I796320

(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 I796320 B**

(45)公告日： 中華民國 112 (2023) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：107106199 (22)申請日： 中華民國 107 (2018) 年 02 月 23 日

(51)Int. Cl.： ***C08G69/34 (2006.01)*** ***C08G69/26 (2006.01)***

(30)優先權：2017/03/03 歐洲專利局 17 159 168.8

(71)申請人：瑞士商ＥＭＳ化學股份有限公司 (瑞士) EMS-CHEMIE AG (CH)
瑞士

(72)發明人：艾普利　艾堤恩 AEPLI, ETIENNE (CH)；霍夫曼　波多 HOFFMANN, BOTHO (DE)；威德曼　湯瑪士 WIEDEMANN, THOMAS (DE)

(74)代理人：洪澄文；洪茂

(56)參考文獻：

TW I544031 US 4740377

US 5177177

審查人員：楊謹瑋

申請專利範圍項數：14 項 圖式數：1 共 42 頁

(54)名稱

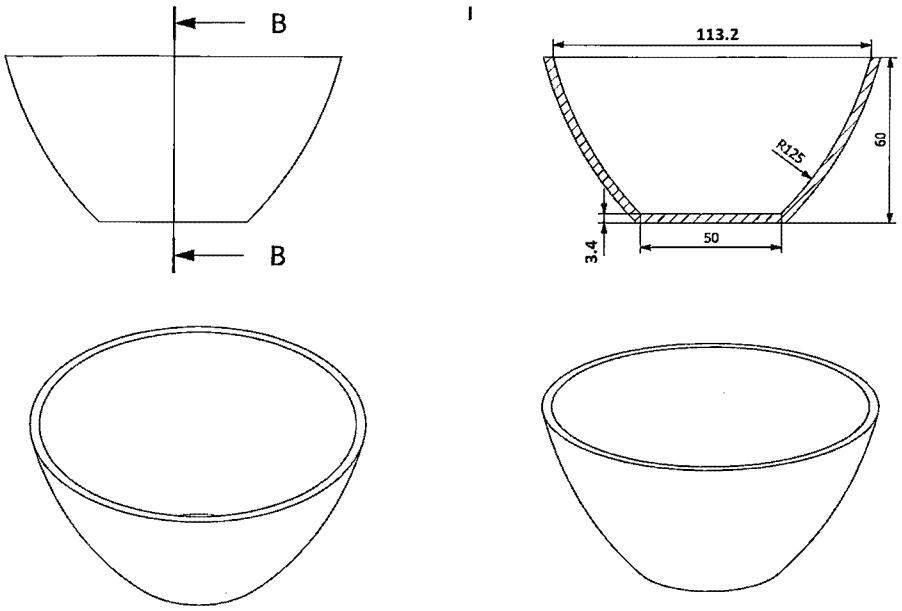
非晶或微晶共聚醯胺模製化合物之用途

(57)摘要

本發明係關於耐微波模製物，包括至少一非晶或微晶共聚醯胺模製化合物，其包括至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)，該共聚醯胺(A)至少含下列單體：(a)至少一環脂肪族二胺；(b)0.25 至 30mol%之至少一二聚脂肪酸；以及(c)至少一芳香族二羧酸；其中，該些單體之比例全部總計為 100mol%，而且其具有一玻璃轉換溫度至少 155℃，以及一介電損失因子 tan δ 不大於 8.30×10^{-3}。本發明亦關於非晶或微晶共聚醯胺模製化合物之用途，其包括用來製造各種耐微波模製物之共聚醯胺(A)。

The invention relates to microwave-resistant mouldings comprising at least one amorphous or microcrystalline copolyamide moulding compound, comprising at least one amorphous or microcrystalline copolyamide (A), said copolyamide (A) containing at least the following monomers: (a) at least one cycloaliphatic diamine, (b) 0.25 to 30 mol% of at least one dimeric fatty acid and (c) at least one aromatic dicarboxylic acid, where the proportions of all the monomers add up to 100 mol% and which has a glass transition temperature of at least 155℃ and a dielectric loss factor tan δ of not more than 8.30×10^{-3}. The invention also relates to the use of an amorphous or microcrystalline copolyamide moulding compound comprising the copolyamide (A) for production of microwave-resistant mouldings.

指定代表圖：



符號簡單說明：

3.4:壁厚

50:底部內徑

60:高

113.2:頂部內徑

R125:半徑

第 1 圖

公告本

I796320

發明摘要

【發明名稱】 非晶或微晶共聚醯胺模製化合物之用途

Use of an amorphous or microcrystalline copolyamide moulding compound

【中文】

本發明係關於耐微波模製物，包括至少一非晶或微晶共聚醯胺模製化合物，其包括至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)，該共聚醯胺(A)至少含下列單體：(a)至少一環脂肪族二胺；(b)0.25至30 mol%之至少一二聚脂肪酸；以及(c)至少一芳香族二羧酸；其中，該些單體之比例全部總計為100 mol%，而且其具有一玻璃轉換溫度至少155℃，以及一介電損失因子tan δ不大於8.30 x 10^{-3}。本發明亦關於非晶或微晶共聚醯胺模製化合物之用途，其包括用來製造各種耐微波模製物之共聚醯胺(A)。

【英文】

The invention relates to microwave-resistant mouldings comprising at least one amorphous or microcrystalline copolyamide moulding compound, comprising at least one amorphous or microcrystalline copolyamide (A), said copolyamide (A) containing at least the following monomers: (a) at least one cycloaliphatic diamine, (b) 0.25 to 30 mol% of at least one dimeric fatty acid and (c) at least one aromatic dicarboxylic acid, where the proportions of all the monomers add up to 100 mol% and which has a glass transition temperature of at least 155°C and a dielectric loss factor tan δ of not more than 8.30 x 10^{-3}. The invention also relates to the use of an amorphous or microcrystalline copolyamide moulding

compound comprising the copolyamide (A) for production of microwave-resistant mouldings.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

3.4　壁厚

50　底部內徑

60　高

113.2　頂部內徑

R125　半徑

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

110年09月03日 所提修正

第 107106199 號專利申請案
110 年 9 月 3 日無劃線版
（完整版）

發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動）

【發明名稱】 非晶或微晶共聚醯胺模製化合物之用途

Use of an amorphous or microcrystalline copolyimide moulding compound

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一些耐微波模製物，其包括至少一非晶或微晶聚醯胺模製化合物，以及有關於一非晶或微晶共聚醯胺模製化合物之用途，用來製造許多耐微波模製物。

【先前技術】

【0002】 先前技術早已描述許多耐微波聚合物模製物或模製化合物。

【0003】 DE 199 10 948 A1係有關於一種隔熱合成樹脂容器與一種隔熱合成樹脂蓋子。在該隔熱合成樹脂容器中，在內層容器與外層容器間之空間中形成一隔熱層，其包括至少一合成樹脂，選自由聚酯(polyester)、芳香族聚醯胺(aromatic polyamide)、聚酮(polyketone)、聚二氟亞乙烯(polyvinylidene fluoride)、丙烯腈類樹脂(acrylonitrile-type resin)及環烯烴類樹脂(cycloolefin-type resin)所組成之群組，其中封入具有導熱係數比空氣低之氣體。在該隔熱合成樹脂蓋子中，同樣地，在較低合成樹脂蓋子元件與較高合成樹脂蓋子元件間之空間中有形成一隔熱層。該隔熱合成樹脂容器與蓋子可僅由一種類型之樹脂所組成。

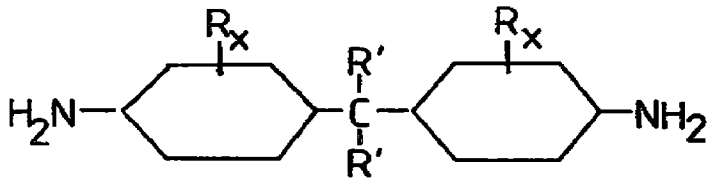
【0004】 DE 3913114 A1描述一些耐熱變形(heat distortion-resistant)熱塑性模製化合物、用來製造其之程序及其用來製造一些模製物之用途，

該化合物係由一些以特定二羥基二苯基環烷(dihydroxydiphenylcycloalkanes)與矽橡膠(silicone rubbers)為基礎之聚碳酸酯所組成。該發明提供一些混合物，含(a)1%至99重量%、較佳為10%至90重量%，以二羥基二苯基環烷(dihydroxydiphenylcycloalkanes)為基礎之特定聚碳酸酯(polycarbonates)；(b)1%至99重量%、較佳為10%至90重量%之其他聚碳酸酯，尤指那些以雙酚A(bisphenol A)為基礎者；以及(c) 1%至95重量%、較佳為2%至60重量%、特別為3%至40重量%之矽橡膠(silicone rubbers)，尤指矽接枝橡膠(silicone graft rubbers)。

【0005】 DE 4401058 A1係有關於一些模製化合物，當基本成分，包括，(A)1%至50重量%之聚次芳基醚(polyarylene ethers)，其中所有末端基團至少0.03重量%為羥基末端基團；(B)5%至94重量%之聚次芳基醚(polyarylene ethers)，其中所有末端基團少於0.03重量%為羥基末端基團；(C)5%至94重量%之聚碳酸酯(polycarbonates)；(D)0%至50重量%之纖維(fibrous)或顆粒(particulate)填料(fillers)；以及(E)0%至40重量%之緩衝橡膠(impact-modifying rubbers)，(F)0%至40重量%之另外添加劑，其中，成分A至F總計為100重量%。

【0006】 到目前為止，沒有任何描述耐微波模製物係以非晶或微晶聚醯胺模製化合物為基礎。然而，有許多知名之聚醯胺模製化合物用於其他應用，例如：具有薄壁之射出模製物(injection mouldings)、硬管(stiff tubes)、用於光纖之護套(sheaths)、電氣或電子零件之部件、外殼(housings)或外殼組件(constituents)。

【0007】 EP 0469 435 A1係有關於一些非晶共聚醯胺，由(a)50 mol%之至少一公式I之環脂肪族二胺(cycloaliphatic diamine)，



I

其中，R係一烷基自由基(alkyl radical)，具有1至10個碳原子，R'係氫或一烷基自由基(alkyl radical)，具有1至4個碳原子，且x係0至4；(b) 5至25 mol%之一二聚化脂肪酸(dimerized fatty acid)；(c) 25至45 mol%之至少一芳香族二羧酸所組成，其中，成分(a)至(c)之莫耳總數為100%，以及可選擇地，以(a)、(b)與(c)之總數為基礎，(d)0至50 mol%之另外形成聚醯胺之單體。這些共聚醯胺能被輕易使用，較佳地，以射出模製程序使用，以製造具有高硬度及耐衝擊、高玻璃轉換溫度及低濕氣吸收特色之模製物，尤指具有薄壁之模製物；舉例來說，其亦可被擠壓(extrusion)處理，以獲得一些硬管或用於光纖之護套(sheaths)。在薄膜行業，舉例來說，其可與其他聚合物組合，以共擠壓法(coextrusion methods)處理。

【0008】 由此繼續說下去，本發明所對應之問題為提供一些耐微波模製物之問題，該些耐微波模製物係以一些非晶或微晶聚醯胺模製化合物為基礎，該些化合物在以微波照射時，具有低加熱之特色，因而在使用於微波爐中時，能維持尺寸穩定。

【發明內容】

【0009】 此問題為具有以下各種特徵之模製物所解決，其包括至少一非晶或微晶共聚醯胺模製化合物，該共聚醯胺模製化合物包括至少一非

晶或微晶共聚醯胺(A)，其至少含有下列單體：

(a)至少一環脂肪族二胺；

(b)0.25至30 mol%之至少一二聚脂肪酸；以及

(c)至少一芳香族二羧酸；

其中，存在於該共聚醯胺(A)中，該些單體之比例全部總計為100 mol%，而且其具有一玻璃轉換溫度為至少155℃，以及一介電損失因子(dielectric loss factor)tan δ 不大於8.30×10^{-3}。

【0010】 本案係有關於這些模製物之較佳實施例。

【0011】 本發明所滿足之另外問題為提供一些非晶或微晶聚醯胺模製化合物，用來製造一些耐微波模製物。

【0012】 透過使用一非晶或微晶聚醯胺模製化合物，來解決此問題，該化合物包括至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)，其至少含有下列單體：

(a)至少一環脂肪族二胺；

(b)0.25至30 mol%之至少一二聚脂肪酸；以及

(c)至少一芳香族二羧酸；

其中，存在於該共聚醯胺(A)中，該些單體之比例全部總計為100 mol%，而且其具有一玻璃轉換溫度為至少155℃，以及一介電損失因子(dielectric loss factor)tan δ 不大於8.30×10^{-3}，以製造一些耐微波模製物。

【0013】 依據本發明，本案係有關於用途之較佳實施例。

【0014】 名詞定義

【0015】 介電損失因子(Dielectric loss factor)

在本發明之上下文中，複合相對介電係數(complex relative permittivity)(=

$\underline{\varepsilon}_r$)之該「介電損失因子」(= tan δ)被理解，意指一能量之測量，該能量在一交流電場內、在一材料中，被轉換成熱，而且因此從該場中損失。

【0016】 依據IEC 60250-1 (1969)，該複合相對介電係數(complex relative permittivity)($\underline{\varepsilon}_r$)之該「介電損失因子」(= tan δ)被定義為

$$\tan \delta = \varepsilon_r'' / \varepsilon_r'$$

且該複合相對介電係數($\underline{\varepsilon}_r$)為

$$\underline{\varepsilon}_r = \varepsilon_r' - j\, \varepsilon_r''$$

其中，ε_r''係該複合相對介電係數(ε_r)之虛數部分(imaginary part)，ε_r'係該複合相對介電係數(ε_r)之實數部分(real part)，以及j係虛數單位。

【0017】 有關一些聚醯胺及其單體之記號與縮寫

【0018】 在本發明之上下文中，名稱「聚醯胺」(縮寫：PA)係一總括名稱；其包含同元聚醯胺(homopolyamides)與共聚醯胺。有關一些聚醯胺及其單體所選擇之記號與縮寫，相當於在ISO標準1874-1 (2011, (D))中所制定者。對該些單體之IUPAC名稱，此處所使用之縮寫被同義地使用於下文。尤指發生在本案中，有關單體之下列縮寫：MACM表示雙(4-氨基-3-甲基環已基)甲烷(bis(4-amino-3-methylcyclohexyl)methane) (亦被稱為3,3'-二甲基-4,4'-二氨基二環已基甲烷(3,3'-dimethyl-4,4'-diaminodicyclohexylmethane)，CAS No. 6864-37-5)、TMDC表示雙(4-氨基-3,5-二甲基環已基)甲烷(bis(4-amino-3,5-dimethylcyclohexyl)methane) (亦被稱為3,3',5,5'-四甲基-4,4'-二氨基二環已基甲烷(3,3',5,5'-tetramethyl-4,4'-diaminodicyclohexylmethane)，CAS No. 65962-45-0)、PACM表示雙(4-氨基環已基)甲烷(bis(4-aminocyclohexyl)methane) (亦被稱為4,4'-二氨基二環已基甲烷(4,4'-

diaminodicyclohexylmethane)，CAS No. 1761-71-3)，T表示對苯二甲酸(terephthalic acid，CAS No. 100-21-0)，I表示間苯二甲酸(isophthalic acid，CAS No. 121-95-5)，36表示具有36碳原子之二聚脂肪酸(dimeric fatty acid，CAS No. 68783-41-5 or 61788-89-4)，12表示十二烷二酸(dodecanedioic acid)(亦稱癸烷-1,10-二羧酸(decane-1,10-dicarboxylic acid)，CAS No. 693-23-2)，CHD 表示環己烷-1,4-二羧酸(cyclohexane-1,4-dicarboxylic acid，CAS No. 1076-97-7)，以及12表示十二內醯胺(laurolactam，CAS No. 947-04-6)。

【0019】 一些非晶或微晶聚醯胺

【0020】 依據ISO 11357 (2013)，以示差掃描熱析法(differential scanning calorimetry，DSC)，用20 K/min之加熱速率，非晶或微晶聚醯胺較佳具有熔化熱(heat of fusion)不大於50 J/g，更佳為不大於25 J/g，最佳為0至22 J/g。

【0021】 許多微晶聚醯胺係半結晶聚醯胺，因而具有熔點。然而，其具有一結晶型態，其中這些晶粒尺寸相當小，使得由其所製造之基板(plaque)，具有2 mm之厚度，仍然透明，即依據ASTM D 1003-13 (2013)測量其光之穿透率(transmission)係至少75%。

【0022】 依據本發明，該些微晶聚醯胺用於該聚醯胺模製化合物，依據ISO 11357 (2013)測量，其熔點較佳係不大於255℃。

【0023】 許多非晶聚醯胺，相較於該些微晶聚醯胺，具有較低熔化熱。依據ISO 11357 (2013)，以示差掃描熱析法(DSC)，用20 K/min之加熱速率，該些非晶聚醯胺較佳具有熔化熱不大於5 J/g，更佳為不大於3 J/g，最佳為0至1 J/g。

【0024】 許多非晶聚醯胺因其非晶性(amorphicity)而沒有熔點。

【0025】 該些非晶或微晶聚醯胺之透光度(light transmittance)，係至少75%，較佳為至少80%，以及更佳為至少90%，係依據ASTM D 1003-13 (2013)，對一些厚度2 mm之基板測量。

【0026】 共聚醯胺模製化合物

【0027】 依據本發明，該共聚醯胺模製化合物係以共聚醯胺A為基礎，且較佳含其達至少90重量%之範圍。然而，雖然該名稱「共聚醯胺模製化合物」不應被解釋成無同元聚醯胺可存在於該模製化合物中之意義，但是其較佳為該模製化合物僅包括一些共聚醯胺。

【0028】 二聚脂肪酸(Dimeric fatty acid)

【0029】 在本發明之上下文中，許多二聚脂肪酸(b)具有至少28個碳原子。其係由未飽和單羧酸之二聚合作用(dimerization)所獲得，以得到一些二羧酸，該二聚合作用較佳係藉由一些催化手段來進行。依據本發明，許多二聚脂肪酸係二羧酸。

【0030】 脂肪族二羧酸(Aliphatic dicarboxylic acid)

【0031】 在本發明之上下文中，該些脂肪族二羧酸(d)被理解，意指具有6至22個碳原子之二羧酸。其可為線性、分支或環脂肪族，而且為飽和型態。

【0032】 有關該些單體之數量數字

【0033】 依據本發明，該些共聚醯胺僅含一些二羧酸與二胺。對所有二胺之總數而言，其莫耳數量總計為50 mol%，而且對所有二羧酸之總數而言，為50 mol%，而且對該共聚醯胺而言，二胺及二羧酸之數量總數

為100%。

【0034】 當許多聚醯胺，二羧酸及二胺也是，亦含有一些內醯胺(lactams)或胺基酸(amino acids)達X mol%之範圍時，所有二胺之總數僅係(50-0.5X) mol%，而且所有二羧酸之總數係(50-0.5X) mol%，而且對該共聚醯胺而言，二胺及二羧酸之數量總數為100 mol%。

【0035】 在該些共聚醯胺中，對該些二羧酸及二胺而言，在數量數字方面，所有二胺之莫耳數量之總數，係基本上等於所有二羧酸之莫耳數量之總數。「基本上等於」意指一3%之該些二羧酸或該些二胺之最大超出量，意即二羧酸對二胺之莫耳比率係1.03：1至1：1.03。較佳為2%之該些二羧酸或該些二胺之最大超出量，意即二羧酸對二胺之莫耳比率係1.02：1至1：1.02。該超出量用來補償單體之損耗與/或用來控制該聚醯胺之相對黏度，以及莫耳質量(molar mass)。

【0036】 關於該些單體之數量數字應被理解為，這些使用於聚縮合作用(polycondensation)中之單體，其對應之莫耳比率，以此方式，亦表現於以聚縮合作用所製備之該些共聚醯胺中。

【0037】 有關數量數字之一般細節

【0038】 依據本發明，該些共聚醯胺模製化合物較佳地僅含有成分(A)和(B)，附帶條件為成分(A)和(B)總計為100重量%。倘若滿足嚴格之附帶條件：所有成分(A)至(B)總數為100重量%，對個別成分(A)和(B)而言，有關數量數字之固定範圍應被理解為，對個別成分之每一者而言，在該些特定範圍內，可選擇任何數量。

【0039】 對存在於該共聚醯胺(A)中之該些二胺與二羧酸而言，在每

一案例中，該些數量數字總計為50 mol%。存在於該共聚醯胺(A)中之所有單體，總計為100 mol%。倘若滿足嚴格之附帶條件：所有存在於該共聚醯胺(A)中之單體，其總數為100重量%，對該些個別單體而言，有關數量數字之固定範圍應被理解為，對該些個別成分之每一者而言，在該些特定範圍內，可選擇任何數量。

【0040】 一些耐微波模製物

【0041】 在本發明之較佳實施例中，該耐微波模製物由一數量大於90重量%，較佳為數量大於95重量%，以及更佳為數量大於98重量%之該至少一非晶或微晶共聚醯胺模製化合物所組成。

【0042】 該模製物之其他部分，通常可由任何想要之耐微波材料所組成。這些材料較佳係選自尼龍-10，10(nylon-10,10)、尼龍-11、尼龍-12、衝擊改性劑(impact modifiers)、環烯烴共聚物(cycloolefin copolymers)或其混合物所組成之群組。或者，該模製物可僅由該非晶或微晶共聚醯胺模製化合物所組成。

【0043】 在本發明之一另外實施例中，該耐微波模製物具有一壁厚度(wall thickness)，其範圍從0.05至5.0 mm，較佳為0.1至4.5 mm，以及更佳為1.0至4.0 mm。

【0044】 該些耐微波模製物係特別選自由許多製品(articles)，如食器(dishware)、容器(vessels)、集裝箱(containers)、盤子(dishes)、罐子(pots)、杯子(cups)、燒杯(beakers)、碟子(plates)、蓋子(lids)、船形調味汁碟(sauce boats)、燒瓶(flasks)或覆蓋盤(covering trays)、底板(undertrays)或托盤(serving trays)所組成之群組。

【0045】 這些製品能使用於家庭中、烹飪中、實驗室與/或工業中。

【0046】 共聚醯胺模製化合物(Copolyamide moulding compound)

【0047】 在以下本發明之較佳實施例中，詳述該非晶或微晶共聚醯胺模製化合物。有關本發明之模製物與本發明之用途兩者，這些實施例較佳。

【0048】 該至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)，至少含下列單體：

(a)至少一環脂肪族二胺；

(b)0.25至30 mol%之至少一二聚脂肪酸；以及

(c)至少一芳香族二羧酸；以及可選擇地

(d)至少一脂肪族二羧酸。

【0049】 該至少一環脂肪族二胺成分(a)，在一較佳實施例中，選自由雙(4-氨基-3-甲基環己基)甲烷(bis(4-amino-3-methylcyclohexyl)methane)、雙(4-氨基環己基)甲烷(bis(4-aminocyclohexyl)methane)、雙(4-氨基-3-乙基環己基)甲烷(bis(4-amino-3-ethylcyclohexyl)methane)、雙(4-氨基-3,5-二甲基環己基)甲烷(bis(4-amino-3,5-dimethylcyclohexyl)methane)、降莰烷-2,6-二胺(norbornane-2,6-diamine)或2,6-雙(氨基甲基)降莰烷(2,6-bis(aminomethyl)norbornane)、1,3-二氨基環己烷(1,3-diaminocyclohexane)、1,4-二氨基環己烷(1,4-diaminocyclohexane)、異佛爾酮二胺(isophoronediamine)、1,3-雙(氨基甲基)環己烷(1,3-bis(aminomethyl)cyclohexane)、1,4-雙(氨基甲基)環己烷(1,4-bis(aminomethyl)cyclohexane)、2-2-(4,4'-二氨基二環己基)丙烷(2,2-(4,4'-diaminodicyclohexyl)propane)及其混合物所組成之群組。

【0050】 在本發明之一較佳實施例中，該環脂肪族二胺(a)係存在於該至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)中，為40至50 mol%，較佳為48至50 mol%，及特佳為剛好50 mol%。

【0051】 當環脂肪族二胺存在於該共聚醯胺(A)中小於50 mol%時，該二胺成分係接近50 mol%，具有0至10 mol%及較佳具有0至2 mol%之至少一未分支或分支之直線脂肪族二胺(e)。

【0052】 有關該些共聚醯胺模製化合物，優先選擇使用非晶共聚醯胺(A)。

【0053】 在本發明之一較佳實施例中，該二聚脂肪酸(b)係一具有36或44個碳原子之二聚脂肪酸，其中更佳地，該二聚脂肪酸(b)具有36個碳原子。

【0054】 在本發明之一較佳實施例中，該二聚脂肪酸(b)係以0.5至25 mol%、較佳以1至20 mol%及特佳以8至12 mol%或以1.5至4.4 mol%，存在於該至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)中。

【0055】 依據本發明，在該共聚醯胺(A)中，該二聚脂肪酸(b)較佳地具有一酸價(acid number)在145-210 mg KOH/g之範圍中，特佳在192-200 mg KOH/g之範圍中。其單官能基酸之含量不大於5%、其雙官能基酸之含量為至少88%，而且其參官能基酸之含量不大於4%。該酸價或該些不同酸之含量，係依據AOCS Te 1a-64或AOCS Tf 5-91來加以測量。有用產品之實例包括那些具有36個碳原子者，如可從禾大(Croda)，以品牌名稱Pripol，尤指Pripol 1013、 1012、1009、1006，或從科寧(Cognis)，以品牌名稱Empol，尤指Empol 1012, 1016或1062，或從歐荔安(Oleon)，以品牌名稱

Radiacid 0975來取得，或具有44個碳原子之產品，例如從禾大(Croda)，以Pripol 1004來取得。

【0056】 較佳地，依據本發明，該共聚醯胺(A)之該二聚脂肪酸(b)係部分飽和，更佳為完全飽和。

【0057】 在本發明之一較佳實施例中，該至少一芳香族二羧酸群組(c)係選自由間苯二甲酸(isophthalic acid)、對苯二甲酸(terephthalic acid)、萘二甲酸(naphthalenedicarboxylic acid)及其混合物所組成之群組。

【0058】 在本發明之一較佳實施例中，該至少一芳香族二羧酸(c)係以0.1至49.75 mol%，較佳以0.5至49.5 mol%，更佳以10至49 mol%，以及特佳以18至42 mol%或以38至42 mol%或以23.6至36.5 mol%，存在於該至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)中。

【0059】 在本發明之另一較佳實施例中，該至少一脂肪族二羧酸(d)，係選自由己烷-1,6-二酸(hexane-1,6-dioic acid)、壬烷-1,9-二酸(nonane-1,9-dioic acid)、癸烷-1,10-二酸(decane-1,10-dioic acid)、十一烷-1,11-二酸(undecane-1,11-dioic acid)、十二烷-1,12-二酸(dodecane-1,12-dioic acid)、十三烷-1,13-二酸(tridecane-1,13-dioic acid)、十四烷-1,14-二酸(tetradecane-1,14-dioic acid)、十八烷-1,18-二酸(octadecane-1,18-dioic acid)、環己烷-1,3-二羧酸(cyclohexane-1,3-dicarboxylic acid)、環己烷-1,4-二羧酸(cyclohexane-1,4-dicarboxylic acid)及其混合物所組成之群組。

【0060】 在本發明之一較佳實施例中，該至少一脂肪族二羧酸(d)係以0至30 mol%，較佳以0至25 mol%，以及特佳以0至20 mol%或以12至22 mol%，存在於該至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)中。

【0061】 在本發明之一另外較佳實施例中，該共聚醯胺(A)係選自由PA TMDCI/TMDCT/TMDC12/TMDC36、PA TMDCI/TMDCT/TMDC9/TMDC36、PA TMDCI/ TMDC12/TMDC36、PA TMDCI/ TMDC13/TMDC36、PA TMDCI/TMDC11/TMDC36、PA TMDCI/ TMDC12/TMDCCHD/TMDC36、PA TMDCI/TMDC36、PA TMDCI/TMDC44及其混合物所組成之群組，其中，TMDC可全部或部分由MACM所取代。

【0062】 在本發明之一特佳實施例中，該共聚醯胺(A)係選自由PA TMDCI/TMDCT/TMDC12/TMDC36、PA TMDCI/ TMDC12/TMDC36、PA MACMI/MACMT/MACM12/MACM36、PA MACMI/ MACM12/MACM36及其混合物所組成之群組。

【0063】 在本發明之一另外特佳實施例中，該共聚醯胺(A)係選自由PA MACMI/MACM36、PA TMDCI/TMDC36及其混合物所組成之群組，其中，該MACMI和MACM36或TMDCI和TMD36單元間之莫耳比率，係較佳地在從70：30上至95：5之範圍內，更佳地在從75：25上至90：10之範圍內，以及特佳地從80：20至85：15。

【0064】 在本發明之一較佳實施例中，依據ISO 11357-2和-3 (2013)，對許多含水量(water content)低於0.1重量%之小球(pellets)測量，該至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)之玻璃轉換溫度係至少170℃，特佳為至少180℃，更佳為至少190℃，以及最佳為至少200℃。

【0065】 在本發明之一另外較佳實施例中，該至少一非晶或熱塑性共聚醯胺(A)之介電損失因子tan δ係不大於8.0×10^{-3}，較佳不大於$7.0 \times 10^{-}$

^{3}，以及更佳不大於6.5 x 10^{-3}。

【0066】 在本發明之一較佳實施例中，依據ISO 11357-2和-3 (2013)，對許多含水量低於0.1重量%之小球(pellets)測量，該至少一非晶或微晶共聚醯胺模製化合物之玻璃轉換溫度係至少155℃，較佳為至少170℃，特佳為至少180℃，更佳為至少190℃，以及最佳為至少200℃。

【0067】 在本發明之一另外較佳實施例中，該至少一非晶或熱塑性共聚醯胺模製化合物(A)之介電損失因子tan δ係不大於8.3 x 10^{-3}，較佳為不大於8.0 x 10^{-3}，特佳為不大於7.0 x 10^{-3}，以及更佳為不大於6.5 x 10^{-3}。

【0068】 在本發明之另一較佳實施例中，該至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)至少包括下列單體：

(a)至少一環脂肪族二胺成分，選自由雙(4-氨基-3-甲基環己基)甲烷(bis(4-amino-3-methylcyclohexyl)methane)、雙(4-氨基環己基)甲烷(bis(4-aminocyclohexyl)methane)、雙(4-氨基-3-乙基環己基)甲烷(bis(4-amino-3-ethylcyclohexyl)methane)、雙(4-氨基-3,5-二甲基環己基)甲烷(bis(4-amino-3,5-dimethylcyclohexyl)methane)、降莰烷-2,6-二胺(norbornane-2,6-diamine)或2,6-雙(氨基甲基)降莰烷(2,6-bis(aminomethyl)norbornane)、1,3-二氨基環己烷(1,3-diaminocyclohexane)、1,4-二氨基環己烷(1,4-diaminocyclohexane)、異佛爾酮二胺(isophoronediamine)、1,3-雙(氨基甲基)環己烷(1,3-bis(aminomethyl)cyclohexane)、1,4-雙(氨基甲基)環己烷(1,4-bis(aminomethyl)cyclohexane)、2-2-（4,4'-二氨基二環己基）丙烷(2,2-(4,4'-diaminodicyclohexyl)propane)及其混合物所組成之群組；及

(b)至少一二聚脂肪酸，選自由具有36或44個碳原子之二聚脂肪酸及其混合

物所組成之群組；及

(c)至少一芳香族二羧酸，選自由間苯二甲酸(isophthalic acid)、對苯二甲酸(terephthalic acid)、萘二甲酸(naphthalenedicarboxylic acid)及其混合物所組成之群組；及可選擇地

(d)至少一脂肪族二羧酸，選自由己烷-1,6-二酸(hexane-1,6-dioic acid)、壬烷-1,9-二酸(nonane-1,9-dioic acid)、癸烷-1,10-二酸(decane-1,10-dioic acid)、十一烷-1,11-二酸(undecane-1,11-dioic acid)、十二烷-1,12-二酸(dodecane-1,12-dioic acid)、十三烷-1,13-二酸(tridecane-1,13-dioic acid)、十四烷-1,14-二酸(tetradecane-1,14-dioic acid)、十八烷-1,18-二酸(octadecane-1,18-dioic acid)、環己烷-1,3-二羧酸(cyclohexane-1,3-dicarboxylic acid)、環己烷-1,4-二羧酸(cyclohexane-1,4-dicarboxylic acid)及其混合物所組成之群組。

【0069】 在本發明之另一較佳實施例中，該至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)至少包括下列單體：

(a)至少一環脂肪族二胺成分，選自由

雙(4-氨基-3-甲基環己基)甲烷(bis(4-amino-3-methylcyclohexyl)methane)、雙(4-氨基環己基)甲烷(bis(4-aminocyclohexyl)methane)、雙(4-氨基-3,5-二甲基環己基)甲烷(bis(4-amino-3,5-dimethylcyclohexyl)methane)及其混合物所組成之群組，而且較佳係選自由雙(4-氨基-3-甲基環己基)甲烷(bis(4-amino-3-methylcyclohexyl)methane)、雙(4-氨基-3,5-二甲基環己基)甲烷(bis(4-amino-3,5-dimethylcyclohexyl)methane)及其混合物所組成之群組；及

(b)至少一二聚脂肪酸，具有36個碳原子；及

(c)至少一芳香族二羧酸，選自由間苯二甲酸(isophthalic acid)、對苯二甲酸

(terephthalic acid)及其混合物所組成之群組；以及可選擇地

(d)至少一脂肪族二羧酸，選自由十二烷-1,12-二酸(dodecane-1,12-dioic acid)、十四烷-1,14-二酸(tetradecane-1,14-dioic acid)、十八烷-1,18-二酸(octadecane-1,18-dioic acid)及其混合物所組成之群組。

【0070】 在本發明之一特佳實施例中，該至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)至少包括下列單體：

(a)40至50 mol%、較佳為48至50 mol%及特佳為正好50 mol%之至少一環脂肪族二胺；

(b)8至12 mol%之至少一二聚脂肪酸；及

(c)18至42 mol%之至少一芳香族二羧酸；

(d)0至20 mol%之至少一脂肪族二羧酸；其中，存在於該共聚醯胺(A)之所有單體之比例總計為100 mol%。

【0071】 在本發明之另一特佳實施例中，該至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)至少包括下列單體：

(a)40至50 mol%、較佳為48至50 mol%及特佳為正好50 mol%之至少一環脂肪族二胺；

(b)1.5至4.4 mol%之至少一二聚脂肪酸；及

(c)23.6至36.5 mol%之至少一芳香族二羧酸；

(d)12至22 mol%之至少一脂肪族二羧酸；其中，存在於該共聚醯胺(A)之所有單體之比例總計為100 mol%。

【0072】 在本發明之一另外特佳實施例中，該至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)至少包括下列單體：

(a)40至50 mol%、較佳為48至50 mol%及特佳為正好50 mol%之至少一環脂肪族二胺；

(b)8至12 mol%之至少一二聚脂肪酸；及

(c)38至42 mol%之至少一芳香族二羧酸；其中，存在於該共聚醯胺(A)中，所有單體之比例總計為100 mol%。

【0073】 在一實施例中，除該些單體(a)至(e)外，該共聚醯胺不含任何單體。

【0074】 在本發明之一另外較佳實施例中，該共聚醯胺模製組成物(B)包括一些添加劑，較佳選自由無機和有機安定劑(stabilizers)，特別為抗氧化劑(antioxidants)、抗臭氧劑(antiozonants)和光安定劑(light stabilizers)，縮合催化劑(condensation catalysts)，鏈調節劑(chain regulators)，潤滑劑(lubricants)，脫模劑 (demoulding agents)，分離劑(separating agents)，鏈增長添加劑(chain-extending additives)，染料(dyes)，標識物(markers)，無機顏料(inorganic pigments)，有機顏料(organic pigments)，增亮劑(optical brighteners)，天然片狀矽酸鹽(natural sheet silicate)，合成片狀矽酸鹽(synthetic sheet silicate)，具有最大粒徑為100nm之奈米級填料所組成之群組。

【0075】 本發明之一較佳共聚醯胺模製化合物具有下列組成：

90%至100重量%、較佳為95%至99.99重量%及更佳為98.0至99.9重量%之共聚醯胺(A)，及

0%至10重量%、較佳為0.01%至5重量%及更佳為0.1至2.0重量%之添加劑(B)，其中成分(A)與(B)總計為100重量%。

【0076】 在本發明之另一較佳實施例中，該至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)之透光度(light transmittance)依然係至少75%、較佳為至少80%及更佳為至少90%，係依據ASTM D 1003-13 (2013)，對一由其所製得厚度2 mm之基板測量。

【0077】 在本發明之另一較佳實施例中，該至少一非晶或微晶共聚醯胺模製化合物之透光度(light transmittance)係至少75%、較佳為至少80%及更佳為至少90%，係依據ASTM D 1003-13 (2013)，對一由其所製得厚度2 mm之基板測量。

【0078】 在本發明之一較佳實施例中，在20℃，測量0.5克聚醯胺在100ml間甲酚中之溶液，該非晶或微晶共聚醯胺(A)之相對黏度係1.34至2.00、較佳為1.35至1.80、更佳為1.36至1.65或1.45至1.80。

【0079】 在本發明之另一較佳實施例中，許多由該非晶或微晶共聚醯胺(A)所形成之模製物，具有非常良好之機械性質，尤其是高耐衝擊性(impact resistances)。依據ISO 179/2，在23℃，測定缺口耐衝擊性(notched impact resistance)較佳為>4 kJ/m^2、更佳為>8 kJ/m^2、特佳為>10 kJ/m^2。依據ISO 179/2，在23℃，測定耐衝擊性，較佳為>100 kJ/m^2、更佳為>250 kJ/m^2、特佳為>300 kJ/m^2。

【0080】 一些非晶或微晶共聚醯胺模製化合物之用途

【0081】 本發明另外有關一共聚醯胺模製化合物之用途，該化合物係由一非晶或微晶共聚醯胺所組成，其中，該至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)至少含有下列單體：

(a)一環脂肪族二胺；

(b)0.25至30 mol%之至少一二聚脂肪酸及

(c)至少一芳香族二羧酸，其中，存在於該共聚醯胺(A)中，所有單體之比例總計為100 mol%，而且其具有一玻璃轉換溫度至少155℃，以及一介電損失因子tan δ不大於8.0×10^{-3}，用來製造一些耐微波模製物。

【0082】 本發明之一較佳實施例係有關於該至少一非晶或微晶共聚醯胺模製化合物之用途，用來製造一些耐微波模製物，其係由數量大於90重量%、較佳為數量大於95重量%與更佳為數量大於98重量%之該至少一非晶或微晶共聚醯胺所組成。

【0083】 該模製物之其他部分通常可由任何想要之耐微波材料所組成。這些材料係較佳為選自由尼龍-10，10、尼龍-11、尼龍-12、衝擊改性劑(impact modifiers)、環烯烴共聚物(cycloolefin copolymers)或其混合物所組成之群組。或者，該模製物可僅由該非晶或微晶共聚醯胺模製化合物所組成。

【0084】 該共聚醯胺模製化合物具有如上所述之各種特性。

【0085】 本發明之另一較佳實施例係有關於該非晶或微晶共聚醯胺模製化合物之用途，用來製造一些耐微波模製物，其係選自由許多製品，如食器(dishware)、容器(vessels)、集裝箱(containers)、盤子(dishes)、罐子(pots)、杯子(cups)、燒杯(beakers)、碟子(plates)、蓋子(lids)、船形調味汁碟(sauce boats)、燒瓶(flasks)或覆蓋盤(covering trays)、底板(undertrays)或托盤(serving trays)所組成之群組。這些製品能使用於家庭中、烹飪中、實驗室與/或工業中。

【0086】 用來製備該些非晶或微晶共聚醯胺之一般方法

【0087】 該些非晶或微晶共聚醯胺係以一本質上已知之方法來製備，例如在一些具有一儲存容器和一反應容器之標準商業、可攪拌壓力高壓釜(autoclaves)中。

【0088】 該儲存容器起初係充填去離子水，以及添加該些單體及任何添加劑。接著以氮氣重複惰性化(inertization)。為了獲得一均勻溶液，在所建立之壓力下攪拌時，該混合物被加熱到180至230℃。將此溶液泵打，經過一濾網進入該反應容器中， 其在不大於30 巴(bar)之壓力下，被加熱至260至340℃之所需反應溫度。在壓力階段，將該混合物保持在反應溫度2至4小時。在隨後之膨脹階段，將該壓力在1至2小時內降低至大氣壓力，在此過程中，溫度可稍微降低。在隨後之排氣階段，將該混合物在大氣壓力下，保持在270至340℃之溫度0.5至2.5小時。將該聚合物熔體以線之形式排出、於15至80℃之水浴中冷卻，以及造粒(pelletized)。將該經造粒之材料，在氮氣或在減壓下，於80至120℃下，乾燥至含水量小於0.1重量%。

【0089】 一些用來加速該聚縮合作用之合適催化劑為一些磷酸，例如H_3PO_2、H_3PO_3、H_3PO_4、其鹽類或有機衍生物。以該聚醯胺為基準，添加該些催化劑之範圍從0.01%至0.5重量%、較佳為0.03%至0.1重量%。

【0090】 在排氣期間，為了避免形成泡沫，許多合適之消泡劑(defoamers)為10%之水性乳液，其含一些矽樹脂(silicones)或矽酮衍生物(silicone derivatives)，而且以該聚醯胺為基準，其使用數量為0.01%至1.0重量%、較佳為0.01%至0.10重量%。

【0091】 該相對黏度及因此該莫耳質量可以本身已知之方式調整，

例如透過單官能基胺或羧酸和/或雙官能基二胺與二羧酸當作鏈轉移劑(chain transfer agent)。依據本發明，用於該些共聚醯胺之較佳單官能基鏈轉移劑為苯甲酸(benzoic acid)、乙酸(acetic acid)、丙酸(propionic acid)、丁酸(butyric acid)、戊酸(valeric acid)、己酸(caproic acid)、月桂酸(lauric acid)、硬脂酸(stearic acid)、2-乙基己酸(2-ethylhexanoic acid)、環己酸(cyclohexanoic acid)、丙胺(propylamine)、丁胺(butylamine)、戊胺(pentylamine)、己胺(hexylamine)、2-乙基己胺(2-ethylhexylamine)、正辛胺(n-octylamine)、 正壬胺(n-nonylamine)、正十二烷胺(n-dodecylamine)、正十四烷胺(n-tetradecylamine)、正十六烷胺(n-hexadecylamine)、硬脂醯胺(stearylamine)、環己胺(cyclohexylamine)、3-(環己基氨基)丙胺(3-(cyclohexylamino)propylamine)、甲基環己胺(methylcyclohexylamine)、二甲基環己胺(dimethylcyclohexylamine)、苄胺(benzylamine)、2-苯乙胺(2-phenylethylamine)、苯胺(aniline)或三丙酮二胺(triacetonediamine)。該鏈轉移劑可單獨或組合使用。其亦可能使用其他單官能基化合物，其可與一胺基或酸基反應，當作鏈轉移劑，例如酸酐(anhydrides)、異氰酸酯(isocyanates)、酸鹵化物(acid halides)、醯胺(amides)或酯(esters)。習慣上，每公斤之共聚醯胺，該些單官能基鏈轉移劑之使用數量為8至200 mmol。

【0092】 依據ISO 11357-2和-3(2013)，對許多含水量低於0.1重量%之小球(pellets)量測，該些非晶或微晶共聚醯胺(A)之玻璃轉換溫度為至少155℃、較佳為170至235℃、特佳為180至230℃、更佳為190至225℃及最佳為200至220℃。

【0093】 該些耐微波膜製物之製造

【0094】 對許多聚醯胺模製化合物而言，該些耐微波膜製物可透過標準製程技術來製造。特別較佳係透過一些射出模製技術來處理。

【0095】 以射出模製來處理該些非晶或微晶共聚醯胺，係在許多具有一標準3區段螺桿(3-zone screw)之傳統射出模製機中進行，以料筒溫度250至340℃，並且對入料口(intake)亦可選擇低於100℃之溫度，而且從入料口至噴嘴(nozzle)，可以使用一增加(rises)與上升(ascends)之溫度曲線。模溫(mould temperature)係設為120至180℃、較佳為140至170℃。

【圖式簡單說明】

【0096】 第1圖係旋轉對稱盤之尺寸。

【實施方式】

【0097】 下列實例係用來詳細說明本發明之標的，並不希望將其限制於此處所呈現之該些特定實施例。

【0098】 **1 一些測試方法**

【0099】 在本案之上下文中，使用下列測試方法：

【0100】 相對黏度(Relative viscosity)

依據ISO 307 (2007)，在20℃測定相對黏度。因此，秤0.5g之聚合物小球於100 ml間甲酚中，而且該相對黏度(RV)係依據該標準之第11節之$RV=t/t_0$來計算。

【0101】 玻璃轉換溫度(Tg)

依據ISO 11357-2和-3(2013)，對具有含水量低於0.1重量%之小球，測定玻璃轉換溫度。

【0102】 示差掃描熱析法(DSC)，係在兩加熱運轉之每一者中，以

20 K/min之加熱速率執行。在第一加熱運轉之後，將樣品在乾冰中冷卻。該玻璃轉換溫度係在第二次加熱運轉中測定。以「半高 (half-height) 」法測定該玻璃轉換區域之中點(midpoint)，其被描述為該玻璃轉換溫度(Tg)。

【0103】 透光度(Light transmittance)

【0104】 依據ASTM D 1003-13 (2013)，在一台畢克(Byk Gardner)之「Haze Gard plus」中，具有CIE光源C，在23℃，對具有一片門(film gate)、厚度2 mm之一些60x60 mm之基板(長x寬)測定透光度。該透光度數值係以入射光數量之%來描述。

【0105】 介電損失因子(Dielectric loss factor)

【0106】 依據IEC 61189-2-721 (2015)，使用波蘭(Poland)奎德(QWED)之一分離後介質共振器(split post dielectric resonator，SPDR)，以及驅動軟體(driver software)Microwave Q-Meter 1.5.11 (可在www.qwed.eu取得包括測量相關訊息之手冊) ，對具有一片門(film gate)之80 x 80 x 3 mm之基板，測量該介電損失因子tan δ。測量頻率為2.45GHz，測量溫度23℃。

【0107】 微波爐測試(Microwave oven test)

【0108】 該微波爐測試係在一些米盤(rice dishes)上進行，其製造已於3.2中描述。將這些米盤儲存於95℃之水中14天，在該測試前直接移出，以棉布乾燥，而且未填充置於微波爐之烹煮空間之底部區域之中央中。所使用之微波係商用三星(Samsung)之CM1919A微波，其不需要轉盤(turntable)。該微波之最大功率為1850瓦(watts)。運作頻率為2.45 GHz。烹煮空間具有370 x 370 x 190 mm(寬 x 深 x 高)之尺寸。在門關閉後，該微波爐立即啟動，使用1850瓦之最大功率。

【0109】 經過120秒之後，移出該米盤，並且目視檢查損害，例如翹曲(warpage)、部分熔化部位或形成泡。在每一案例中，測試五盤；倘若在這些盤中，只有一者有損害發生，該測試被視為已經失敗。

【0110】 在某些案例中，從已經通過該120秒微波測試之材料製造一些米盤，測試另外五盤，透過該微波爐之視窗，量測在第一損害，例如翹曲(warpage)、部分熔化部位或形成泡顯現前之時間，描述測量5次之算數平均。

【0111】 彈性之拉伸係數(Tensile modulus of elasticity)

【0112】 ISO 527，用1 mm/min之拉動速率。

【0113】 ISO拉伸試片，標準：ISO/CD 3167，A1型，170 x 20/10 x 4 mm，溫度：23℃。

【0114】 斷裂強度(Breaking strength)與斷裂伸長度(elongation at break)

【0115】 在強化材料之案例中，依據ISO 527，在23℃，以5 mm/min之拉動速率，使用依據ISO/CD 3167之標準製作之ISO拉伸試片(尺寸170 x 20/10 x 4 mm)，測定斷裂強度與斷裂伸長度。

【0116】 夏比耐衝擊性(Charpy impact resistance)

【0117】 依據ISO 179/2*eU (* 2 = 裝有儀表(instrumented))，在23℃，使用依據ISO/CD 3167標準所製作之ISO試片，B1型(尺寸80 x 10 x 4 mm)，進行夏比耐衝擊性之測定。

【0118】 夏比缺口耐衝擊性(Charpy notched impact resistance)

【0119】 依據ISO 179/2*eA (* 2 =裝有儀表)，在23℃，使用依據

ISO/CD 3167標準所製作之ISO試片，B1型(尺寸80 x 10 x 4 mm)，進行夏比缺口耐衝擊性之測定。

【0120】 **2 起始材料**

表1：一些使用於各實例與比較實例之單體

單體	**CAS No.**	**熔化範圍 [°C]**	**商品名稱**	**製造商/供應商**
雙(4-氨基-3,5-二甲基環己基)甲烷	65962-45-0	-	-	巴斯夫 SE，德國 (BASF SE, Germany)
雙(4-氨基-3-甲基環己基)甲烷	6864-37-5	- 7 至- 0.6*	Laromin C260	巴斯夫 SE，德國
二聚脂肪酸 C36	68783-41-5	-	Radiacid 0975	歐荔安 N.V.，比利時(OLEON N.V., Belgium)
對苯二甲酸	100-21-0	> 400	-	吉安斯化學貿易有限公司(GMS - Chemie- Handelsges.m.b. H.)，德國 (Germany)

間苯二甲酸	121-91-5	345 至 348	-	弗林特山資源(Flint Hills Resources)，瑞士(Switzerland)
壬烷-1,9-二酸	123-99-9	101 至 102	-	意慕利油脂有限公司(Emery Oleochemicals GmbH)，德國(Germany)
十一烷-1,11-二酸	1852-04-6	113 至 114	-	凱賽生物科技有限公司，中國(Cathay Biotechnology Ltd., China)
十二烷-1,12-二酸	693-23-2	128 至 130	-	凱賽生物科技有限公司，中國
十三烷-1,13-二酸	505-52-2	113 至 116	-	凱賽生物科技有限公司，中國
環己烷-1,4-二羧酸	1076-97-7	163 至 169	-	伊士曼化工公司，

				美國(Eastman Chemicals Company, USA)
十二內醯胺 (Laurolactam)	947-97-7	149 至 169	-	埃姆斯化學有限公司，瑞士 (EMS-CHEMIE AG, Switzerland)

* 冷凍範圍依據 ASTM D1015-55。

【0121】 **3 各實例與比較實例**

【0122】 **3.1 實例1和9之共聚醯胺之製備**

【0123】 接下來說明本發明之共聚醯胺，使用該PA TMDCI / TMDCT / TMDC12 / TMDC36於實例1中：

【0124】 一開始對300升壓力高壓釜之裝料容器(charge vessel)充填30kg去離子水，並且將6.82kg間苯二甲酸、6.82kg對苯二甲酸、13.51kg十二烷-1,12-二羧酸(dodecane-1,12-dicarboxylic acid)和3.30kg二聚脂肪酸(具有36個碳原子之Radiacid 0975)攪拌進去。然後加入39.54kg雙(4-氨基-3,5-二甲基環己基)甲烷(TMDC)、20g作為消泡劑之Antifoam RD 10重量%乳液，以及最後80g作為鏈轉移劑之苯甲酸。後續程序如下：

- 在惰性化10次之後，將該混合物加熱至210℃。在210℃，將該均勻溶液泵打，經過一濾網，進入該反應容器。
- 攪拌時，將其中之該混合物加熱至305℃，並且在壓力階段，保持在20巴(bar)5小時。在1.5小時內，將該混合物膨脹至大氣壓力，然後在305

℃排氣1小時。

- 將該聚合物熔體排出，在水浴(20℃)中冷卻，然後造粒。在100℃、減壓(30 毫巴(mbar))下，將該經造粒之材料乾燥至含水量低於0.1重量%。

【0125】 產物之相對黏度為1.53，玻璃轉換溫度為212℃，而且在2 mm，透光度為92.9%。

【0126】 接下來說明本發明之共聚醯胺，使用該PA TMDCI / TMDC36於實例9中：

【0127】 一開始對300升壓力高壓釜之裝料容器(charge vessel)充填30kg去離子水，並且將18.52kg間苯二甲酸和14.49kg二聚脂肪酸(具有36個碳原子之Radiacid 0975)攪拌進去。然後加入36.99kg雙(4-氨基-3,5-二甲基環己基)甲烷(TMDC)、20g作為消泡劑之Antifoam RD 10重量%乳液，以及最後140g作為鏈轉移劑之苯甲酸。後續程序如下：

- 在惰性化10次之後，將該混合物加熱至210℃。在210℃，將該均勻溶液泵打，經過一濾網，進入該反應容器。
- 攪拌時，將其中之該混合物加熱至305℃，並且在壓力階段，保持在20巴(bar)5小時。在1.5小時內，將該混合物膨脹至大氣壓力，然後在305℃排氣1小時。
- 將該聚合物熔體排出，在水浴(20℃)中冷卻，然後造粒。在100℃、減壓(30毫巴(mbar))下，將該經造粒之材料乾燥至含水量低於0.1重量%。

【0128】 產物之相對黏度為1.39，玻璃轉換溫度為206℃，而且在2 mm，透光度為92.8%。

【0129】 **3.2 該些測試試片之製造**

【0130】 一些米盤

【0131】 該些米盤係在一費勒馬提克 米拉克龍(Ferromatik Milacron)之射出模製機，型號：K85D-S/2F中製造，其具有一40 mm標準3區段螺桿。設定升高料筒溫度為280至325℃及40℃之入料口溫度。模溫設定至160℃。

【0132】 該旋轉對稱盤之尺寸(見圖1)為：

頂部內徑：113.2 mm

底部內徑：50 mm

半徑：125 mm

高：60 mm

壁厚：3.4 mm

【0133】 一些基板(Plaques)

【0134】 該些具有片門(film gate)之80 x 80 x 3 mm基板，係由一阿博格(Arburg)之射出模製機製造，型號：Allrounder 420 C 1000-250，具有一25 mm標準3區段螺桿。從入料口至噴嘴，使用上升與下降310/320/325/325/315/305°C之料筒溫度。設定模溫至160℃。

【0135】 除了使用一經拋光之模外，製造用來測定透光度之具有片門(film gate)之60 x 60 x 2 mm基板，已如前所述。

【0136】 該些基板在乾燥狀態下使用；因此，其被儲存於一乾燥環境中，即在射出模製後，透過矽膠，在室溫至少48小時。

【0137】 **3.3 結果**

【0138】 以下表2呈現實例1至10。

表2：各實例

		實例									
單體	**單位**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
TMDC	mol%	50	50	-	-	-	-	-	-	50	-
MACM	mol%	-	-	50	50	50	50	50	50	-	50
二聚脂肪酸 C36	mol%	2	2	2	2	2	2	2	4	9.5	9.5
間苯二甲酸	mol%	14	28	14	28	28	14	14	14	40.5	40.5
對苯二甲酸	mol%	14	-	14	-	-	14	-	14	-	-
十二烷-1,12-二酸	mol%	20	-	20	20	-	-	20	18	-	-
十三烷-1,13-二酸	mol%	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-
十一烷-1,11-二酸	mol%	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-
壬烷-1,9-二酸	mol%	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-
環己烷-1,4-二羧酸	mol%	-	-	-	-	-	-	14	-	-	-
測量數值											
相對黏度(RV)*	-	1.53	1.50	1.61	1.53	1.53	1.53	1.61	1.53	1.38	1.37
玻璃轉換溫度	°C	212	206	206	198	201	207	195	195	206	195
介電損失因子 tan δ	[10^{-3}]	6.45	6.67	8.15	7.98	8.15	7.93	8.11	7.75	4.38	6.20
透光度 2 mm	%	92.9	n.d.	92.8	n.d.	n.d.	n.d.	93.2	n.d.	92.8	93.3
微波爐測試	120 s	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

	s	n.a.	n.a.	170	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	222	130

* RV 相對黏度，在 20℃，測量 0.5 克聚醯胺在 100ml 間甲酚中之溶液，+=通過，n.a.=無法獲得(≥ 120 s)，n.d.=未經測定

【0139】 下表3呈現比較實例11至15

表3：各比較實例

		比較實例				
單體	**單位**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
TMDC	mol%	-	-	-	-	-
MACM	mol%	37.5	50	50	50	38
二聚脂肪酸 C36	mol%	-	-	-	50	-
間苯二甲酸	mol%	37.5	-	13.5	-	19
對苯二甲酸	mol%	-	-	13.5	-	19
十二烷-1,12-二酸	mol%	-	50	23	-	-
十二內醯胺	mol%	25	-	-	-	24
測量數值						
相對黏度(RV)*	-	1.56	1.70	1.54	1.54	1.53
玻璃轉換溫度	°C	213	155	204	76	194
介電損失因子 tan δ	[10^{-3}]	8,91-	9.26	8.54	4.50	10.20
透光度 2 mm	%	93,3-	93.9	93.3	93.1	93.3

微波爐測試	120 s	失敗	失敗	失敗	**	失敗
	s	-	-	-	-	-

* RV 相對黏度，在 20℃，測量 0.5 克聚醯胺在 100ml 間甲酚中之溶液

** 在條件步驟(在 95℃水中 14 天)中已經變形

【0140】 下表4呈現實例3、9和10之共聚醯胺之各機械性質

表4：實例3、9和10之共聚醯胺之各機械性質

		實例		
單體	**單位**	**3**	**9**	**10**
TMDC	mol%	-	50	-
MACM	mol%	50	-	50
二聚脂肪酸 C36	mol%	2	9.5	9.5
間苯二甲酸	mol%	14	40.5	40.5
對苯二甲酸	mol%	14	-	-
十二烷-1,12-二酸	mol%	20	-	-
測量數值				
相對黏度(RV)*	-	1.61	1.38	1.37
彈性拉伸係數	MPa	2150	2380	2270
斷裂強度	MPa	64	87	70
斷裂伸長度	%	57	7	14
夏比耐衝擊性 23°C	kJ/m^2	342	105	312

夏比缺口耐衝擊性 23°C	kJ/m^2	11	5	5

* RV 相對黏度，在 20℃，測量 0.5 克聚醯胺在 100ml 間甲酚中之溶液

【0141】 **4 結果討論**

【0142】 從表2可以看出，本發明實例1至10之模製物已經通過該微波爐測試。相較之下，如表3所示，發現比較實例11至15之模製物並不適合使用於微波中。

【0143】 完全令人驚訝地，得知許多模製物，同樣地以許多非晶聚醯胺模製化合物為基礎，其甚至具有大於200℃之玻璃轉換溫度(見比較實例11和13，表3)，即玻璃轉換溫度高於本發明實例4、7、8和10者，其亦未能通過該微波測試。比較實例13之模製物，係由具有一介電損失因子大於8.30×10^{-3}之模製化合物所製成。不過，其本身所擁有之低介電損失因子，同樣地不足以通過該微波測試(見比較實例14，介電損失因子4.50×10^{-3})。唯具有本案各特徵之該特定組合之該些模製化合物，即玻璃轉換溫度>155℃，具有介電損失因子banδ小於8.30×10^{-3}，才能使一些通過該微波爐測試之模製物之製造成為可能。

【符號說明】

【0144】

3.4 壁厚

50 底部內徑

60 高

113.2　頂部內徑

R125　半徑

申請專利範圍

1. 一種一非晶或微晶共聚醯胺模製化合物之用途，其中包括至少一非晶或微晶共聚醯胺模製化合物，其包括至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)，該共聚醯胺(A)至少含下列單體：

(a)至少一環脂肪族二胺；

(b)0.25至30 mol%之至少一二聚脂肪酸；以及

(c)至少一芳香族二羧酸；其中，

該些單體之比例全部總計為100 mol%，

而且其具有一玻璃轉換溫度至少155℃，以及一介電損失因子tan δ不大於8.30×10^{-3}，

用來製造各種耐微波模製物。

2. 如申請專利範圍第1項所述之用途，其中，該耐微波模製物由一數量大於90重量%之該至少一非晶或微晶共聚醯胺模製化合物所組成。

3. 如申請專利範圍第1項或第2項所述之用途，其中，該至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)之該玻璃轉換溫度係至少170℃。

4. 如申請專利範圍第1項所述之用途，其中，該至少一非晶或熱塑性共聚醯胺(A)之該介電損失因子tan δ係不大於8.30×10^{-3}。

5. 如申請專利範圍第1項所述之用途，其中，該至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)至少包括下列單體：

40至50 mol%之環脂肪族二胺(a)；及

0.5至25 mol%之二聚脂肪酸(b)；以及

0.1至49.75 mol%之芳香族二羧酸(c)；以及可選擇地，0至30 mol%之脂

肪族二羧酸(d)；其中，該些單體之比例全部總計為100 mol%。

6. 如申請專利範圍第1項所述之用途，其中，該至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)至少含下列單體：

(a)至少一環脂肪族二胺成分，選自由

雙(4-氨基-3-甲基環己基)甲烷

(bis(4-amino-3-methylcyclohexyl)methane)、雙(4-氨基環己基)甲烷

(bis(4-aminocyclohexyl)methane)、雙(4-氨基-3-乙基環己基)甲烷

(bis(4-amino-3-ethylcyclohexyl)methane)、雙(4-氨基-3,5-二甲基環己基)甲烷(bis(4-amino-3,5-dimethylcyclohexyl)methane)、降莰烷-2,6-二胺(norbornane-2,6-diamine)或2,6-雙(氨基甲基)降莰烷

(2,6-bis(aminomethyl)norbornane)、1,3-二氨基環己烷

(1,3-diaminocyclohexane)、1,4-二氨基環己烷(1,4-diaminocyclohexane)、異佛爾酮二胺(isophoronediamine)、1,3-雙(氨基甲基)環己烷

(1,3-bis(aminomethyl)cyclohexane)、1,4-雙(氨基甲基)環己烷

(1,4-bis(aminomethyl)cyclohexane)、2-2-(4,4'-二氨基二環己基)丙烷

(2,2-(4,4'-diaminodicyclohexyl)propane)及其混合物所組成之群組；及

(b)至少一二聚脂肪酸，選自由具有36或44個碳原子之二聚脂肪酸及其混合物所組成之群組；及

(c)至少一芳香族二羧酸，選自由間苯二甲酸(isophthalic acid)、對苯二甲酸(terephthalic acid)、萘二甲酸(naphthalenedicarboxylic acid)及其混合物所組成之群組；及可選擇地

(d)至少一脂肪族二羧酸，選自由己烷-1,6-二酸(hexane-1,6-dioic acid)、

壬烷-1,9-二酸(nonane-1,9-dioic acid)、癸烷-1,10-二酸(decane-1,10-dioic acid)、十一烷-1,11-二酸(undecane-1,11-dioic acid)、十二烷-1,12-二酸(dodecane-1,12-dioic acid)、十三烷-1,13-二酸(tridecane-1,13-dioic acid)、十四烷-1,14-二酸(tetradecane-1,14-dioic acid)、十八烷-1,18-二酸(octadecane-1,18-dioic acid)、環己烷-1,3-二羧酸(cyclohexane-1,3-dicarboxylic acid)、環己烷-1,4-二羧酸(cyclohexane-1,4-dicarboxylic acid)及其混合物所組成之群組。

7. 如申請專利範圍第1項所述之用途，其中，該至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)至少含下列單體：

(a)至少一環脂肪族二胺成分，選自由雙(4-氨基-3-甲基環己基)甲烷(bis(4-amino-3-methylcyclohexyl)methane)、雙(4-氨基環己基)甲烷(bis(4-aminocyclohexyl)methane)、雙(4-氨基-3,5-二甲基環己基)甲烷(bis(4-amino-3,5-dimethylcyclohexyl)methane)及其混合物所組成之群組；及

(b)至少一二聚脂肪酸，具有36個碳原子；及

(c)至少一芳香族二羧酸，選自由間苯二甲酸(isophthalic acid)、對苯二甲酸(terephthalic acid)及其混合物所組成之群組；及可選擇地

(d)至少一脂肪族二羧酸，選自由十二烷-1,12-二酸(dodecane-1,12-dioic acid)、十四烷-1,14-二酸(tetradecane-1,14-dioic acid)、十八烷-1,18-二酸(octadecane-1,18-dioic acid)及其混合物所組成之群組。

8. 如申請專利範圍第1項所述之用途，其中，該共聚醯胺(A)係選自由PA TMDCI/TMDCT/TMDC12/TMDC36、PA

TMDCI/TMDCT/TMDC9/TMDC36、PA TMDCI/ TMDC12/TMDC36、PA TMDCI/ TMDC13/TMDC36、PA TMDCI/TMDC11/TMDC36、PA TMDCI/ TMDC12/TMDCCHD/TMDC36、PA TMDCI/TMDC36、PA TMDCI/TMDC44及其混合物所組成之群組，其中，TMDC可全部或部分由MACM所取代。

9. 如申請專利範圍第1項所述之用途，其中，該至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)包括至少一脂肪族二羧酸，當做另外之單體(d)。

10. 如申請專利範圍第1項所述之用途，其中，該共聚醯胺模製組成物(B)包括一些添加劑，該添加劑選自由無機和有機安定劑(stabilizers)，縮合催化劑(condensation catalysts)，鏈調節劑(chain regulators)，潤滑劑(lubricants)，脫模劑 (demoulding agents)，分離劑(separating agents)，鏈增長添加劑(chain-extending additives)，染料(dyes)，標識物(markers)，無機顏料(inorganic pigments)，有機顏料(organic pigments)，增亮劑(optical brighteners)，天然片狀矽酸鹽(natural sheet silicate)，合成片狀矽酸鹽(synthetic sheet silicate)，具有一最大粒徑為100nm之奈米級填料所組成之群組。

11. 如申請專利範圍第1項所述之用途，其中，該共聚醯胺模製化合物具有下列組成：

90%至100重量%之共聚醯胺(A)，及

0%至10重量%之添加劑(B)，其中成分(A)與(B)總計為100重量%。

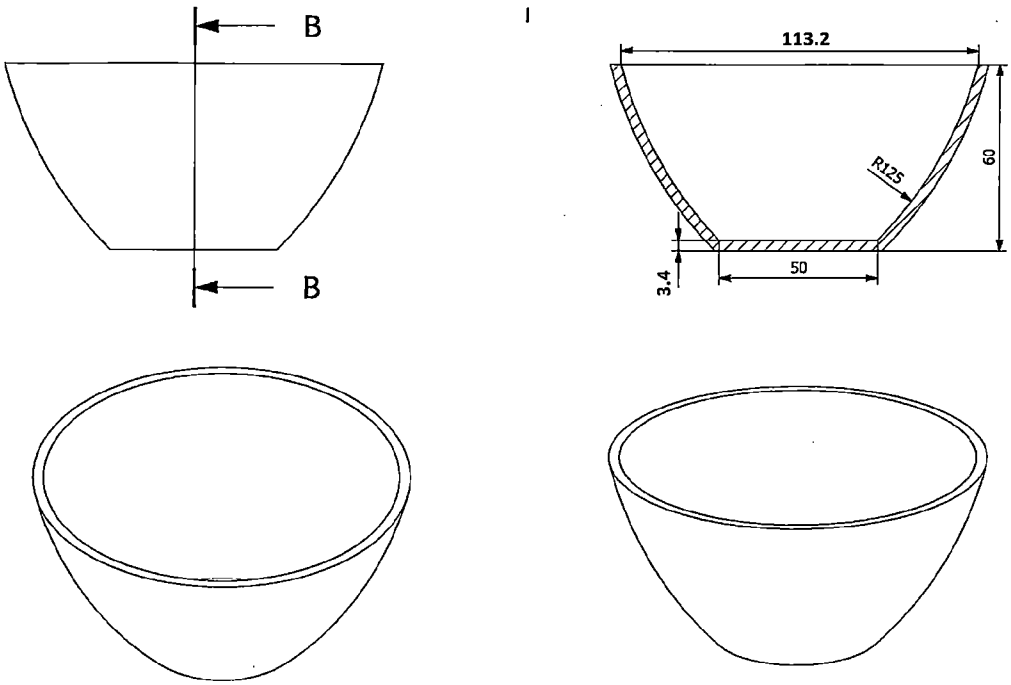
12. 如申請專利範圍第1項所述之用途，其中，該至少一非晶或微晶共聚醯胺(A)之透光度(light transmittance)係至少75%，係依據ASTM D 1003-13

(2013)，對一由其所製得之厚度2mm之基板測量。

13. 如申請專利範圍第1項所述之用途，其中，該耐微波模製物具有一壁厚度，其範圍從0.05至5.0 mm。

14. 如申請專利範圍第1項所述之用途，其中，該耐微波模製物係選自由食器(dishware)、容器(vessels)、集裝箱(containers)、盤子(dishes)、罐子(pots) 、杯子(cups) 、燒杯(beakers)、碟子(plates)、蓋子(lids)、船形調味汁碟(sauce boats)、燒瓶(flasks)或覆蓋盤(covering trays)、底板(undertrays)以及托盤(serving trays)所組成之群組。

圖式



第 1 圖