



(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 201022311 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：098125453

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 29 日

(51)Int. Cl. : *C08G18/32 (2006.01)* *H01L41/04 (2006.01)*

(30)優先權：2008/07/30 歐洲專利局 08013648.4

(71)申請人：拜耳材料科學股份有限公司 (德國) BAYER MATERIALSCIENCE AG (DE)
德國

(72)發明人：詹尼格 溫納 JENNINGER, WERNER (DE)；朵爾 塞巴斯汀 DOERR,
SEBASTIAN (DE)；華格納 喬奇 WAGNER, JOACHIM (DE)；寇勒 布卡得
KOEHLER, BURKHARD (DE)；海克斯 漢克 HECKROTH, HEIKE (DE)；瑪尼
馬堤斯 MATNER, MATHIAS (DE)

(74)代理人：林秋琴；何愛文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：0 共 34 頁

(54)名稱

具有以聚異氰酸酯為基礎的聚合物元件之電機轉換器

ELECTROMECHANICAL TRANSDUCER WITH A POLYMER ELEMENT BASED ON
POLYISOCYANATE

(57)摘要

本發明係關於一種具有可自一反應混合物獲得之聚合物元件的電機轉換器，尤其是電機感測器、致動器及/或發電機，該反應混合物包含聚異氰酸酯或聚異氰酸酯預聚物或其混合物以及具有至少兩個異氰酸酯-反應性之胺基團的化合物。此外，本發明係關於製造此類電機轉換器的方法及此類聚合物元件作為電機元件的用途。又，本發明係關於包含根據本發明之電機轉換器的電子及/或電氣設備，亦關於根據本發明之電機轉換器在電子及/或電氣設備中的用途。



(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 201022311 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：098125453

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 29 日

(51)Int. Cl. : C08G18/32 (2006.01) H01L41/04 (2006.01)

(30)優先權：2008/07/30 歐洲專利局 08013648.4

(71)申請人：拜耳材料科學股份有限公司 (德國) BAYER MATERIALSCIENCE AG (DE)
德國

(72)發明人：詹尼格 溫納 JENNINGER, WERNER (DE)；朵爾 塞巴斯汀 DOERR,
SEBASTIAN (DE)；華格納 喬奇 WAGNER, JOACHIM (DE)；寇勒 布卡得
KOEHLER, BURKHARD (DE)；海克斯 漢克 HECKROTH, HEIKE (DE)；瑪尼
馬堤斯 MATNER, MATHIAS (DE)

(74)代理人：林秋琴；何愛文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：0 共 34 頁

(54)名稱

具有以聚異氰酸酯為基礎的聚合物元件之電機轉換器

ELECTROMECHANICAL TRANSDUCER WITH A POLYMER ELEMENT BASED ON
POLYISOCYANATE

(57)摘要

本發明係關於一種具有可自一反應混合物獲得之聚合物元件的電機轉換器，尤其是電機感測器、致動器及/或發電機，該反應混合物包含聚異氰酸酯或聚異氰酸酯預聚物或其混合物以及具有至少兩個異氰酸酯-反應性之胺基團的化合物。此外，本發明係關於製造此類電機轉換器的方法及此類聚合物元件作為電機元件的用途。又，本發明係關於包含根據本發明之電機轉換器的電子及/或電氣設備，亦關於根據本發明之電機轉換器在電子及/或電氣設備中的用途。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種具有可自一反應混合物獲得之聚合物元件的電機轉換器，尤其是電機感測器、致動器及/或發電機，該反應混合物包含聚異氰酸酯或聚異氰酸酯預聚物或其混合物以及具有至少兩個異氰酸酯-反應性之胺基團的化合物。此外，本發明係關於製造此類電機轉換器的方法及此類聚合物元件作為感測器、致動器及/或發電機的用途。又，本發明係關於包含根據本發明之電機轉換器的電子及/或電氣設備，亦關於根據本發明之電機轉換器在電子及/或電氣設備中的用途。

【先前技術】

電機轉換器將電能轉換為機械能，反之亦然。因此電磁轉換器可被用作為感測器、致動器及/或發電機。

此類轉換器的基本結構係基於在兩側上塗有電極的電活性聚合物。在此文義中「電活性聚合物」一詞可被理解為，根據受到之電壓而改變本身的體積及/或形狀的聚合物及/或能夠由於體積及/或形狀之改變而產生電壓的聚合物。

WO 01/06575 A1 揭露，此些特性可由例如聚矽氧彈性體、丙烯酸彈性體、聚胺基甲酸酯、熱塑性彈性體、包含聚四氟乙烯的共聚物、氟彈性體、及包含聚矽氧基團與丙烯酸基團的聚合物。

又，自 EP 1 081 171 A1 與 DE-A 102 46 708 A1 可知，

聚胺基甲酸酯預聚物可藉由天門冬胺酸酯而交聯。

然而，習知被用於電機轉換器的聚合物通常表現出不佳的機械與其他特性，尤其是不利的應變(strain)特性、些微的絕緣效應尤其是低崩潰電場強度與高電導率、不良的加工性及高材料成本。尤其，藉由單一種常用於電機轉換器的聚合物材料如聚矽氧無法達到期望特性的組合。

【發明內容】

因此，本發明的目的為得到一種能克服已知電機轉換器之缺點的電機轉換器。

在本發明的範疇內發現，此目的係藉由一種可自反應混合物獲得的聚合物元件所達成，此反應混合物包含聚異氰酸酯或聚異氰酸酯預聚物或其混合物以及具有至少兩個異氰酸酯-反應性之胺基團的化合物，尤其是胺基官能的天門冬胺酸酯。在此關聯下，在本發明之範圍中，術語「聚異氰酸酯」及「聚異氰酸酯預聚物」應被理解為具有至少兩個游離的異氰酸酯基團的化合物。換言之，術語「聚異氰酸酯」及「聚異氰酸酯預聚物」應被理解為至少雙異氰酸酯官能的化合物。

因此本發明提供一種電機轉換器，其具有至少兩電極及至少一聚合物元件，該聚合物元件係安排於該兩電極之間，並且尤其與該等電極中的至少一者接觸，以及該聚合物元件可根據本發明自一成膜反應混合物獲得，該成膜反應混合物包含下列成分：

A)聚異氰酸酯或聚異氰酸酯預聚物或其混合物，及

B)具有至少兩個異氰酸酯-反應性之胺基團的化合物。

若將機械負載強加予此類轉換器上，轉換器會例如沿著其厚度方向形變，以及在電極上可偵測到強電訊號。因此機械能係轉換為電能。因此根據本發明的轉換器可作為發電機及感測器。

藉著使用相反的效應，即將電能轉換為機械能，另一方面根據本發明的轉換器亦可作為致動器。

在本發明之一實施例的範疇內，聚合物元件係安排於兩電極間俾使兩電極在聚合物元件的相反兩側上與聚合物元件毗鄰。例如，可在聚合物元件的兩側上塗佈電極。

本發明更提供一種製造根據本發明之電機轉換器的方法，其中：

- 提供至少兩電極，及
- 藉著轉化包含下列成分之反應混合物而提供聚合物元件：

A)聚異氰酸酯或聚異氰酸酯預聚物或其混合物，

及

B)具有至少兩個異氰酸酯-反應性之胺基團的化合物，

及

- 將該聚合物元件安排於該兩電極間。

尤其在此關聯下，可將聚合物元件安排於兩電極間俾使聚合物元件與該等電極中的至少一者接觸。

在根據本發明方法之一較佳實施例的範疇內，藉著將該反應混合物施加至該等電極中的至少一者上以提供該聚合物元件。這可例如藉由刮塗、刷塗、澆鑄、離心、噴塗或擠壓而進行。然而在本發明的範疇內亦可在分別的步驟中製造電極與聚合物元件，再將其加以組裝。

在根據本發明方法之一較佳實施例的範疇內，乾燥及/或退火該反應混合物。在此關聯下，可在介於 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 至 $\leq 200^{\circ}\text{C}$ 的溫度範圍下乾燥例如 ≥ 0.1 分鐘至 ≤ 48 小時，尤其是 ≥ 6 小時至 ≤ 18 小時。可在介於 $\geq 80^{\circ}\text{C}$ 至 $\leq 250^{\circ}\text{C}$ 的溫度範圍下退火例如 ≥ 0.1 分鐘至 ≤ 24 小時。

本發明更提供可自反應混合物所獲得之聚合物元件作為電機元件的用途，例如作為感測器、致動器及/或發電機，尤其是作為感測器、致動器及/或發電機中的電機元件，該反應混合物包含下列成分：

A)聚異氰酸酯或聚異氰酸酯預聚物或其混合物，及

B)具有至少兩個異氰酸酯-反應性之胺基團的化合物。

本發明更提供一種包含根據本發明之電機轉換器的電子及/或電氣裝置，尤其是模組、自動機器、儀器或元件。

又，本發明係關於根據本發明之電機轉換器在電子及電氣裝置尤其是在模組、自動機器、儀器或元件中的用途。

在本發明的範疇內，聚合物元件可為聚合物層尤其是是聚合物薄膜、聚合物薄板或聚合物塗層。例如，聚合物層可具有自 $\geq 0.1\mu\text{m}$ 至 $\leq 1500\mu\text{m}$ 例如自 $\geq 1\mu\text{m}$ 至 $\leq 500\mu\text{m}$ 尤其是自 $\geq 5\mu\text{m}$ 至 $\leq 200\mu\text{m}$ 最佳是 $\geq 5\mu\text{m}$ 至 ≤ 100

μm 的厚度。

成分 A)

在本發明的範疇內，原則上成分 A) 是聚異氰酸酯或聚異氰酸酯預聚物或其混合物。例如，成分 A) 可為一包含異氰酸酯基團及/或胺基甲酸酯基團的聚異氰酸酯或一包含異氰酸酯基團及/或胺基甲酸酯基團的聚異氰酸酯預聚物，或其混合物。

例如，適合的聚異氰酸酯 A) 為：1,4-伸丁基二異氰酸酯、1,6-六亞甲基二異氰酸酯(HDI)、異佛酮二異氰酸酯(IPDI)、2,2,4-及/或 2,4,4-三甲基六亞甲基二異氰酸酯、異構之雙(4,4'-異氰酸基環己基)甲烷或其具有任意異構物含量的混合物、1,4-伸環己烯二異氰酸酯、4-異氰酸基甲基-1,8-辛烷二異氰酸酯(壬烷三異氰酸酯)、1,4-伸苯基二異氰酸酯、2,4-及/或 2,6-伸甲苯基二異氰酸酯、1,5-伸萘基二異氰酸酯、2,2'-及/或 2,4'-及/或 4,4'-二苯基甲烷二異氰酸酯、1,3-及/或 1,4-雙(2-異氰酸基-丙-2-基)苯(TMIXDI)、1,3-雙(異氰酸基甲基)苯(XDI)、具有 1 至 8 個碳原子之烷基的烷基-2,6-二異氰酸基己酸酯(離胺酸二異氰酸酯)、及其混合物。

除了前述聚異氰酸酯外，亦可適當地使用官能度 ≥ 2 且具有脲二酮(uretdione)、異氰脲酸酯、胺基甲酸酯、脲基甲酸酯、縮二脲(biuret)、亞胺基嘧二嗪二酮或嘧二嗪三酮結構的改質二異氰酸酯。

較佳為聚異氰酸酯或上述類型之聚異氰酸酯混合物，其專門具有脂肪族或環脂族鏈接的異氰酸酯基團或這些的

混合物，且該混合物的平均 NCO 官能度係自 ≥ 2 至 ≤ 4 ，較佳地自 ≥ 2 至 ≤ 2.6 ，尤其較佳地自 ≥ 2 至 ≤ 2.4 。

在尤其較佳的情況下，利用以六亞甲基二異氰酸酯、異佛酮二異氰酸酯或異構之雙(4,4'-異氰酸基環己基)甲烷及前述二異氰酸酯之混合物為基礎的聚異氰酸酯來作為成分 A)。

可同樣作為成分 A)之聚異氰酸酯預聚物可利用羥基尤其是聚合之多元醇，視情況添加催化劑及輔助劑及添加物質轉化聚異氰酸酯而獲得。

羥基-官能的、聚合之多元醇例如可為聚酯多元醇、聚丙烯酸酯多元醇、聚胺基甲酸酯多元醇、聚碳酸酯多元醇、聚醚多元醇、聚酯-聚丙烯酸酯多元醇、聚胺基甲酸酯-聚丙烯酸酯多元醇、聚胺基甲酸酯-聚醚多元醇、聚胺基甲酸酯-聚碳酸酯多元醇及/或聚酯-聚碳酸酯多元醇。為了製造聚異氰酸酯預聚物之目的，可單獨使用上述者或使用其彼此任意的混合物。

為了製造聚異氰酸酯預聚物之目的，可利用多元醇在 NCO/OH 比大致上自 $\geq 4:1$ 至 $\leq 20:1$ 例如是 8:1 的情況下轉化聚異氰酸酯，較佳地二異氰酸酯。隨後可將未轉化的聚異氰酸酯部分分離出。為達此目的，可利用薄層蒸餾而獲得剩餘單體較低的產物例如剩餘單體含量 ≤ 1 重量%，較佳地 ≤ 0.5 重量%，尤其地 ≤ 0.1 重量%。在此關聯下的反應溫度可至 $\geq 20^\circ\text{C}$ 至 $\leq 120^\circ\text{C}$ ，較佳地 $\geq 60^\circ\text{C}$ 至 $\leq 100^\circ\text{C}$ 。在製造期間可視情況地添加穩定劑如苯甲醯氯、間苯甲醯

氯、磷酸二丁酯、3-氯丙酸或甲苯磺酸甲酯。

製造聚異氰酸酯預聚物所用之適當聚酯多元醇可為自二元醇及視情況之三元醇及四元醇與二羧酸及視情況之三羧酸及四羧酸或羥基羧酸或內酯所形成的縮聚物。為了製造聚酯之目的，亦可使用相應聚羧酸酐或較低醇類的相應聚羧酸酯來取代游離聚羧酸。

在此關聯下適當二元醇的實例為乙二醇、丁二醇、二乙二醇、三乙二醇、聚伸烷基二醇(polyalkylene glycol)如聚乙二醇、及1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、丁二醇(1,3)、丁二醇(1,4)、己二醇(1,6)及異構物、新戊基二醇或羥基新戊酸新戊二醇酯、或其混合物，其中較佳的是己二醇(1,6)及異構物、丁二醇(1,4)、新戊二醇及羥基新戊酸新戊二醇酯。除此之外，亦可使用多元醇如三羥甲基丙烷、甘油、赤藻糖醇、新戊四醇、三羥甲基苯或參羥乙基異氰脲酸酯或其混合物。

在此關聯下之二羧酸，可使用鄰苯二甲酸、間苯二甲酸、對苯二甲酸、四氫鄰苯二甲酸、六氫鄰苯二甲酸、環己烷二甲酸、己二酸、壬二酸、癸二酸、戊二酸、四氯鄰苯二甲酸、順丁烯二酸、反丁烯二酸、衣康酸、丙二酸、辛二酸、2-甲基丁二酸、3,3-二乙基戊二酸及/或2,2-二甲基丁二酸。相應的酐類亦可藉由酸-來源而使用

若欲酯化之多元醇的平均官能度係 ≥ 2 ，則亦可另外使用單羧酸如苯甲酸及己甲酸。

較佳的酸為前述類型中的脂族或芳族酸。在此關聯下

尤其較佳的是己二酸、間苯二甲酸及鄰苯二甲酸。

在製造具有終端羥基團之聚酯多元醇時可伴隨使用作為共反應物的羥基羧酸例如是羥己酸、羥丁酸、羥癸酸或羥硬脂酸或其混合物。適合的內酯為己內酯、丁內酯或其同系物或其混合物。在此關聯中較佳的是己內酯。

同樣地，為了製造聚異氰酸酯預聚物 A)之目的，可使用具有羥基團的聚碳酸酯如聚碳酸酯多元醇，較佳地為聚碳酸酯二元醇。例如，可使用數目平均分子量 M_n 自 ≥ 400 g/mol 至 ≤ 8000 g/mol，較佳地自 ≥ 600 g/mol 至 ≤ 3000 g/mol 的此類化合物。此類化合物可藉著碳酸衍生物如碳酸二苯酯、碳酸二甲酯或光氣與多元醇較佳地為二元醇的反應而獲得。

適用於此目的的二元醇實例為乙二醇、1,2-與 1,3-丙二醇、1,3-與 1,4-丁二醇、1,6-己二醇、1,8-辛二醇、新戊基二醇、1,4-雙羥甲基環己烷、2-甲基-1,3-丙二醇、2,2,4-三甲基戊二醇-1,3、二丙二醇、聚丙二醇、二丁二醇、聚丁二醇、雙酚 A 或前述類型之經內酯改質的二醇類或其混合物。

在此關聯下之二醇成分較佳含有 ≥ 40 重量%至 ≤ 100 重量%之己二醇，較佳為 1,6-己二醇及/或己二醇衍生物。此類己二醇衍生物係以己二醇為基礎且除了終端 OH 基團外可具有酯基團或醚基團。此類衍生物例如可藉由下列方式獲得：利用己二醇與過量的己內酯反應或利用己二醇自身間的醚化反應而產生二己二醇或三己二醇。在本發明之範疇內以已知方式選擇此些及其他成分的量俾使總和不超

過 100 重量%，尤其產生 100 重量%。

具有羥基團之聚碳酸酯尤其是聚碳酸酯多元醇較佳地為線性結構。

為了製造聚異氰酸酯預聚物 A)之目的，同樣地可使用聚醚多元醇。例如，適合的是聚伸丁二醇聚醚，例如可藉由四氫呋喃之陽離子開環之聚合反應而獲得者。同樣適合的聚醚多元醇可為氧化苯乙烯、環氧乙烷、環氧丙烷、環氧丁烷及/或表氯醇加成至二官能或多官能起始分子上的加成產物。例如，可使用水、丁基二乙二醇(butyl diglycol)、甘油、二乙二醇、三羥甲基丙烷、丙二醇、山梨糖醇、乙二胺、三乙醇胺或 1,4-丁二醇來作為適當的起始分子。

製造聚異氰酸酯預聚物用的較佳成分為聚丙二醇、聚伸丁基二醇聚醚及聚碳酸酯多元醇或其混合物，尤其較佳的是聚丙二醇。

在此關聯中，可使用具有數目平均分子量 M_n 自 ≥ 400 g/mol 至 ≤ 8000 g/mol，較佳地自 ≥ 400 g/mol 至 ≤ 6000 g/mol，尤其較佳地自 ≥ 600 g/mol 至 ≤ 3000 g/mol 的聚合多元醇。此些聚合多元醇具有自 ≥ 1.5 至 ≤ 6 的 OH 官能度，較佳地具有自 ≥ 1.8 至 ≤ 3 的 OH 官能度，尤其較佳地自 ≥ 1.9 至 ≤ 2.1 的 OH 官能度。

除了上述聚合多元醇外，在製造聚異氰酸酯預聚物 A)時亦可使用短鏈的多元醇。例如，乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇(1,4-butanediol)、1,3-丁二醇(1,3-butylene glycol)、環己二

醇、1,4-環己二甲醇、1,6-己二醇、新戊二醇、氯醌二羥乙基醚、雙酚 A(2,2-雙(4-羥苯基)丙烷)、水合的雙酚 A(2,2-雙(4-羥基環乙基)丙烷)、三羥甲基丙烷、三羥甲基乙烷、甘油或季戊四醇或其混合物。

亦適合的是落在起始分子量範圍內的酯二醇類如 α -羥丁基- ε -羥己酸酯、 ω -羥己基- γ -羥丁酸酯、己二酸-(β -羥乙基)酯或對苯二甲酸雙(β -羥乙基)酯。

又，亦可使用包含羥基團之單官能的異氰酸酯-反應性之化合物用於製造聚異氰酸酯預聚物之目的。此類單官能之化合物的實例為乙醇、正丁醇、乙二醇單丁基醚、二乙二醇單甲基醚、二乙二醇單丁基醚、丙二醇單甲基醚、二丙二醇單甲基醚、三丙二醇單甲基醚、二丙二醇單丙基醚、丙二醇單丁基醚、二丙二醇單丁基醚、三丙二醇單丁基醚、2-乙基己醇、1-辛醇、1-十二烷醇、或 1-十六烷醇、或其混合物。

又，可使用 NH_2 -官能的及/或 NH 官能的成分用於製造聚異氰酸酯預聚物 A)之目的。

用於增加鏈長之目的的適合成分為有機二胺類或聚胺類。例如，乙二胺、1,2-二胺基丙烷、1,3-二胺基丙烷、1,4-二胺基丁烷、1,6-二胺基己烷、異佛爾酮二胺、2,2,4-與 2,4,4-三甲基己二胺的異構物混合物、2-甲基戊二胺、二伸乙基三胺、二胺基二環己基甲烷、或二甲基伸乙基二胺或其混合物。

又，除了一級胺基團外亦具有二級胺基團或除了胺基

團(一級或二級)外亦具有 OH 基團的化合物亦可被用於製造聚異氰酸酯預聚物 A)之目的。此些化合物的實例為一級/二級胺類如二乙醇胺、3-胺基-1-甲基胺基丙烷、3-胺基-1-乙基胺基丙烷、3-胺基-1-環己基胺基丙烷、3-胺基-1-甲基胺基丁烷；烷醇胺類如 N-胺基乙基乙醇胺、乙醇胺、3-胺基丙醇、新戊醇胺。針對鏈終端之目的，常使用對異氰酸酯有反應性之基團的胺類，如甲胺、乙胺、丙胺、丁胺、辛胺、月桂胺、硬脂胺、異壬氧基丙胺、二甲胺、二乙胺、二丙胺、二丁胺、N-甲基胺基丙胺、二乙基(甲基)胺基丙胺、嗎啉、哌啶、或適合的其經取代的衍生物、自二(一級胺)(diprimary amine)類與單羧酸所形成的醯胺胺類、二(一級胺)的 monoketone、一級/四級胺類如 N,N-二甲基胺基丙胺。

用於 A)中之異氰酸酯、聚異氰酸酯、聚異氰酸酯預聚物較佳地具有自 ≥ 1.8 至 ≤ 5 之平均 NCO 官能度，較佳地 ≥ 2 至 ≤ 3.5 ，尤其較佳地 ≥ 2 至 ≤ 2.5 。

成分 B)

在本發明之範疇內，原則上成分 B)為具有至少兩個異氰酸酯-反應性之胺基團的化合物。例如，成分 B)可為具有至少兩個異氰酸酯-反應性之胺基團的聚胺。在此關聯下，本發明範疇內「異氰酸酯-反應性之胺基團」應被理解為 NH_2 基團或 NH 基團。

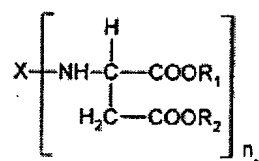
成分 B)較佳地是或包含胺基官能的天門冬胺酸酯，尤其是胺基官能的聚天門冬胺酸酯。

胺基官能的天門冬胺酸酯較佳係以下列方式製造：利用下列通式的順丁烯二酸酯或反丁烯二酸酯轉化對應的一級至少雙官能的胺類 $X(NH_2)_n$ 。



較佳的順丁烯二酸酯或反丁烯二酸酯為順丁烯二酸二甲酯、順丁烯二酸二乙酯、順丁烯二酸二丁酯及對應的反丁烯二酸酯。一級至少雙官能的胺類 $X(NH_2)_n$ 較佳地為伸乙二胺、1,2-二胺基丙烷、1,4-二胺基丁烷、1,6-二胺基己烷、2,5-二胺基-2,5-二甲基己烷、2-甲基-1,5-二胺基戊烷、2,2,4-及/或 2,4,4-三甲基-1,6-二胺基己烷、1,11-二胺基十一烷、1,12-二胺基十二烷、1-胺基-3,3,5-三甲基-5-胺基甲基環己烷、2,4-及/或 2,6-六氫伸甲苯基二胺、2,4'-及/或 4,4'-二胺基二環己基甲烷、3,3'-二甲基-4,4'-二胺基二環己基甲烷、2,4,4'-三胺基-5-甲基-二環己基甲烷、以及脂族鏈結之一級胺基團且數目平均分子量 M_n 自 ≥ 148 g/mol 至 ≤ 6000 g/mol 的聚醚胺類、或其混合物。尤其較佳之一級至少雙官能的胺類為 4-二胺基丁烷、1,6-二胺基己烷、2-甲基-1,5-二胺基戊烷、2,2,4-三甲基-1,6-二胺基己烷或 2,4,4-三甲基-1,6-二胺基己烷或其混合物。

在本發明之一較佳實施例的範疇內，成分 B) 是或包含通式(I)之胺基-官能的天門冬胺酸酯：



其中

X 代表 n-價之有機殘基，其係藉著移除至少兩個 n-價胺之一級胺基團所獲得，

R₁、R₂ 代表不具有 Tserevetinov 活性氫的類似或不同有機殘基，及

n 代表 ≥ 2 的整數。

通式(I)中的 X 較佳地代表藉由自 1,4-二胺基丁烷、1,6-二胺基己烷、2-甲基-1,5-二胺基戊烷、2,2,4-或 2,4,4-三甲基-1,6-二胺基己烷移除胺基團所獲得的二價有機殘基。

在本發明範疇的此關聯中，「Tserevetinov 活性氫」一詞應被理解為：根據 Tserevetinov 發現之方法，能利用碘化甲基鎂之轉化而提供甲烷的鍵結氫。尤其，在本發明的範疇內，OH 基團、NH 基團及 SH 基團皆被理解為具有 Tserevetinov 活性氫的基團。具有 Tserevetinov 活性氫之化合物的實例為包含羧基、羥基、胺基、亞胺基或硫醇基作為官能基團的化合物。

因此，R₁ 與 R₂ 較佳地代表不具有 OH、NH 或 SH 基團的類似或不同的有機殘基。

在本發明之一實施例的範疇內，R₁ 與 R₂ 各自彼此獨立地代表具有 1 至 10 個碳原子的線性或分支烷基團，尤其代表甲基或乙基團。

在本發明之一較佳實施例的範疇內，R₁ 與 R₂ 代表乙基團，其中 X 為基於以 n-價胺方式獲得之 2-甲基-1,5-二胺基戊烷。

n 在通式(I)較佳地代表 n -價胺之價(valency)的敘述， n 為自 ≥ 2 至 ≤ 6 的整數，尤其較佳地自 ≥ 2 至 ≤ 4 ，例如 2。

自所述的初始材料製造胺基-官能的天門冬胺酸酯 B) 可根據 DE 693 11 633 A 所完成。該胺基-官能的天門冬胺酸酯 B) 的製造係較佳地在自 $\geq 0^\circ\text{C}$ 至 $\leq 100^\circ\text{C}$ 的溫度範圍下完成。在此關聯下，較佳地使用特定量比例的初始材料俾使至少一(較佳地為一)烯烴雙鍵被分配至每個一級胺基團。在轉化後，可藉由蒸餾而分離視情況過量使用的初始材料。轉化可以整體形式進行或在適當的溶劑存在下進行，此溶劑例如是甲醇、乙醇、丙醇或二氧陸園或此類溶劑的混合物。催化劑亦可用於製造 B) 的目的。

亦可使用具有至少兩個異氰酸酯-反應性之胺基團的其他化合物來取代胺基官能的天門冬胺酸酯或除此之外。實例為：脂族、環脂族及/或芳族二胺類或聚胺類如 1,2-伸乙二胺、1,2-二胺基丙烷、1,3-二胺基丙烷、1,4-二胺基丁烷、1,6-二胺基己烷、異佛爾酮二胺、2,2,4-與 2,4,4-三甲基六亞甲基二胺的異構物混合物、2-甲基五亞甲基二胺、二伸乙基三胺、三胺基壬烷、1,3-與 1,4-苯二甲基二胺、 α ， α ， α' ， α' -四甲基-1,3-苯二甲基二胺、 α ， α ， α' ， α' -四甲基-1,4-苯二甲基二胺、4,4-二胺基二環己基甲烷、二甲基伸乙二胺、1-甲基-3,5-二乙基-2,4-二胺基苯、1-甲基-3,5-二乙基-2,6-二胺基苯、1,3,5-二乙基-2,6-二胺基苯、3,5,3',5'-四

乙基-4,4'-二胺基二苯基甲烷、3,5,3',5'-四異丙基-4,4'-二胺基二苯基甲烷、3,5-二乙基-3',5'-二異丙基-4,4'-二胺基二苯基甲烷、聚氧伸烷基胺類(聚醚胺類)如聚伸丙基二胺、或此類二胺類的任意混合物、或具有胺基-官能的天門冬胺酸酯的任意混合物。在此關聯下，較佳地使用對異氰酸酯具有較低反應性的化合物如二一級芳族二胺(diprimary aromatic diamine)類，其較佳地除了胺基外具有至少一種烷基團。此些者的實例為 3,5-二乙基甲苯基-2,6-二胺或 3,5-二乙基甲苯基-2,4-二胺或其混合物。

根據本發明用於該聚合物元件的反應混合物可藉由混合成分 A)與 B)而獲得。在此關聯下，胺基團比上游離 NCO 基團的比例較佳地 $\geq 1:1.5$ 至 $\leq 0.8:1$ ，尤其較佳地為 1:1。

在 23 °C 下直到 A)與 B)之混合物達到重度交聯與固化的速度通常相當於 ≥ 1 秒至 ≤ 10 分鐘，較佳地 ≥ 1 分鐘至 ≤ 8 分鐘，尤其較佳地 ≥ 1 分鐘至 ≤ 5 分鐘。藉由催化劑可加速固化。除了與成分 B)如胺基-官能的天門冬胺酸酯、二胺及/或 NH_2 -官能的及/或 NH -官能的聚胺作用外，成分 A)之聚異氰酸酯或聚異氰酸酯預聚物的異氰酸酯基團亦可利用具有異氰酸酯-反應性基團如二元醇或聚醇的其他化合物而部分地轉化。在一較佳的實施例中， ≥ 50 莫耳百分比之用以固化成分 A)之異氰酸酯-反應性基團為胺基-官能的天門冬胺酸酯。在本發明之一尤其較佳實施例的範疇中，僅利用胺基-官能的天門冬胺酸酯來固化成分 A)。

另一方面，包含成分 A)與 B)的反應混合物可直接被施

加至電極上並在該處固化。另一方面，亦可先自反應混合物製造一薄膜或膜層(sheet)以及該薄膜或膜層可視情況地完全固化、並接著與電極結合。在此關聯下，可應用黏著劑或利用反應混合物本身的黏著性。

反應混合物除了成分A)與B)外亦可額外地包含輔助劑及添加物。此類輔助劑及添加物的實例為交聯劑、增稠劑、共溶劑、觸變劑、穩定劑、抗氧化劑、光屏蔽劑、乳化劑、界面活性劑、黏著劑、塑化劑、疏水劑、顏料、填充劑及流動控制劑。

反應混合物除了成分A)與B)外亦可額外地包含填充劑。例如，填充劑可調節聚合物元件的介電常數。反應混合物較佳地包含用以增加介電常數之目的填充劑例如具有高介電常數的填充劑。此些者的實例為碳黑、石墨、單壁或多壁的奈米碳管或其混合物。在本文中，尤其受到關注的是此類碳黑，其具有鈍性因此在低於滲透閾值(percolation threshold)的低濃度下確實能增加介電常數但不會導致聚合物元件的導電率增加。

在本發明的範疇內，即便是在薄膜形成後仍可添加用以增加介電常數及/或用以增加電崩潰場強度的添加物。例如，此可藉由產生一或多個額外層或藉由穿透聚合物元件如擴散進入聚合物元件而達成。

根據本發明的成膜組成物之施加，可藉由所有已知的塗佈形式來達成，例如：刮塗、刷塗、澆鑄、離心、噴塗或擠壓。

又，亦可利用視情況插入的乾燥步驟來進行多層塗佈。

可在 $\geq 30^{\circ}\text{C}$ 下較佳地自 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 至 $\leq 200^{\circ}\text{C}$ 下完成反應混合物的乾燥與固定。在此關聯下，經塗佈的基板可在加熱的表面如滾輪上進行。施加或乾燥皆可以不連續或連續的方式進行。此方法較佳地為完全連續。

根據本發明之聚合物元件可具有額外的層。此可在一側或雙側上藉由對聚合物元件進行整體或二維部分塗佈而達成單層或彼此相疊的多層。

尤其用以製造聚合物薄膜的適合載材為玻璃、脫模紙、薄片與塑膠，聚合物薄膜可視情況地輕易自載材脫離。

單獨層的處理可藉由手動或機械的澆鑄或刮塗而達成。同樣可用印刷、絲網印刷、射出成形、噴塗與浸塗來作為處理技術。

根據本發明的聚合物元件有利地具有良好的機械強度與高彈性。尤其根據本發明的聚合物元件可具有 $\geq 0.2\text{ Mpa}$ 尤其 $\geq 0.4\text{ Mpa}$ 以及 $\leq 50\text{ Mpa}$ 的最大應力及 $\geq 250\%$ 尤其 $\geq 350\%$ 的最大應變。又，根據本發明的聚合物元件之使用應變範圍落在 $\geq 100\%$ 至 $\leq 200\%$ 間，應力自 $\geq 0.1\text{ Mpa}$ 至 $\leq 1\text{ Mpa}$ 例如自 $\geq 0.1\text{ Mpa}$ 至 $\leq 0.8\text{ Mpa}$ 尤其自 $\geq 0.1\text{ Mpa}$ 至 $\leq 0.3\text{ Mpa}$ (根據 DIN 53504 測定)。又，在應變為 100% 的情況下，根據本發明的聚合物元件可具有自 $\geq 0.1\text{ Mpa}$ 至 $\leq 10\text{ Mpa}$ 例如自 $\geq 0.2\text{ Mpa}$ 至 $\leq 5\text{ Mpa}$ 的彈性模數(根據 DIN EN 150 672 1-1 測定)。

在交聯後，根據本發明的聚合物元件(以聚合物薄膜、

聚合物薄片或聚合物塗層的形式為例)可具有自 $\geq 0.1 \mu\text{m}$ 至 $\leq 1500 \mu\text{m}$ 例如自 $\geq 1 \mu\text{m}$ 至 $\leq 500 \mu\text{m}$ 尤其自 $\geq 5 \mu\text{m}$ 至 $\leq 200 \mu\text{m}$ 較佳自 $\geq 5 \mu\text{m}$ 至 $\leq 50 \mu\text{m}$ 的膜層厚度。

薄膜更有利地具有良好的電特性；崩潰場強度係根據 ASTM D149 所測定，介電常數的量測係根據 ASTM D 150。

為了建造根據本發明之轉換器之目的，可將根據本發明之聚合物元件利用電極塗佈於兩側上，例如如 WO 01/06575 中所述。此基本結構可用於最廣泛的各種組態中以製造感測器、致動器及/或發電機之目的。

【實施方式】

實例：

除非另外指出，否則所有百分比數據係關於重量。

除非另外指出，否則所有分析量測係關於 23°C 的溫度。

除非另外指出，否則 NCO 含量係根據 DIN-EN ISO 11909 以體積測定。

所述之黏度係利用德國 Anton Paar Germany GmbH, Ostfildern 所製造之旋轉黏度計於 23°C 下根據 DIN 53019 以旋轉黏度法所測得。

將填充劑加入根據本發明的分散液中係利用 SpeedMixer(Hauschild & Co KG, Postfach 43 80, Germany, 59039 Hamm 所製造之型號 150 FV)進行。

薄膜層的厚度係利用 Heidenhain GmbH, Germany,

Postfach 1260, 83292 Traunreut 所製造的機械探針所量測。測試樣本在三個不同地方進行量測且使用平均值作為代表量測值。

抗拉測試係利用 Zwich 所製造之型號為 1455 的抗拉測試設備根據 DIN 53 504 在 50 mm/min 的抗拉測試速度下進行，其中此設備配有總量測範圍為 1 kN 的負載室。使用 S2 抗拉測試條來作為測試樣本。每一量測會在三個以類似方式備製的測試樣本上進行，將獲得之數據的平均值用於評估之目的。尤其為了此目的，除了單位為[MPa]的抗拉強度與單位為[%]斷裂時的應變外，亦測量在 100%與 200%應變時的應力[MPa]。

藉由美國 Keithley Instruments Inc., 28775 Aurora Road, Cleveland, Ohio 44139 所製造的量測設備(型號為 6517A 的靜電計；型號為 8009 的量測頭)及連帶供應的程式(型號為 6524：高電阻量測軟體)來測定體積電阻率。施加 10 段對稱的 $\pm 50\text{V}$ 方形電壓而每一段電壓持續 4 分鐘，並測量電流。自電壓切換前即刻的電流值，計算在每一段電壓中的測試片電阻並對數個電壓段作圖。此圖的最終值顯示了樣本之體積電阻率的量測值。

介電常數的量測係利用直徑為 20 mm 的測試樣本以 Novocontrol Technologies GmbH & Co. KG, Oberebacher Straße 9, 56414 Hundsangen, Germany 製造之量測設備(量測樑：Alpha-A Analyzer；量測頭：ZGS Active Sample Cell Test Interface)進行。在此關聯中係研究 10^7Hz 至 10^{-2}Hz 的頻率

範圍。選定 10^{-2} Hz 處之介電常數的實部作為受測材料的介電常數量測值。

崩潰場強度係利用 Heinzinger Anton-Jakob-Str. 3 in 83026 Rosenheim, Germany 製造之型號為 LNC 20000-3pos 的高壓源及 DKI(Deutsches Kunststoffinstitut, Schloßgartenstr. 6 in 64289 Darmstadt, Germany)專門打造的樣本支持件，根據 ASTM D 149-97a 所測定。樣本支持件利用些微的預負載與均質的厚聚合物樣本接觸並防止操作者與電壓接觸。在為了預防在聚矽氧油中的空氣中崩潰的此設定下，利用持續增加的電壓靜態地壓迫未預壓的聚合物薄片直到發生貫通薄片的電崩潰為止。量測的結果為崩潰時達到的電壓相對於聚合物薄片的厚度，單位為 $[V/\mu m]$ 。使用的物質及縮寫：

Printex 140：Degussa GmbH, Weißfrauenstr. 9, 60311 Frankfurt am Main, Germany 的產品，平均粒子尺寸為 29 nm，BET 表面面積為 $90 \text{ m}^2/\text{g}$ ，pH 值為 4.5(此處所有的數據係根據 Degussa 數據表)。

Härter DT：經取代的芳族二胺，NH 的當量值約為 90，胺值約為 630 mg KOH/g，黏度約為 200 mPas。

以應用為目的的測試

實例 1(預聚物 A-1)：

將 840 克六亞甲基二異氰酸酯(HDI)與 0.08 克的辛酸鋅裝入 4 升的四頸燒瓶中。在一小時內，於 80°C 下添加莫耳

質量為 8000 g/mol 的 1000 克具有二官能的聚丙二醇聚醚並另外攪拌一小時。接著添加 0.3 克的苯甲醯氯。接下來在 130 °C 與 0.1 torr 下藉由薄膜蒸餾去除過量的 HDI。獲得 NCO 含量為 1.80% 的預聚物。

實例 2(預聚物 A-2)：

將 840 克甲苯二異氰酸酯(TDI)與 0.08 克的辛酸鋅裝入 4 升的四頸燒瓶中。在一小時內，於 80 °C 下添加莫耳質量為 8000 g/mol 的 1000 克具有二官能的聚丙二醇聚醚並另外攪拌一小時。接著添加 0.3 克的苯甲醯氯。接下來在 130 °C 與 0.1 torr 下藉由薄膜蒸餾去除過量的 TDI。獲得 NCO 含量為 1.66% 的預聚物。

實例 3(天門冬胺酸酯 B)：

在氮氣環境下以逐滴的方式將 1 莫耳的 2-甲基-1,5-二胺基戊烷緩慢地加入 2 莫耳的馬來酸二乙酯，俾使反應溫度不會超過 60 °C。接著加熱至 60 °C 一段時間直到在反應混合物中無法偵測到馬來酸二乙酯為止。

實例 4(根據本發明)：

原料並未分別進行除氣。將必要量之 2 克來自實例 3 的天門冬胺酸酯 B 及 20.79 克來自實例 2 之預聚物 A-2 稱重加入聚丙烯燒杯中並在 SpeedMixer 中以每分鐘 3000 轉的速度混合 2 秒。將仍然是液態的反應混合物手動刮塗至玻璃板上而成具有 1 mm 濕膜厚度的薄膜。在製造後，在乾燥櫃中於 80 °C 下將所有薄膜乾燥一整晚，接著在 120 °C 下進行後續退火 5 分鐘。在退火後，可輕易地自玻璃板手

動剝離薄膜。

實例 5(根據本發明)：

原料並未分別進行除氣。將必要量之 2 克 Härter DT 及 70.99 克來自實例 2 之預聚物 A-2 稱重加入聚丙烯燒杯中並在 SpeedMixer 中以每分鐘 3000 轉的速度混合 2 秒。將仍然是液態的反應混合物手動刮塗至玻璃板上而成具有 1 mm 濕膜厚度的薄膜。在製造後，在乾燥櫃中於 80 °C 下將所有薄膜乾燥一整晚，接著在 120 °C 下進行後續退火 5 分鐘。在退火後，可輕易地自玻璃板手動剝離薄膜。

實例 6(根據本發明)：

原料並未分別進行除氣。將必要量之 0.5 克 Härter DT、0.5 克來自實例 3 之天門冬胺酸酯及 18.07 克來自實例 1 之預聚物 A-1 稱重加入聚丙烯燒杯中並在 SpeedMixer 中以每分鐘 3000 轉的速度混合 2 秒。將仍然是液態的反應混合物手動刮塗至玻璃板上而成具有 1 mm 濕膜厚度的薄膜。在製造後，在乾燥櫃中於 100 °C 下將所有薄膜乾燥一整晚，接著在 120 °C 下進行後續退火 5 分鐘。在退火後，可輕易地自玻璃板手動剝離薄膜。

實例 7(比較實例)：

仔細地在氬氣下以三階段處理對所有液態原料進行除氣，以 125 μ m 的篩網將碳黑過篩。將 10 克的 Terathane 650®(INVISTA GmbH, D-65795 Hatterheim, 莫耳質量 Mn=650 的聚-THF)及 0.596 克的碳黑(Ketjenblack EC 300 J, AKZO novel AG 的產品)稱重加入 60 毫升的單用途混合容

器 (APM-Technika AG, 料號 1033152) 中並在 SpeedMixer (APM-Technika AG, 9435 Heerbrugg, Switzerland 的產品; 運銷 D: Hauschild: 型號 DAC 1 50 FVZ) 中以每分鐘 3000 轉的速度混合 3 分鐘以達成均質糊狀物。接著將 0.005 克的二月桂酸二丁基錫 (Metacure® T-12, Air Products and Chemicals, Inc.) 及 6.06 克的異氰酸酯 N3300 (HDI 之異氰脲酸酯三聚物; Bayer MaterialScience AG 的產品) 稱重加入 SpeedMixer 中並在每分鐘 3000 轉的速度下混合 1 分鐘。將反應糊狀物倒灌至玻璃板上並以刮刀將具有 1 mm 濕膜厚度的薄膜刮成具有 2% 固體含量的均質薄膜。接著, 於 80 °C 下將薄膜退火 16 小時。

實例 8(比較實例):

仔細地在氬氣下以三階段處理對所有液態原料進行除氣。將 10 克的 Terathane 650® (INVISTA GmbH, D-65795 Hatterheim, 莫耳質量 Mn=650 的聚-THF) 稱重加入 60 毫升的單用途混合容器 (APM-Technika AG, 料號 1033152) 中。接著將 0.005 克的二月桂酸二丁基錫 (Metacure® L-12, Air Products and Chemicals, Inc.) 及 6.06 克的異氰酸酯 N3300 (HDI 之異氰脲酸酯三聚物; Bayer MaterialScience AG 的產品) 稱重加入 SpeedMixer 中並在每分鐘 3000 轉的速度下混合 1 分鐘。將反應糊狀物倒灌至玻璃板上並以刮刀將具有 1 mm 濕膜厚度的薄膜刮成均質薄膜。接著, 於 80 °C 下將薄膜退火 16 小時。

實例 9(比較實例):

仔細地在氫氣下以三階段處理對所有液態原料進行除氣，以 $125\ \mu\text{m}$ 的篩網將碳黑過篩。將 10 克的 Terathane 650®(INVISTA GmbH, 65795 Hatterheim, 莫耳質量 $M_n=650$ 的聚-THF)及 0.536 克的 Printex 140 稱重加入 60 毫升的單用途混合容器(APM-Technika AG, 料號 1033 1 52)中並在 SpeedMixer(APM-Technika AG, 9435 Heerbrugg, Switzerland 的產品;運銷 D:Hauschild:型號 DAC 1 50 FVZ)中以每分鐘 3000 轉的速度混合 3 分鐘以達成均質糊狀物。接著將 0.005 克的二月桂酸二丁基錫(Metacure® T-12, Air Products and Chemicals, Inc.)及 6.06 克的異氰酸酯 N3300(HDI之異氰脲酸酯三聚物;Bayer MaterialScience AG 的產品)稱重加入 SpeedMixer 中並在每分鐘 3000 轉的速度下混合 1 分鐘。將反應糊狀物倒灌至玻璃板上並以刮刀將具有 1 mm 濕膜厚度的薄膜刮成具有 2%固體含量的均質薄膜。接著，於 $80\ ^\circ\text{C}$ 下將薄膜退火 16 小時。

表 1：在實例 4 至 9 中所製造出之薄膜的特性

實例	斷裂時的應變	抗拉強度	100%應變時的應力	200%應變時的應力	體積電阻率	介電常數	崩潰場強度
	[%]	[M Pa]	[M Pa]	[M Pa]	[歐姆 公分]		[V/ μm]
4*	288	1.1	0.47	0.48	1.9×10^{11}	25.0	25
5*	253	3.8	1.60	3.00	2.6×10^{12}	9.0	29
6*	316	2.1	0.87	1.36	2.6×10^{11}	36.6	32
7	57	3.4	-	-	6.4×10^{11}	28.4	7
8	44	1.7	-	-	2.7×10^{12}	18.6	11

9	46	1.6	-	-	7.9×10^{11}	550.0	5
---	----	-----	---	---	----------------------	-------	---

*代表根據本發明

在測試中明白地顯示，根據本發明的薄膜相較於先前技術可提供顯著的優點。尤其，對於根據本發明自天門冬胺酸酯及聚異氰酸酯預聚物所形成的薄膜而言，此些優點更顯著。

使用根據本發明之薄膜的尤其優點為高介電常數且同時在未應變時具有極高的崩潰場強度，尤其在根據本發明之自天門冬胺酸酯與聚異氰酸酯預聚物所形成之薄膜的尤其較佳實施例中，亦具有極佳的機械特性如高彈性、裂斷時的高伸長量、在應用之使用範圍內於適度的應變下為低應力的極適當應力-應變曲線 (well-suited stress-strain curve)。尤其在根據本發明之自天門冬胺酸酯與聚異氰酸酯預聚物所形成之薄膜的尤其較佳實施例中，除了高介電常數外，能夠增加斷裂時的應變以及應變行為，同時在未應變的狀態下有極高的崩潰場強度。在比較實例中，由於此些材料在 40%至 60%的應變下已撕裂，因此無法量測 100%或 200%下的應變。

【圖式簡單說明】

無

【主要元件符號說明】

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 98125453

※申請日： 98.7.29

※IPC 分類：C08G18/32 (2006.01)
H01C4/04 (2006.01)

一、發明名稱：

具有以聚異氰酸酯為基礎的聚合物元件之電機轉換器
ELECTROMECHANICAL TRANSDUCER WITH A
POLYMER ELEMENT BASED ON POLYISOCYANATE

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種具有可自一反應混合物獲得之聚合物元件的電機轉換器，尤其是電機感測器、致動器及/或發電機，該反應混合物包含聚異氰酸酯或聚異氰酸酯預聚物或其混合物以及具有至少兩個異氰酸酯-反應性之胺基團的化合物。此外，本發明係關於製造此類電機轉換器的方法及此類聚合物元件作為電機元件的用途。又，本發明係關於包含根據本發明之電機轉換器的電子及/或電氣設備，亦關於根據本發明之電機轉換器在電子及/或電氣設備中的用途。

三、英文發明摘要：

The present invention relates to an electromechanical transducer, in particular an electromechanical sensor, actuator and/or generator, which exhibits a polymer element that is obtainable from a reaction mixture comprising a polyisocyanate or a polyisocyanate prepolymer or a mixture thereof and a compound with at least two isocyanate-reactive amino groups. Moreover, the present invention relates to a process for producing an electromechanical transducer of such a type and also to the use of a polymer element of such a type as an electromechanical element. Furthermore, the present invention relates to an electronic and/or electrical apparatus that includes an electromechanical transducer according to the invention, and also to the use of an electromechanical transducer according to the invention in an electronic and/or electrical apparatus.

七、申請專利範圍：

1. 一種電機轉換器，其具有至少兩電極及至少一聚合物元件，該聚合物元件係安排於該兩電極之間，此電機轉換器的特徵在於

該聚合物元件係自包含下列成分的反應混合物所獲得：

A)聚異氰酸酯或聚異氰酸酯預聚物或其混合物，及

B)具有至少兩個異氰酸酯-反應性之胺基團的化合物。

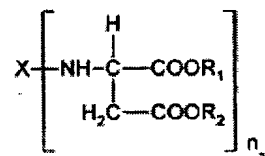
2. 如申請專利範圍第 1 項之轉換器，其特徵在於

該電機轉換器為感測器及/或致動器及/或發電機。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之轉換器，其特徵在於該成分 A)為一包含異氰酸酯基團及/或胺基甲酸酯基團的聚異氰酸酯或一包含異氰酸酯基團及/或胺基甲酸酯基團的聚異氰酸酯預聚物、或其混合物。

4. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中之任一項之轉換器，其特徵在於該成分 B)為一胺基官能的天門冬胺酸酯。

5. 如申請專利範圍第 1 至 4 項中之任一項之轉換器，其特徵在於該成分 B)為一通式(I)之胺基官能的天門冬胺酸酯



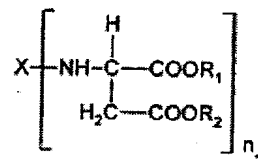
其中

X 代表 n-價之有機殘基，其係藉著至少移除兩個 n-價胺之一級胺基團所獲得，

R_1 、 R_2 代表不具有 Tserevetinov 活性氫的類似或不同有機殘基，及

n 代表 ≥ 2 的整數。

6. 如申請專利範圍第 1 至 5 項中之任一項之轉換器，其特徵在於該成分 B) 為一通式(I)之胺基官能的天門冬胺酸酯



其中

X 代表代表藉由自 1,4-二胺基丁烷、1,6-二胺基己烷、2-甲基-1,5-二胺基戊烷、2,2,4-或 2,4,4-三甲基-1,6-二胺基己烷移除胺基團所獲得的二價有機殘基，

R_1 與 R_2 各自彼此獨立地代表具有 1 至 10 個碳原子的線性或分支烷基團，及

n 代表 2。

7. 一種製造如申請專利範圍第 1 至 6 項中之任一項之電機轉換器的方法，其中：

- 提供至少兩電極，及

- 藉著轉化包含下列成分之反應混合物而提供一聚合物元件：

A) 聚異氰酸酯或聚異氰酸酯預聚物或其混合物，及

B) 具有至少兩個異氰酸酯-反應性之胺基團的化合物，

及

- 將該聚合物元件安排於該兩電極間。

8. 如申請專利範圍第 7 項之方法，其特徵在於該聚合物元件係藉著將該反應混合物施加至該等電極中之至少一者上而提供。

9. 如申請專利範圍第 7 或 8 項之方法，其特徵在於將該反應混合物乾燥及/或退火。

10. 一種聚合物元件作為電機元件的用途，此聚合物元件係自包含下列成分的反應混合物所獲得：

A)聚異氰酸酯或聚異氰酸酯預聚物或其混合物，及

B)具有至少兩個異氰酸酯-反應性之胺基團的化合物。。

11. 一種電子或電氣裝置，其包含如申請專利範圍第 1 至 6 項中之任一項之電機轉換器。

12. 一種如申請專利範圍第 1 至 6 項中之任一項之電機轉換器在電子及/或電機裝置中的用途。

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 無 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：無

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：
無