 (C9DA/MC8DA =80/20)	質量份							100	100
	聚烯烴	改質聚合物(EPR)	質量份	5.3	25.0		5.3		5.3	5.3	25.0
		改質聚合物(SEBS)	質量份			5.3					
	其它添加劑	抗氧化劑(1)	質量份	0.8	0.8	0.8	0.8		0.8	0.8	0.8
		抗氧化劑(2)	質量份					0.2			
		助滑劑	質量份	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
		結晶核劑	質量份	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		著色劑	質量份	0.2	0.2	0.2	0.2		0.2	0.2	0.2
聚醯胺之物性評價		熔點	℃	317	317	317	314	317	294	300	300
		玻璃轉移溫度	℃	140	140	140	140	140	136	120	120
		固有黏度	dl/g	1.13	1.13	1.23	1.05	1.23	1.22	1.2	1.2
聚醯胺組成物之物性評價		耐化學性(重量增加率) (130℃、500 小時)	%	2.8	3.4	3.0	2.9	2.7	3.3	5.1	5.2
		耐化學性(拉伸強度保持率) (130℃、500 小時)	%	76	80	81	73	88	73	67	60
		耐衝擊性(23℃)	kJ/m ²	9.3	47.9	10.2	7.9	3.4	10.5	9.0	65.0
		耐衝擊性(-40℃)	kJ/m ²	5.7	16.3	7.9	4.8	3.7	7.6	8.0	17.0
		熱變形溫度	℃	151	144	144	145	156	140	120	110
		拉伸破裂強度	MPa	95	59	95	94	99	96	82	50
		拉伸破裂應變	%	17	41	18	14	8	24	12	20
		吸水率(23℃、168 小時)	%	0.26	0.29	0.26	0.27	0.27	0.31	0.35	0.36

【0203】從表 4 可知實施例 5～8 之聚醯胺組成物在同時具有優異的耐衝擊性、耐熱性、及耐化學性的同時，力學特性及低吸水性亦優異。

如專利文獻 1 所記載，已知若使用具有側鏈之脂肪族二胺，則所得之聚醯胺之結晶性降低，在耐熱性、耐化學性等方面不佳。相對於此，第 1 實施形態之聚醯胺組成物係其所包含之聚醯胺(A)藉由具有：具有以萘二甲酸單元作為主體之二羧酸單元、與以分支狀脂肪族二胺單元作為主體之二胺單元之特定構成，耐化學性會進一步提升，此外還成為以耐衝擊性、耐熱性、力學特性、低吸水性為首之各種物性更優異者。

【0204】

[第 2 實施態樣之聚醯胺組成物]

接著，藉由實施例及比較例而具體地說明第 2 實施態樣之聚醯胺組成物，惟聚醯胺組成物不限定於此等。

製造例、實施例、及比較例中的各評價係根據以下所示之方法進行。

・固有黏度

製造例 2-1～2-6 所得之聚醯胺(試料)之固有黏度係與前述的計算方法同樣地求出。

・熔點及玻璃轉移溫度

製造例 2-1～2-6 所得之聚醯胺之熔點及玻璃轉移溫度係與前述的測定方法同樣地求出。

【0205】

《試驗片之製作 3》

使用住友重機械工業(股)製的射出成形機(鎖模力：100

噸，螺桿徑： $\phi 32\text{mm}$)，使用實施例 9～13 及比較例 12～16 所得之聚醯胺組成物，設為比聚醯胺之熔點高 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 的圓筒溫度，實施例 9～13 及比較例 12、16 之聚醯胺組成物在模具溫度 160°C 的條件下，比較例 13～15 之聚醯胺組成物在模具溫度 140°C 的條件下，使用 T 型澆道模具而將聚醯胺組成物成形，製作多目的試驗片型 A1(JIS K7139 所記載之啞鈴型的試驗片； 4mm 厚、全長 170mm 、平行部長度 80mm 、平行部寬度 10mm)。

【0206】

- ・拉伸破裂強度

使用上述試驗片之製作 3 之方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)，與前述的測定方法同樣地求出。

【0207】

- ・耐化學性(拉伸強度保持率)

使用上述試驗片之製作 3 之方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)，與前述的測定方法(130°C 、500 小時浸漬處理)同樣地求出。

【0208】

- ・熱變形溫度

使用上述試驗片之製作 3 之方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)，與前述的測定方法同樣地求出。

【0209】

- ・吸水率

使用上述試驗片之製作 3 之方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)，與前述的測定方法同樣地求出。

【0210】

• 耐熱老化性

使用 Xplore Instruments 公司製的小型混練機・射出成形機(「Xplore MC15」)，使用實施例 9～13 及比較例 12～16 所得之聚醯胺組成物，設為比聚醯胺之熔點高 20～30℃的圓筒溫度，在模具溫度 170℃的條件下，使用 T 型澆道模具而將聚醯胺組成物成形，製作小型試驗片型 1BA(2mm 厚、全長 75mm、平行部長度 30mm、平行部寬度 5mm)。根據 ISO527-1(2012 年第 2 版)測定將此小型試驗片型 1BA(2mm 厚)在 120℃的乾燥機內靜置 500 小時後的拉伸強度，藉由算出相對於靜置於乾燥機前的試驗片之拉伸強度之比例(%)，作為耐熱老化性之指標。

【0211】顯示為了製備實施例及比較例中的聚醯胺組成物而使用之各成分。

【0212】

《聚醯胺》

[製造例 2-1]

• 半芳香族聚醯胺(PA9N2-1)之製造

將 9110.2g(42.14 莫耳)的 2,6-萘二甲酸、6853.7g(43.30 莫耳)的 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之混合物[前者/後者=4/96(莫耳比)]、210.0g(1.72 莫耳)的苯甲酸、16.2g(相對於原料之總質量而言為 0.1 質量%)的次磷酸鈉一水合物及 8.3 公升的蒸餾水投入內容積 40 公升的高壓釜，進行氮氣取代。在 100℃下攪拌 30 分鐘，耗費 2 小時將高壓釜內部的溫度升溫至 220℃。此時，高壓釜內部的壓力係升壓至 2MPa。就這樣在將壓力保持為 2MPa 的同時持續加熱 5 小時，逐漸去除水蒸氣而

使其反應。接著，耗費 30 分鐘將壓力降低至 1.3MPa，進一步反應 1 小時，得到預聚物。將所得之預聚物在 100°C、減壓下乾燥 12 小時，粉碎至 2mm 以下的粒徑。將其在 230°C、13Pa(0.1mmHg)下固相聚合 10 小時，得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9N2-1」。

【0213】

[製造例 2-2]

・半芳香族聚醯胺(PA9N2-1B)之製造

除了將原料之進料量設為 9175.3g(42.44 莫耳)的 2,6-萘二甲酸、136.5g(1.12 莫耳)的苯甲酸以外，與製造例 2-1 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9N2-1B」。

【0214】

[製造例 2-3]

・半芳香族聚醯胺(PA9N2-2)之製造

除了使用 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之比率為[前者/後者=15/85(莫耳比)]的混合物以外，與製造例 2-1 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9N2-2」。

【0215】

[製造例 2-4]

・半芳香族聚醯胺(PA9N2-3)之製造

除了使用 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之比率為[前者/後者=85/15(莫耳比)]的混合物以外，與製造例 2-1 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9N2-3」。

【0216】

[製造例 2-5]

• 半芳香族聚醯胺(PA9T2-1)之製造

除了使用 8190.7g(49.30 莫耳)的對苯二甲酸、7969.4g(50.35 莫耳)的 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之混合物[前者/後者=4/96(莫耳比)]、171.0g(1.40 莫耳)的苯甲酸、16.3g(相對於原料之總質量而言為 0.1 質量%)的次磷酸鈉一水合物及 5.5 公升的蒸餾水作為原料以外，與製造例 2-1 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9T-1」。

【0217】

[製造例 2-6]

• 半芳香族聚醯胺(PA9T2-2)之製造

除了使用 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之比率為[前者/後者=80/20(莫耳比)]的混合物以外，與製造例 2-4 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9T2-2」。

【0218】

《有機系熱穩定劑》

「SUMILIZER GA-80」，住友化學(股)製

「NAUGARD 445」，ADDIVANT 公司製

《其它添加劑》

• 玻璃纖維

「CS03JA-FT2A」，Owens Corning Japan LLC 製

(平均纖維徑：10.5 μ m，平均纖維長度：3mm，剖面形狀：圓形)

• 助滑劑

「LICOWAX OP」，Clariant Chemicals 製

• 結晶核劑

「TALC ML112」，Fuji Talc(股)製

・著色劑

碳黑「#980B」，Mitsubishi Chemical(股)製

【0219】

[實施例 9～13 及比較例 12～16]

將玻璃纖維以外的各成分以表 5 所示之比例預先混合，在從雙軸擠製機(東芝機械(股)製「TEM-26SS」)之上流部進料斗進料的同時，使用玻璃纖維之情形係從擠製機下流側之側進料口以成為表 5 所示之比例的方式進料。在比聚醯胺之熔點高 20～30℃的圓筒溫度下熔融混練而擠製，冷卻及切斷而製造顆粒狀的聚醯胺組成物。

【0220】使用在上述實施例 9～13 及比較例 12～16 中所得之聚醯胺組成物，進行前述的各種物性評價。將結果示於表 5。

此外，表 5 中，C9DA 表示 1,9-壬二胺單元，MC8DA 表示 2-甲基-1,8-辛二胺單元。

【0221】[表 5]

			單位	實施例					比較例					
				9	10	11	12	13	12	13	14	15	16	
聚醯胺組成物	聚醯胺	PA9N2-1 (C9DA/MC8DA = 4/96)	質量份	100										100
		PA9N2-1B (C9DA/MC8DA = 4/96)	質量份		100	100	100							
		PA9N2-2 (C9DA/MC8DA = 15/85)	質量份					100						
		PA9N2-3 (C9DA/MC8DA = 85/15)	質量份						100					
		PA9T2-1 (C9DA/MC8DA = 4/96)	質量份							100				
		PA9T2-2 (C9DA/MC8DA = 80/20)	質量份								100	100		
	有機系熱穩定劑	GA80	質量份	0.2	0.2	0.2		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2		
		Naugard445	質量份				0.2							
	其它添加劑	玻璃纖維	質量份			54							54	
		助滑劑	質量份	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2
		結晶核劑	質量份	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		著色劑	質量份			0.2							0.2	
聚醯胺之物性評價		熔點	℃	317	317	317	317	314	294	283	300	300	317	
		玻璃轉移溫度	℃	140	140	140	140	140	136	123	120	120	140	
		固有黏度	dl/g	0.90	1.23	1.23	1.23	0.91	0.83	1.00	1.21	1.21	0.90	
聚醯胺組成物之物性評價		拉伸破裂強度	MPa	93	99	220	109	112	71	87	81	200	93	
		熱變形溫度	℃	153	156	288	149	148	139	125	127	270	153	
		吸水率 (23℃、168 小時)	%	0.25	0.27	0.19	0.28	0.27	0.33	0.37	0.38	0.24	0.25	
		耐化學性(拉伸強度保持率) (130℃、500 小時)	%	99	88	81	85	82	45	41	78	81	99	
		耐熱老化性 (120℃、500 小時)	%	103	104	100	106	99	94	102	100	98	82	

【0222】從表 5 可知相較於比較例 12～15，實施例 9～13 之聚醯胺組成物係浸漬防凍液後的拉伸強度保持率高，耐化學性會進一步提升。再者，可知由於相較於比較例 16，實施例 9～13 之聚醯胺組成物係耐熱老化性優異，因此具有優異的高溫耐熱性。

又可知相較於比較例 12～16，實施例 9～13 之聚醯胺組成物係拉伸破裂強度、熱變形溫度、及吸水率之評價為同等或者更優異，第 2 實施形態之聚醯胺組成物係力學特性、耐熱性、低吸水性亦優異。

如專利文獻 1 所記載，已知若使用具有側鏈之脂肪族二胺，則所得之聚醯胺之結晶性降低，在耐熱性、耐化學性等方面不佳。相對於此，第 2 實施形態之聚醯胺組成物係其所包含之聚醯胺(A)藉由具有：具有以萘二甲酸單元作為主體之二羧酸單元、與以分支狀脂肪族二胺單元作為主體之二胺單元之特定構成，耐化學性會進一步提升，此外還成為以力學特性、包含高溫耐熱性之耐熱性、低吸水性為首之各種物性更優異者。

【0223】

[第 3 實施態樣之聚醯胺組成物]

接著，藉由實施例及比較例而具體地說明第 3 實施態樣之聚醯胺組成物，惟聚醯胺組成物不限定於此等。

製造例、實施例、及比較例中的各評價係根據以下所示之方法進行。

・固有黏度

製造例 3-1～3-5 所得之聚醯胺(試料)之固有黏度係與前述的計算方法同樣地求出。

- 熔點及玻璃轉移溫度

製造例 3-1～3-5 所得之聚醯胺之熔點及玻璃轉移溫度係與前述的測定方法同樣地求出。

【0224】

《試驗片之製作 4》

使用住友重機械工業(股)製の射出成形機(鎖模力：100噸，螺桿徑： $\phi 32\text{mm}$)，使用實施例 14、15 及比較例 17～21 所得之聚醯胺組成物，設為比聚醯胺之熔點高 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 的圓筒溫度，實施例 14、15 及比較例 17、21 之聚醯胺組成物在模具溫度 160°C 的條件下，比較例 18～20 之聚醯胺組成物在模具溫度 140°C 的條件下，使用 T 型澆道模具而將聚醯胺組成物成形，製作多目的試驗片型 A1(JIS K7139 所記載之啞鈴型的試驗片；4mm 厚、全長 170mm、平行部長度 80mm、平行部寬度 10mm)。

【0225】

- 拉伸破裂強度

使用上述試驗片之製作 4 之方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)，與前述的測定方法同樣地求出。

【0226】

- 耐化學性(拉伸強度保持率)

使用上述試驗片之製作 4 之方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)，與前述的測定方法(130°C 、500 小時浸漬處理)同樣地求出。

【0227】

- 熱變形溫度

使用上述試驗片之製作 4 之方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)，與前述的測定方法同樣地求出。

【0228】

- ・吸水率

使用上述試驗片之製作 4 之方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)，與前述的測定方法同樣地求出。

【0229】

- ・耐熱老化性

使用 Xplore Instruments 公司製的小型混練機・射出成形機(「Xplore MC15」)，使用實施例 14、15 及比較例 17~21 所得之聚醯胺組成物，設為比聚醯胺之熔點高 20~30℃的圓筒溫度，在模具溫度 170℃的條件下，使用 T 型澆道模具而將聚醯胺組成物成形，製作小型試驗片型 1BA(2mm 厚、全長 75mm、平行部長度 30mm、平行部寬度 5mm)。根據 ISO527-1(2012 年第 2 版)測定將此小型試驗片型 1BA(2mm 厚)在 170℃的乾燥機內靜置 250 小時後的拉伸強度，藉由算出相對於靜置於乾燥機前的試驗片之拉伸強度之比例(%)，作為耐熱老化性之指標。

【0230】顯示為了製備實施例及比較例中的聚醯胺組成物而使用之各成分。

【0231】

《聚醯胺》

[製造例 3-1]

- ・半芳香族聚醯胺(PA9N3-1)之製造

將 9110.2g(42.14 莫耳)的 2,6-萘二甲酸、6853.7g(43.30

莫耳)的 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之混合物[前者/後者=4/96(莫耳比)]、210.0g(1.72 莫耳)的苯甲酸、16.2g(相對於原料之總質量而言為 0.1 質量%)的次磷酸鈉一水合物及 8.3 公升的蒸餾水投入內容積 40 公升的高壓釜，進行氮氣取代。在 100℃下攪拌 30 分鐘，耗費 2 小時將高壓釜內部的溫度升溫至 220℃。此時，高壓釜內部的壓力係升壓至 2MPa。就這樣在將壓力保持為 2MPa 的同時持續加熱 5 小時，逐漸去除水蒸氣而使其反應。接著，耗費 30 分鐘將壓力降低至 1.3MPa，進一步反應 1 小時，得到預聚物。將所得之預聚物在 100℃、減壓下乾燥 12 小時，粉碎至 2mm 以下的粒徑。將其在 230℃、13Pa(0.1mmHg)下固相聚合 10 小時而得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9N3-1」。

【0232】

[製造例 3-2]

・半芳香族聚醯胺(PA9N3-2)之製造

除了使用 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之比率為[前者/後者=15/85(莫耳比)]的混合物以外，與製造例 3-1 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9N3-2」。

【0233】

[製造例 3-3]

・半芳香族聚醯胺(PA9N3-3)之製造

除了使用 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之比率為[前者/後者=85/15(莫耳比)]的混合物以外，與製造例 3-1 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9N3-3」。

【0234】

[製造例 3-4]

・半芳香族聚醯胺(PA9T3-1)之製造

將 8190.7g(49.30 莫耳)的對苯二甲酸、7969.4g(50.35 莫耳)的 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之混合物[前者/後者=4/96(莫耳比)]、171.0g(1.40 莫耳)的苯甲酸、16.3g(相對於原料之總質量而言為 0.1 質量%)的次磷酸鈉一水合物及 5.5 公升的蒸餾水投入內容積 40 公升的高壓釜，此後與製造例 3-1 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9T3-1」。

【0235】

[製造例 3-5]

・半芳香族聚醯胺(PA9T3-2)之製造

除了使用 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之比率為[前者/後者=80/20(莫耳比)]的混合物以外，與製造例 3-4 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9T3-2」。

【0236】

《銅化合物及金屬鹵化物》

「KG HS01-P」(莫耳比：CuI/KI=10/1)，PolyAd Services 製

《其它添加劑》

・玻璃纖維

「CS03JA-FT2A」，Owens Corning Japan LLC 製
(平均纖維徑：10.5 μ m，平均纖維長度：3mm，剖面形狀：圓形)

・助滑劑

「LICOWAX OP」，Clariant Chemicals 製

- 結晶核劑

「TALC ML112」，Fuji Talc(股)製

- 著色劑

碳黑「#980B」，Mitsubishi Chemical(股)製

【0237】

[實施例 14、15 及比較例 17～21]

將各成分以表 6 所示之比例預先混合，一次投入雙軸擠製機(東芝機械(股)製「TEM-26SS」)之上流部供給口。使用玻璃纖維之情形係從擠製機下流側之側進料口以成為表 6 所示之比例的方式進料。在比聚醯胺之熔點高 20～30℃的圓筒溫度下熔融混練而擠製，冷卻及切斷而製造顆粒狀的聚醯胺組成物。

【0238】使用在上述實施例 14、15 及比較例 17～21 中所得之聚醯胺組成物，進行前述的各種物性評價。將結果示於表 6。

此外，表 6 中，C9DA 表示 1,9-壬二胺單元，MC8DA 表示 2-甲基-1,8-辛二胺單元。

【0239】[表 6]

			單位	實施例		比較例				
				14	15	17	18	19	20	21
聚醯胺組成物	聚醯胺	PA9N3-1 (C9DA/MC8DA = 4/96)	質量份	100						100
		PA9N3-2 (C9DA/MC8DA = 15/85)	質量份		100					
		PA9N3-3 (C9DA/MC8DA = 85/15)	質量份			100				
		PA9T3-1 (C9DA/MC8DA = 4/96)	質量份				100			
		PA9T3-2 (C9DA/MC8DA = 80/20)	質量份					100	100	
	銅化合物 金屬鹵化物	CuI/KI	質量份	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
	其它添加劑	玻璃纖維	質量份						54	
		助滑劑	質量份	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2
		結晶核劑	質量份	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		著色劑	質量份						0.2	
聚醯胺之物性評價		熔點	℃	317	314	294	283	300	300	317
		玻璃轉移溫度	℃	140	140	136	123	120	120	140
		固有黏度	dl/g	0.90	0.91	0.83	1.00	1.21	1.21	0.90
聚醯胺組成物之物性評價		拉伸破裂強度	MPa	93	112	71	87	81	210	93
		熱變形溫度	℃	153	148	139	125	127	269	153
		吸水率 (23℃、168 小時)	%	0.25	0.27	0.33	0.37	0.38	0.24	0.25
		耐化學性(拉伸強度保持率) (130℃、500 小時)	%	99	82	45	41	78	80	99
		耐熱老化性 (170℃、250 小時)	%	95	91	98	98	90	95	15

【0240】從表 6 可知相較於比較例 17～20，實施例 14 及 15 之聚醯胺組成物係浸漬防凍液後的拉伸強度保持率高，耐化學性會進一步提升。再者，可知由於相較於比較例 21，實施例 14 及 15 之聚醯胺組成物係耐熱老化性優異，因此具有優異的高溫耐熱性。

又可知相較於比較例 17～21，實施例 14 及 15 之聚醯胺組成物係拉伸破裂強度、熱變形溫度、及吸水率之評價為同等或者更優異，第 3 實施形態之聚醯胺組成物係力學特性、耐熱性、低吸水性亦優異。

如專利文獻 1 所記載，已知若使用具有側鏈之脂肪族二胺，則所得之聚醯胺之結晶性降低，在耐熱性、耐化學性等方面不佳。相對於此，第 3 實施形態之聚醯胺組成物係其所包含之聚醯胺(A)藉由具有：具有以萘二甲酸單元作為主體之二羧酸單元、與以分支狀脂肪族二胺單元作為主體之二胺單元之特定構成，耐化學性會進一步提升，此外還成為以力學特性、包含高溫耐熱性之耐熱性、低吸水性為首之各種物性更優異者。

【0241】

[第 4 實施態樣之聚醯胺組成物]

接著，藉由實施例及比較例而具體地說明第 4 實施態樣之聚醯胺組成物，惟聚醯胺組成物不限定於此等。

製造例、實施例、及比較例中的各評價係根據以下所示之方法進行。

・固有黏度

製造例 4-1～4-2 所得之聚醯胺(試料)之固有黏度係與前述的計算方法同樣地求出。

- 熔點及玻璃轉移溫度

製造例 4-1～4-2 所得之聚醯胺之熔點及玻璃轉移溫度係與前述的測定方法同樣地求出。

【0242】

- 阻燃性

依據 UL-94 規格之規定進行阻燃性之評價。

使用日精樹脂工業(股)製的射出成形機(鎖模力：80 噸，螺桿徑： $\phi 26\text{mm}$)，使用實施例 16 及比較例 22～24 所得之聚醯胺組成物，設為比聚醯胺之熔點高 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 的圓筒溫度，實施例 16 及比較例 22 之聚醯胺組成物在模具溫度 160°C 的條件下，比較例 23 及 24 之聚醯胺組成物在模具溫度 140°C 的條件下，使用 T 型澆道模具而將聚醯胺組成物成形，得到厚度 0.75mm 、寬度 13mm 、長度 125mm 的試驗片。

接著，將所得之試驗片的上端以夾鉗固定而將試驗片固定為垂直，於下端接觸高度 $20\pm 1\text{mm}$ 的藍色規定火焰 10 秒鐘並遠離，測定試驗片之燃燒時間(第 1 次)。滅火後立刻再度於下端接觸火焰並遠離，測定試驗片之燃燒時間(第 2 次)。針對 5 片重複相同測定，得到 5 個第 1 次燃燒時間之數據、與 5 個第 2 次燃燒時間之數據之合計 10 個數據。將 10 個數據之合計設為 T，將 10 個數據之中最大值設為 M，根據下述評價基準進行評價。

又，以目視確認有無接觸火焰中的滴液。

[評價基準]

V-0：T 為 50 秒以下且 M 為 10 秒以下，未燃燒至夾鉗，即使起火的熔融物掉落亦未著火於 12 吋下的棉花。

V-1：T 為 250 秒以下且 M 為 30 秒以下，未燃燒至夾鉗，

即使起火的熔融物掉落亦未著火於 12 吋下的棉花。

V-2：T 為 250 秒以下且 M 為 30 秒以下，未燃燒至夾鉗，起火的熔融物掉落而著火於 12 吋下的棉花。

x：前述 UL94 之任一評價基準皆未滿足之情形。

【0243】

• 耐起泡性

使用住友重機械工業(股)製的射出成形機(鎖模力：18 噸，螺桿徑： $\phi 18\text{mm}$)，使用實施例 16 及比較例 22~24 所得之聚醯胺組成物，設為比聚醯胺之熔點高 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 的圓筒溫度，實施例 16 及比較例 22 之聚醯胺組成物在模具溫度 160°C 的條件下，比較例 23 及 24 之聚醯胺組成物在模具溫度 140°C 的條件下，使用 T 型澆道模具而將聚醯胺組成物成形(射出成形)，製作長度 30mm 、寬度 10mm 、厚度 1mm 的試驗片(薄片)。

將所得之試驗片在溫度 85°C 、相對濕度 85% 的條件下靜置 168 小時。此後，使用紅外線加熱爐(山陽精工股份有限公司製，SMT Scope)，對試驗片進行回流試驗。回流試驗係耗費 60 秒從 25°C 升溫至 150°C ，此後耗費 90 秒升溫至 180°C ，再耗費 60 秒升溫至波峰溫度而在波峰溫度保持 20 秒鐘。回流試驗係使波峰溫度從 250°C 每隔 10°C 變化至 270°C 而進行。回流試驗結束後，以目視觀察試驗片之外觀。將試驗片未熔融且未發生起泡的極限溫度設為耐起泡溫度，將耐起泡溫度大於 260°C 之情形設為「○」，將耐起泡溫度為 250°C 以上 260°C 以下之情形設為「△」，將耐起泡溫度小於 250°C 之情形設為「x」，藉此作為耐起泡性之指標。只要是「○」、「△」則為實用上沒有影響的等級。

【0244】**《試驗片之製作 5》**

使用住友重機械工業(股)製の射出成形機(鎖模力：100噸，螺桿徑： $\phi 32\text{mm}$)，使用實施例 16 及比較例 22～24 所得之聚醯胺組成物，設為比聚醯胺之熔點高 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 的圓筒溫度，實施例 16 及比較例 22 之聚醯胺組成物在模具溫度 160°C 的條件下，比較例 23 及 24 之聚醯胺組成物在模具溫度 140°C 的條件下，使用 T 型澆道模具而將聚醯胺組成物成形，製作多目的試驗片型 A1(JIS K7139 所記載之啞鈴型的試驗片； 4mm 厚、全長 170mm 、平行部長度 80mm 、平行部寬度 10mm)。

【0245】

・拉伸破裂強度

使用上述試驗片之製作 5 之方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)，與前述的測定方法同樣地求出。

【0246】

・熱變形溫度

使用上述試驗片之製作 5 之方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)，與前述的測定方法同樣地求出。

【0247】

・吸水率

使用上述試驗片之製作 5 之方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)，與前述的測定方法同樣地求出。

【0248】

顯示為了製備實施例及比較例中的聚醯胺組成物而使用之各成分。

【0249】

《聚醯胺》

[製造例 4-1]

・半芳香族聚醯胺(PA9N4-1)之製造

將 9110.2g(42.14 莫耳)的 2,6-萘二甲酸、6853.7g(43.30 莫耳)的 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之混合物[前者/後者=4/96(莫耳比)]、210.0g(1.72 莫耳)的苯甲酸、16.2g(相對於原料之總質量而言為 0.1 質量%)的次磷酸鈉一水合物及 8.3 公升的蒸餾水投入內容積 40 公升的高壓釜，進行氮氣取代。在 100℃下攪拌 30 分鐘，耗費 2 小時將高壓釜內部的溫度升溫至 220℃。此時，高壓釜內部的壓力係升壓至 2MPa。就這樣在將壓力保持為 2MPa 的同時持續加熱 5 小時，逐漸去除水蒸氣而使其反應。接著，耗費 30 分鐘將壓力降低至 1.3MPa，進一步反應 1 小時，得到預聚物。將所得之預聚物在 100℃、減壓下乾燥 12 小時，粉碎至 2mm 以下的粒徑。將其在 230℃、13Pa(0.1mmHg)下固相聚合 10 小時而得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9N4-1」。

【0250】

[製造例 4-2]

・半芳香族聚醯胺(PA9T4-1)之製造

將 8190.7g(49.30 莫耳)的對苯二甲酸、7969.4g(50.35 莫耳)的 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之混合物[前者/後者=85/15(莫耳比)]、171.0g(1.40 莫耳)的苯甲酸、16.3g(相對於原料之總質量而言為 0.1 質量%)的次磷酸鈉一水合物及 5.5 公升的蒸餾水投入內容積 40 公升的高壓釜，此後與製造例 4-1

同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9T4-1」。

【0251】

《鹵素系阻燃劑》

甲基丙烯酸環氧丙酯改質聚溴化苯乙烯(Chemtura 公司製「Firemaster CP-44HF」、溴含量 64%)

《填充劑》

玻璃纖維(日東紡績(股)製「CS-3G 225S」)

(平均纖維徑： $9.5\mu\text{m}$ ，平均纖維長度：3mm，剖面形狀：圓形)

《阻燃助劑》

三氧化錫鋅(William Blythe 公司製「Flamtard S」)

(平均粒徑： $1.4\sim 2.2\mu\text{m}$)

《其它添加劑》

• 熱穩定劑

酚系熱穩定劑(住友化學(股)製「SUMILIZER GA-80」)

• 助滑劑

低分子量聚烯烴助滑劑(三井化學(股)製「HiWAX 200P」)

• 結晶核劑

滑石(Fuji Talc 工業(股)製「TALC #5000S」)

• 防滴劑

氟樹脂粉末(Mitsui-Chemours Fluoroproducts(股)製「Teflon(註冊商標)640J」)

【0252】

[實施例 16 及比較例 22～24]

將填充劑以外的各成分以表 7 所示之比例預先混合，在從雙軸擠製機(Research Laboratory of Plastics Technology(股)製「BTN-32」)之上流部進料斗進料的同時，從擠製機下流側之側進料口將填充劑以成為表 7 所示之比例的方式進料。在比聚醯胺之熔點高 20～30℃的圓筒溫度下熔融混練而擠製，冷卻及切斷而製造顆粒狀的聚醯胺組成物。

【0253】使用在上述實施例 16 及比較例 22～24 中所得之聚醯胺組成物，進行前述的各種物性評價。將結果示於表 7。

此外，表 7 中，C9DA 表示 1,9-壬二胺單元，MC8DA 表示 2-甲基-1,8-辛二胺單元。

【 0254 】 [表 7]

			單位	實施例	比較例		
				16	22	23	24
聚醯胺組成物	聚醯胺	PA9N4-1 (C9DA/MC8DA = 4/96)	質量份	100	100	-	-
		PA9T4-1 (C9DA/MC8DA = 85/15)	質量份	-	-	100	100
	鹵素系阻燃劑	甲基丙烯酸環氧丙酯改質聚溴化苯乙烯	質量份	49	-	49	-
	填充劑	玻璃纖維	質量份	78	-	78	-
	阻燃助劑	三氧化錫鋅	質量份	7	-	7	-
	其它成分	熱穩定劑	質量份	0.5	0.2	0.5	0.2
		助滑劑	質量份	0.7	0.2	0.7	0.2
		結晶核劑	質量份	0.2	0.1	0.2	0.1
		防滴劑	質量份	1.2	-	1.2	-
聚醯胺之物性評價		熔點	℃	317	317	306	306
		玻璃轉移溫度	℃	140	140	120	120
		固有黏度	dl/g	0.90	0.90	0.80	0.80
聚醯胺組成物之物性評價		拉伸破裂強度	MPa	192	93	183	85
		熱變形溫度	℃	284	153	280	125
		吸水率(23℃、168 小時)	%	0.13	0.25	0.17	0.38
		阻燃性	-	V-0	×	V-2	×
		耐起泡性	-	△	○	△	○

【0255】從表 7 可知相較於比較例 22～24，實施例 16 之聚醯胺組成物係阻燃性優異，具備適用於實用等級之耐起泡性。

可知相較於比較例 22～24，實施例 16 之聚醯胺組成物係拉伸破裂強度、熱變形溫度、及吸水率之評價為同等或者更優異，第 4 實施形態之聚醯胺組成物係力學特性、耐熱性、低吸水性亦優異。

如專利文獻 1 所記載，已知若使用具有側鏈之脂肪族二胺，則所得之聚醯胺之結晶性降低，在耐熱性、耐化學性等方面不佳。相對於此，第 4 實施形態之聚醯胺組成物係其所包含之聚醯胺(A)藉由具有：具有以萘二甲酸單元作為主體之二羧酸單元、與以分支狀脂肪族二胺單元作為主體之二胺單元之特定構成，耐化學性會進一步提升，此外還成為以力學特性、耐熱性、低吸水性為首之各種物性更優異者。

【0256】

[第 5 實施態樣之聚醯胺組成物]

接著，藉由實施例及比較例而具體地說明第 5 實施態樣之聚醯胺組成物，惟聚醯胺組成物不限定於此等。

製造例、實施例、及比較例中的各評價係根據以下所示之方法進行。

・固有黏度

製造例 5-1～5-2 所得之聚醯胺(試料)之固有黏度係與前述的計算方法同樣地求出。

・熔點及玻璃轉移溫度

製造例 5-1～5-2 所得之聚醯胺之熔點及玻璃轉移溫度係與

前述的測定方法同樣地求出。

【0257】

・阻燃性

依據 UL-94 規格之規定進行阻燃性之評價。

使用日精樹脂工業(股)製的射出成形機(鎖模力：80 噸，螺桿徑： $\phi 26\text{mm}$)，使用實施例 17 及比較例 25～27 所得之聚醯胺組成物，設為比聚醯胺之熔點高 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 的圓筒溫度，實施例 17 及比較例 25 之聚醯胺組成物在模具溫度 160°C 的條件下，比較例 26 及 27 之聚醯胺組成物在模具溫度 140°C 的條件下，使用 T 型澆道模具而將聚醯胺組成物成形，得到厚度 0.4mm 、寬度 13mm 、長度 125mm 的試驗片。

接著，將所得之試驗片的上端以夾鉗固定而將試驗片固定為垂直，於下端接觸高度 $20\pm 1\text{mm}$ 的藍色規定火焰 10 秒鐘並遠離，測定試驗片之燃燒時間(第 1 次)。滅火後立刻再度於下端接觸火焰並遠離，測定試驗片之燃燒時間(第 2 次)。針對 5 片重複相同測定，得到 5 個第 1 次燃燒時間之數據、與 5 個第 2 次燃燒時間之數據之合計 10 個數據。將 10 個數據之合計設為 T，將 10 個數據之中最大值設為 M，根據下述評價基準進行評價。

又，以目視確認有無接觸火焰中的滴液。

[評價基準]

V-0：T 為 50 秒以下且 M 為 10 秒以下，未燃燒至夾鉗，即使起火的熔融物掉落亦未著火於 12 吋下的棉花。

V-1：T 為 250 秒以下且 M 為 30 秒以下，未燃燒至夾鉗，即使起火的熔融物掉落亦未著火於 12 吋下的棉花。

V-2：T 為 250 秒以下且 M 為 30 秒以下，未燃燒至夾鉗，

起火的熔融物掉落而著火於 12 吋下的棉花。

×：前述 UL94 之任一評價基準皆未滿足之情形。

【0258】

• 耐起泡性

使用住友重機械工業(股)製的射出成形機(鎖模力：18 噸，螺桿徑： $\phi 18\text{mm}$)，使用實施例 17 及比較例 25～27 所得之聚醯胺組成物，設為比聚醯胺之熔點高 20～30℃的圓筒溫度，實施例 17 及比較例 25 之聚醯胺組成物在模具溫度 160℃的條件下，比較例 26 及 27 之聚醯胺組成物在模具溫度 140℃的條件下，使用 T 型澆道模具而將聚醯胺組成物成形(射出成形)，製作長度 30mm、寬度 10mm、厚度 1mm 的試驗片(薄片)。

將所得之試驗片在溫度 85℃、相對濕度 85%的條件下靜置 168 小時。此後，使用紅外線加熱爐(山陽精工股份有限公司製，SMT Scope)，對試驗片進行回流試驗。回流試驗係耗費 60 秒從 25℃升溫至 150℃，此後耗費 90 秒升溫至 180℃，再耗費 60 秒升溫至波峰溫度而在波峰溫度保持 20 秒鐘。回流試驗係使波峰溫度從 250℃每隔 10℃變化至 270℃而進行。回流試驗結束後，以目視觀察試驗片之外觀。將試驗片未熔融且未發生起泡的極限溫度設為耐起泡溫度，將耐起泡溫度大於 260℃之情形設為「○」，將耐起泡溫度為 250℃以上 260℃以下之情形設為「△」，將耐起泡溫度小於 250℃之情形設為「×」，藉此作為耐起泡性之指標。只要是「○」、「△」則為實用上沒有影響的等級。

【0259】

《試驗片之製作 6》

使用住友重機械工業(股)製の射出成形機(鎖模力：100噸，螺桿徑： $\phi 32\text{mm}$)，使用實施例 17 及比較例 25～27 所得之聚醯胺組成物，設為比聚醯胺之熔點高 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 的圓筒溫度，實施例 17 及比較例 25 之聚醯胺組成物在模具溫度 160°C 的條件下，比較例 26 及 27 之聚醯胺組成物在模具溫度 140°C 的條件下，使用 T 型澆道模具而將聚醯胺組成物成形，製作多目的試驗片型 A1(JIS K7139 所記載之啞鈴型的試驗片； 4mm 厚、全長 170mm 、平行部長度 80mm 、平行部寬度 10mm)。

【0260】

- ・拉伸破裂強度

使用使用上述試驗片之製作 6 之方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)，與前述的測定方法同樣地求出。

【0261】

- ・熱變形溫度

使用使用上述試驗片之製作 6 之方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)，與前述的測定方法同樣地求出。

【0262】

- ・吸水率

使用使用上述試驗片之製作 6 之方法所製作之多目的試驗片型 A1(4mm 厚)，與前述的測定方法同樣地求出。

【0263】

顯示為了製備實施例及比較例中的聚醯胺組成物而使用之各成分。

【0264】

《聚醯胺》

[製造例 5-1]

・半芳香族聚醯胺(PA9N5-1)之製造

將 9110.2g(42.14 莫耳)的 2,6-萘二甲酸、6853.7g(43.30 莫耳)的 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之混合物[前者/後者=4/96(莫耳比)]、210.0g(1.72 莫耳)的苯甲酸、16.2g(相對於原料之總質量而言為 0.1 質量%)的次磷酸鈉一水合物及 8.3 公升的蒸餾水投入內容積 40 公升的高壓釜，進行氮氣取代。在 100℃下攪拌 30 分鐘，耗費 2 小時將高壓釜內部的溫度升溫至 220℃。此時，高壓釜內部的壓力係升壓至 2MPa。就這樣在將壓力保持為 2MPa 的同時持續加熱 5 小時，逐漸去除水蒸氣而使其反應。接著，耗費 30 分鐘將壓力降低至 1.3MPa，進一步反應 1 小時，得到預聚物。將所得之預聚物在 100℃、減壓下乾燥 12 小時，粉碎至 2mm 以下的粒徑。將其在 230℃、13Pa(0.1mmHg)下固相聚合 10 小時而得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9N5-1」。

【0265】

[製造例 5-2]

・半芳香族聚醯胺(PA9T5-1)之製造

將 8190.7g(49.30 莫耳)的對苯二甲酸、7969.4g(50.35 莫耳)的 1,9-壬二胺與 2-甲基-1,8-辛二胺之混合物[前者/後者=85/15(莫耳比)]、171.0g(1.40 莫耳)的苯甲酸、16.3g(相對於原料之總質量而言為 0.1 質量%)的次磷酸鈉一水合物及 5.5 公升的蒸餾水投入內容積 40 公升的高壓釜，此後與製造例 5-1 同樣地得到聚醯胺。將此聚醯胺簡稱為「PA9T5-1」。

【0266】

《無鹵素阻燃劑》

無鹵素的次膦酸金屬鹽系阻燃劑(Clariant Chemicals 公司製「Exolit OP1230」)

《填充劑》

• 玻璃纖維(1)

玻璃纖維(日東紡績(股)製「CS-3J256S」)

(平均纖維徑：11 μ m，平均纖維長度：3mm，剖面形狀：圓形)

• 玻璃纖維(2)

玻璃纖維(日東紡績(股)製「CSH3PA870S」)

(3mm 切股，剖面形狀：繭型)

【0267】

《其它添加劑》

• 熱穩定劑(1)

磷系熱穩定劑(BASF 公司製「Irgafos 168」)

• 熱穩定劑(2)

受阻酚系熱穩定劑(BASF 公司製「Irganox1098」)

• 熱穩定劑(3)

酚系耐熱穩定劑(住友化學(股)製「SUMILIZER GA-80」)

• 助滑劑

低分子量聚烯烴助滑劑(三井化學(股)製「HiWAX 200P」)

• 結晶核劑

滑石(Fuji Talc 工業(股)製「TALC #5000S」)

【0268】

[實施例 17 及比較例 25～27]

將填充劑以外的各成分以表 8 所示之比例預先混合，在從雙軸擠製機(Research Laboratory of Plastics Technology(股)製「BTN-32」)之上流部進料斗進料的同時，從擠製機下流側之側進料口將填充劑以成為表 8 所示之比例的方式進料。在比聚醯胺之熔點高 20～30℃的圓筒溫度下熔融混練而擠製，冷卻及切斷而製造顆粒狀的聚醯胺組成物。

【0269】 使用在上述實施例 17 及比較例 25～27 中所得之聚醯胺組成物，進行前述的各種物性評價。將結果示於表 8。

此外，表 8 中，C9DA 表示 1,9-壬二胺單元，MC8DA 表示 2-甲基-1,8-辛二胺單元。

【0270】[表 8]

			單位	實施例	比較例		
				17	25	26	27
聚醯胺 組成物	聚醯胺	PA9N5-1 (C9DA/MC8DA = 4/96)	質量份	100	100	-	-
		PA9T5-1 (C9DA/MC8DA = 85/15)	質量份	-	-	100	100
	無鹵素阻燃劑	次膦酸金屬鹽系阻燃劑	質量份	28	-	28	-
	填充劑	玻璃纖維(1)	質量份	22	-	22	-
		玻璃纖維(2)	質量份	33	-	33	-
	其它成分	熱穩定劑(1)	質量份	0.2	-	0.2	-
		熱穩定劑(2)	質量份	0.2	-	0.2	-
		熱穩定劑(3)	質量份	-	0.2	-	0.2
		助滑劑	質量份	0.6	0.2	0.6	0.2
		結晶核劑	質量份	0.1	0.1	0.1	0.1
聚醯胺之物性評價		熔點	℃	317	317	306	306
		玻璃轉移溫度	℃	140	140	120	120
		固有黏度	dl/g	0.90	0.90	0.80	0.80
聚醯胺組成物之 物性評價		拉伸破裂強度	MPa	155	93	148	85
		熱變形溫度	℃	284	153	269	125
		吸水率(23℃、168 小時)	%	0.14	0.25	0.20	0.38
		阻燃性	-	V-0	×	V-1	×
		耐起泡性	-	○	○	△	○

【0271】從表 8 可知相較於比較例 25～27，實施例 17 之聚醯胺組成物係阻燃性優異，對於燃燒試驗之變形量亦小，再者，耐起泡性亦為同等以上。又，由於阻燃劑本身為無鹵素，因此可在縮小環境負荷的狀態下，使聚醯胺組成物之阻燃性提升。

可知相較於比較例 25～27，實施例 17 之聚醯胺組成物係拉伸破裂強度、熱變形溫度、及吸水率之評價為同等或者更優異，第 5 實施態樣之聚醯胺組成物係力學特性、耐熱性、低吸水性亦優異。

如專利文獻 1 所記載，已知若使用具有側鏈之脂肪族二胺，則所得之聚醯胺之結晶性降低，在耐熱性、耐化學性等方面不佳。相對於此，第 5 實施態樣之聚醯胺組成物係其所包含之聚醯胺(A)藉由具有：具有以萘二甲酸單元作為主體之二羧酸單元、與以分支狀脂肪族二胺單元作為主體之二胺單元之特定構成，耐化學性會進一步提升，此外還成為以力學特性、耐熱性、低吸水性為首之各種物性更優異者。

【符號說明】

無。

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種聚醯胺，其係具有二羧酸單元及二胺單元之聚醯胺(A)，

該二羧酸單元之超過 40 莫耳%且 100 莫耳%以下為萘二甲酸單元，

該二胺單元之 60 莫耳%以上 100 莫耳%以下為分支狀脂肪族二胺單元及任意構成單元的直鏈狀脂肪族二胺單元，且相對於該分支狀脂肪族二胺單元與該直鏈狀脂肪族二胺單元的合計 100 莫耳%，該分支狀脂肪族二胺單元的比例為 60 莫耳%以上。

【第 2 項】如請求項 1 之聚醯胺，其中相對於前述分支狀脂肪族二胺單元與前述直鏈狀脂肪族二胺單元的合計 100 莫耳%，前述分支狀脂肪族二胺單元的比例為 60 莫耳%以上 99 莫耳%以下。

【第 3 項】如請求項 1 之聚醯胺，其中相對於前述分支狀脂肪族二胺單元與前述直鏈狀脂肪族二胺單元的合計 100 莫耳%，前述分支狀脂肪族二胺單元的比例為 80 莫耳%以上 99 莫耳%以下。

【第 4 項】如請求項 1 至 3 中任一項之聚醯胺，其中前述分支狀脂肪族二胺單元的碳數為 4 以上 18 以下。

【第 5 項】如請求項 1 至 4 中任一項之聚醯胺，其中前述分支狀脂肪族二胺單元係來自下述二胺的構成單元：具有從包含甲基及乙基之群組中所選出的至少 1 種作為支鏈的二胺。

【第 6 項】如請求項 1 至 5 中任一項之聚醯胺，其中前述分支狀脂肪族二胺單元係來自下述二胺的構成單元：當以任意一方的胺基所鍵結的碳原子作為 1 位時，於 2 位碳原子及 3 位碳原子之至少一方具有支鏈的二胺。

【第 7 項】如請求項 1 至 3 中任一項之聚醯胺，其中前述分支狀脂肪族二胺單元係來自下述二胺的構成單元：從包含 2-甲基-1,5-戊二胺、3-甲基-1,5-戊二胺、2-甲基-1,8-辛二胺及 2-甲基-1,9-壬二胺之群組中所選出的至少 1 種二胺。

【第 8 項】如請求項 1 至 7 中任一項之聚醯胺，其中前述直鏈狀脂肪族二胺單元的碳數為 4 以上 18 以下。

【第 9 項】如請求項 1 至 7 中任一項之聚醯胺，其中前述直鏈狀脂肪族二胺單元係來自下述二胺的構成單元：從包含 1,4-丁二胺、1,5-戊二胺、1,6-己二胺、1,7-庚二胺、1,8-辛二胺、1,9-壬二胺、1,10-癸二胺、1,11-十一烷二胺及 1,12-十二烷二胺之群組中所選出的至少 1 種二胺。

【第 10 項】一種聚醯胺組成物，其含有如請求項 1 至 9 中任一項之聚醯胺(A)。

【第 11 項】如請求項 10 之聚醯胺組成物，其進一步含有聚烯烴(B1)。

【第 12 項】如請求項 11 之聚醯胺組成物，其中相對於 100 質量份的前述聚醯胺(A)，含有 1 質量份以上 100 質量份以下的前述聚烯烴(B1)。

【第 13 項】如請求項 11 或 12 之聚醯胺組成物，其中前述聚烯烴(B1)係從包含下述(b1-1)~(b1-5)之群組中所選出的至少 1 種：

(b1-1) α -烯烴共聚物；

(b1-2)從包含乙烯、丙烯及碳數 4 以上的 α -烯烴之群組中所選出的至少 1 種與從包含 α,β -不飽和羧酸、 α,β -不飽和羧酸酯及 α,β -不飽和羧酸酐之群組中所選出的至少 1 種之共聚物；

(b1-3)前述(b1-2)之離子聚合物；

(b1-4)芳香族乙烯化合物與共軛二烯化合物之共聚物；

(b1-5)將從包含前述(b1-1)～(b1-4)之群組中所選出的至少1種，以具有從包含羧基及酸酐基之群組中所選出的至少1種之不飽和化合物改質之聚合物。

【第14項】如請求項10之聚醯胺組成物，其進一步含有有機系熱穩定劑(B2)。

【第15項】如請求項14之聚醯胺組成物，其中相對於100質量份的前述聚醯胺(A)，含有0.05質量份以上5質量份以下的前述有機系熱穩定劑(B2)。

【第16項】如請求項14或15之聚醯胺組成物，其中前述有機系熱穩定劑(B2)係從包含酚系熱穩定劑(B2-1)、磷系熱穩定劑(B2-2)、硫系熱穩定劑(B2-3)及胺系熱穩定劑(B2-4)之群組中所選出的至少1種。

【第17項】如請求項10之聚醯胺組成物，其進一步含有銅化合物(B3)及金屬鹵化物(B4)。

【第18項】如請求項17之聚醯胺組成物，其中相對於100質量份的前述聚醯胺(A)，含有0.01質量份以上1質量份以下的前述銅化合物(B3)。

【第19項】如請求項17或18之聚醯胺組成物，其中前述銅化合物(B3)係從包含碘化銅、溴化銅、及乙酸銅之群組中所選出的至少1種。

【第20項】如請求項17至19中任一項之聚醯胺組成物，其中相對於100質量份的前述聚醯胺(A)，含有0.05質量份以上20質量份以下的前述金屬鹵化物(B4)。

【第 21 項】如請求項 17 至 20 中任一項之聚醯胺組成物，其中前述金屬鹵化物(B4)係從包含碘化鉀及溴化鉀之群組中所選出的至少 1 種。

【第 22 項】如請求項 10 之聚醯胺組成物，其進一步含有鹵素系阻燃劑(B5)。

【第 23 項】如請求項 22 之聚醯胺組成物，其中相對於 100 質量份的前述聚醯胺(A)，含有 5 質量份以上 100 質量份以下的前述鹵素系阻燃劑(B5)。

【第 24 項】如請求項 22 或 23 之聚醯胺組成物，其中前述鹵素系阻燃劑(B5)為溴系阻燃劑(B5-1)。

【第 25 項】如請求項 24 之聚醯胺組成物，其中前述溴系阻燃劑(B5-1)為溴化聚苯乙烯。

【第 26 項】如請求項 22 至 25 中任一項之聚醯胺組成物，其進一步含有填充劑(C)。

【第 27 項】如請求項 26 之聚醯胺組成物，其中相對於 100 質量份的前述聚醯胺(A)，含有 0.1 質量份以上 200 質量份以下的前述填充劑(C)。

【第 28 項】如請求項 22 至 27 中任一項之聚醯胺組成物，其進一步含有阻燃助劑(D)。

【第 29 項】如請求項 28 之聚醯胺組成物，其中相對於 100 質量份的前述聚醯胺(A)，含有 1 質量份以上 30 質量份以下的前述阻燃助劑(D)。

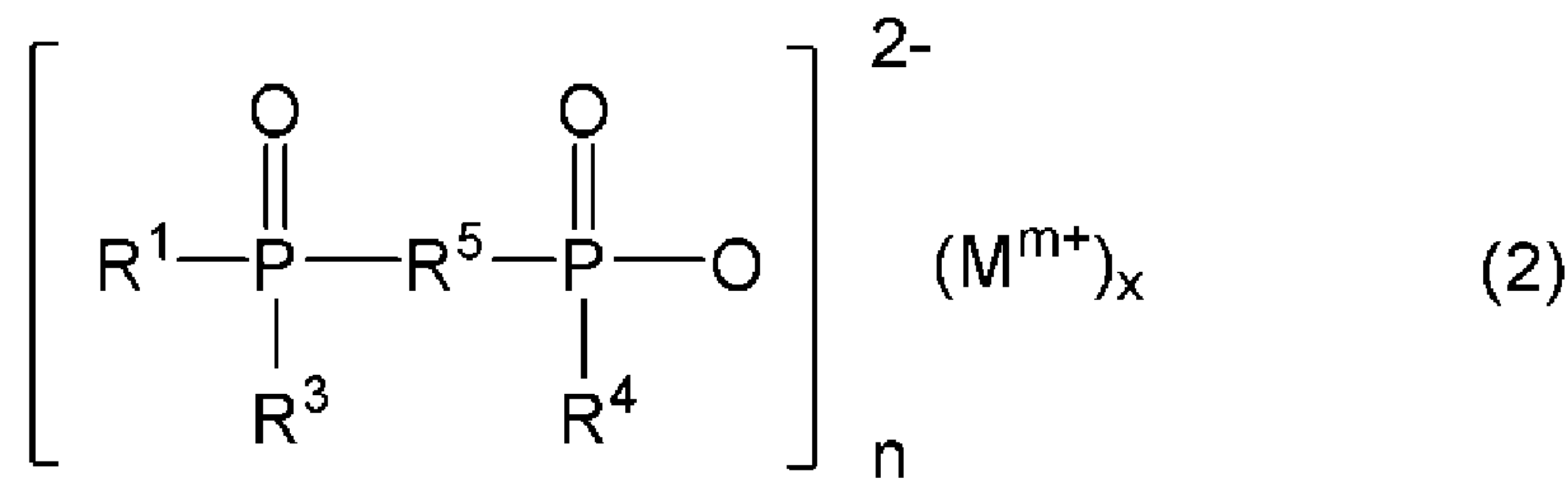
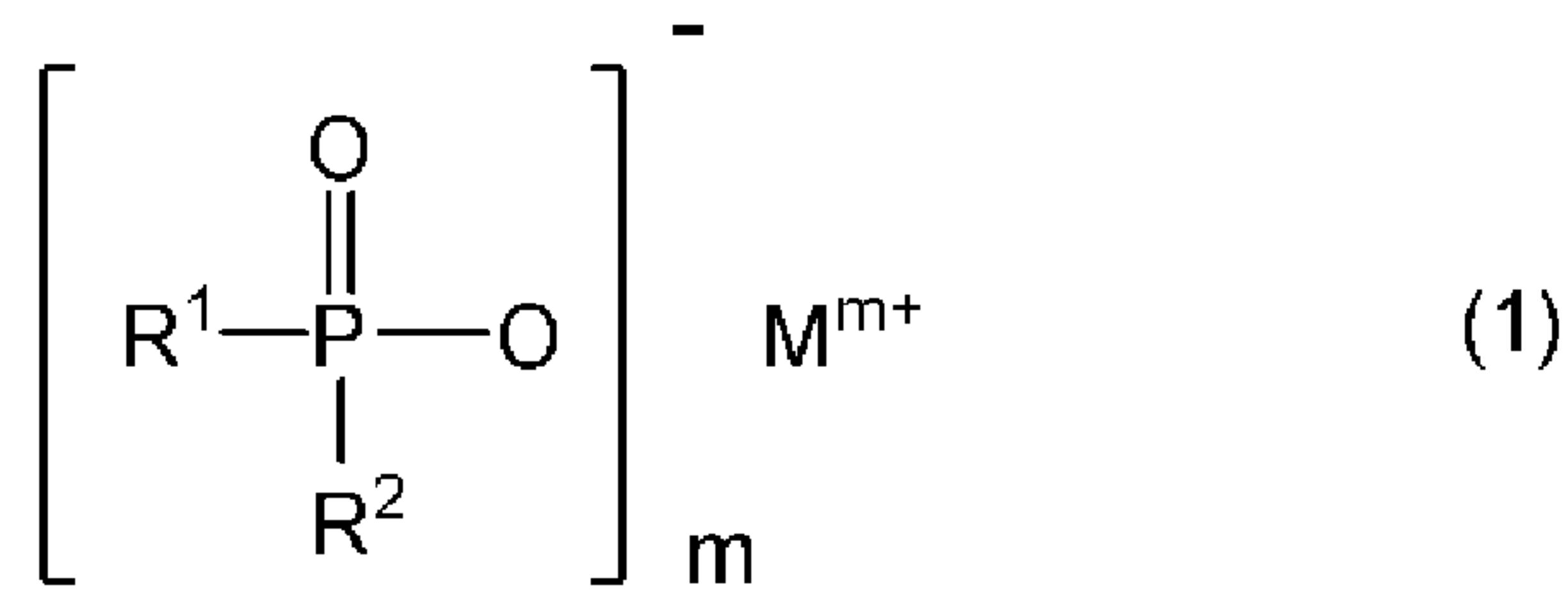
【第 30 項】如請求項 28 或 29 之聚醯胺組成物，其中前述阻燃助劑(D)係從包含三氧化二銻、四氧化二銻、五氧化二銻、銻酸鈉、正磷酸三聚氰胺(melamine orthophosphate)、焦磷酸三

聚氰胺、硼酸三聚氰胺、多磷酸三聚氰胺、氧化鋁、氫氧化鋁、硼酸鋅、及錫酸鋅之群組中所選出的至少 1 種。

【第 31 項】如請求項 10 之聚醯胺組成物，其進一步含有無鹵素(halogen-free)阻燃劑(B6)。

【第 32 項】如請求項 31 之聚醯胺組成物，其中相對於 100 質量份的前述聚醯胺(A)，含有 5 質量份以上 100 質量份以下的前述無鹵素阻燃劑(B6)。

【第 33 項】如請求項 31 或 32 之聚醯胺組成物，其中前述無鹵素阻燃劑(B6)係從包含下述通式(1)所示的單次磷酸鹽及下述通式(2)所示的二次磷酸鹽之群組中所選出的至少 1 種：



[上述通式(1)及(2)中，R¹、R²、R³及 R⁴ 係各自獨立，表示碳數 1～6 的烷基、碳數 6～12 的芳基或碳數 7～20 的芳基烷基；R⁵ 表示碳數 1～10 的伸烷基、碳數 6～10 的伸芳基、碳數 7～20 的烷基伸芳基或碳數 7～20 的芳基伸烷基；M 表示鈣(離子)、鎂(離子)、鋁(離子)或鋅(離子)；m 為 2 或 3，n 為 1 或 3，x 為 1 或 2]。

【第 34 項】如請求項 31 至 33 中任一項之聚醯胺組成物，其進一步含有填充劑(C)。

【第 35 項】如請求項 34 之聚醯胺組成物，其中相對於 100 質量份的前述聚醯胺(A)，含有 0.1 質量份以上 200 質量份以下的前述填充劑(C)。

【第 36 項】一種由如請求項 1 至 9 中任一項之聚醯胺所構成之成形品。

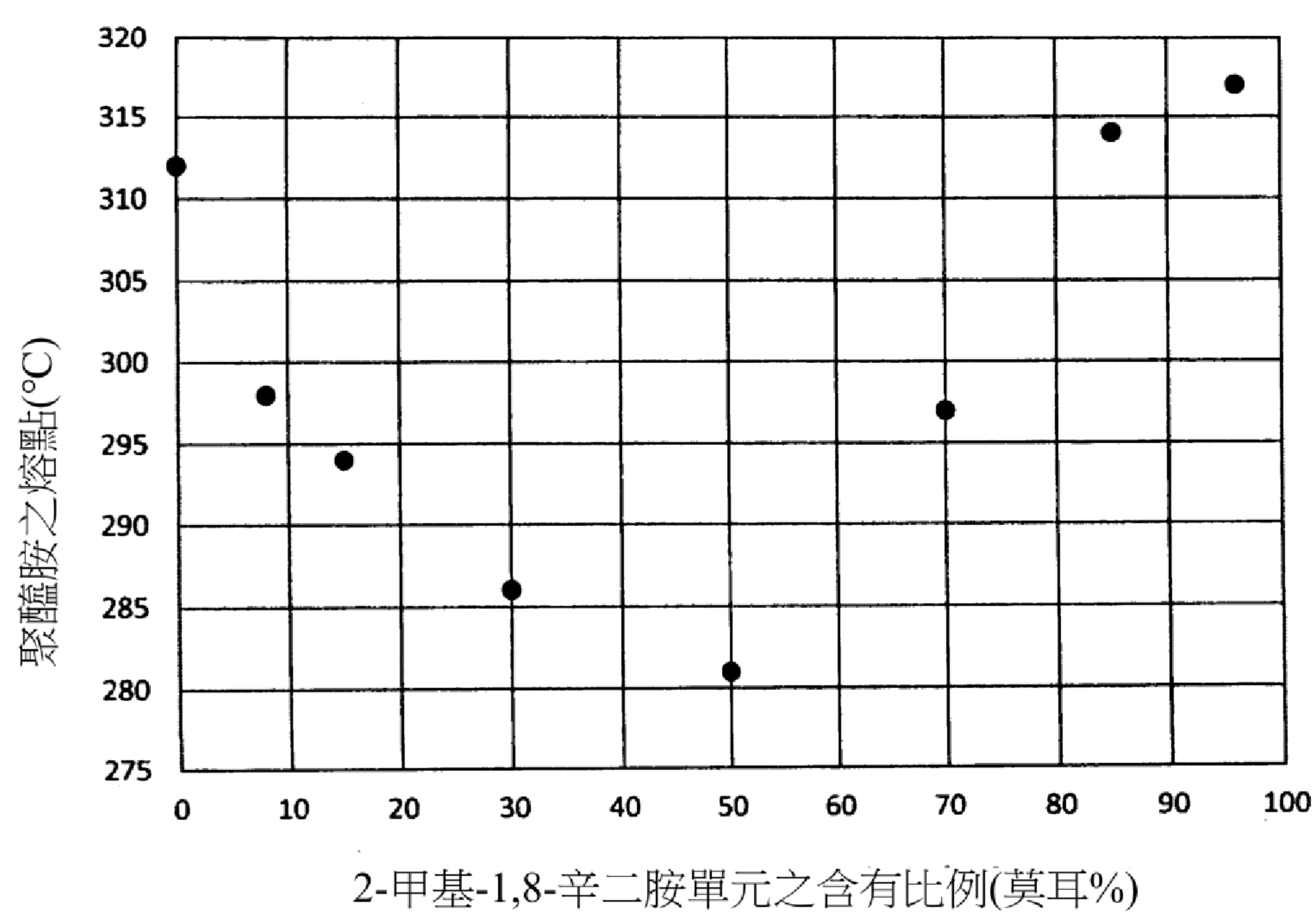
【第 37 項】一種由如請求項 10 至 35 中任一項之聚醯胺組成物所構成之成形品。

【第 38 項】如請求項 36 或 37 之成形品，其為薄膜。

【第 39 項】如請求項 36 或 37 之成形品，其為電氣零件或電子零件。

【第 40 項】如請求項 39 之成形品，其為表面安裝零件。

【發明圖式】



【圖 1】