



(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 I887571 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：111137013

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 09 月 29 日

(51)Int. Cl. : C08L51/04 (2006.01)

C08L33/06 (2006.01)

C08K5/07 (2006.01)

C08K5/3475 (2006.01)

(30)優先權：2021/10/01 南韓

10-2021-0130840

(71)申請人：南韓商 L G 化學股份有限公司 (南韓) LG CHEM, LTD. (KR)

南韓

(72)發明人：玉惠正 OK, HYE JEONG (KR)；張石球 JANG, SEOK GOO (KR)；沈炯燮 SHIM, HYUNGSEOP (KR)；南基榮 NAM, KI YOUNG (KR)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

CN 1576054A

CN 110914361A

JP 2008-156577A

審查人員：李秉宸

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：0 共 31 頁

(54)名稱

透明樹脂組成物及模製品

(57)摘要

本發明係關於透明樹脂組成物，其包括含有藉化學方式回收的單體單元之透明基質樹脂以減少碳排放而對環境友善且具有優異的機械性質和耐候性，並關於自彼形成的模製品。

The present invention relates to a transparent resin composition that includes a transparent matrix resin containing a chemically recycled monomer unit to reduce carbon emissions so as to be eco-friendly and have excellent mechanical properties and weather resistance, and a molded article formed therefrom.



I887571

【發明摘要】

【中文發明名稱】

透明樹脂組成物及模製品

【英文發明名稱】

TRANSPARENT RESIN COMPOSITION AND MOLDED ARTICLE

【中文】

本發明係關於透明樹脂組成物，其包括含有藉化學方式回收的單體單元之透明基質樹脂以減少碳排放而對環境友善且具有優異的機械性質和耐候性，並關於自彼形成的模製品。

【英文】

The present invention relates to a transparent resin composition that includes a transparent matrix resin containing a chemically recycled monomer unit to reduce carbon emissions so as to be eco-friendly and have excellent mechanical properties and weather resistance, and a molded article formed therefrom.

【指定代表圖】無

【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】

透明樹脂組成物及模製品

【英文發明名稱】

TRANSPARENT RESIN COMPOSITION AND MOLDED ARTICLE

【技術領域】

【0001】本發明係關於透明樹脂組成物，其包括含有藉化學方式回收的單體單元之透明基質樹脂以減少碳排放而對環境友善且具有優異的機械性質和耐候性，並關於自彼形成的模製品。

【0002】相關申請案之交互參照

【0003】此申請案主張10/1/2021向韓國智慧財產辦公室提出申請之韓國專利申請案第10-2021-0130840號之權益，茲將該案件全文以引用方式納入本文中。

【先前技術】

【0004】全球已強化環境友善政策和法令。特別地，已提出回收塑膠廢物的方式以減少碳排放，且最為顯著地，研究和開發消費後回收(PCR)材料。

【0005】PCR材料不僅僅是旨在降低成本的低成本回收材料，而是在被消費者使用之後作為廢棄物回收以有利於環境的材料。PCR材料的回收方式主要分為藉機械方式

回收和藉化學方式回收。

【0006】藉機械方式回收係藉由粉碎和清洗塑膠廢物而回收的方式，而分揀出異物和金屬為此回收利用的關鍵。藉機械方式回收因為在用於回收的機械分解的熱能消耗低而顯著減碳，但即使在回收時進行分類，也幾乎無法去除所有異物和金屬，導致品質比原材料來得差且難以確保品質的一致性。特別地，就施用於產品要求透明性的透明樹脂而言，回收時若混入異物和金屬，則透明性可能會惡化。

【0007】藉化學方式回收係使用化學方法分解塑膠本身的分子結構及使得塑料以純原料返回而回收的方式，且近來，此回收技術的發展加速。藉化學方式回收經由回收而生成純原料，相較於藉機械方式回收，藉化學方式回收後可以達到與原始材料相同程度的品質。

【0008】同時，透明樹脂用於戶外或者即使用於室內也常態曝於外來光線下時，若未確保足夠的耐候性，則透明性惡化。因此，該透明樹脂中，重要的是確保耐候性。

【0009】[先前技術文件]

【0010】[專利文件]

【0011】(專利文件1) KR 10-2012-0088090 A

【發明內容】

所欲解決技術問題

【0012】本發明欲解決之克服先前技術中的上述限制

之課題是，使用PCR材料作為透明樹脂，提供環境友善性，確保與原始材料相同程度的機械性質及改良耐候性。

【0013】即，本發明一方面提出一種透明樹脂組成物，其包括含有藉化學方式回收的單體單元之基質樹脂以減少碳排放而對環境友善且具有優異的機械性質和耐候性，並關於自彼形成的模製品。

解決問題之技術手段

【0014】為了解決於上述課題，本發明提出透明樹脂組成物和模製品。

【0015】(1) 根據本發明的一方面，提出一種透明樹脂組成物，其包括：包括橡膠聚合物之透明接枝共聚物；透明基質樹脂；和UV吸收劑，其中該透明基質樹脂包含藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元，和該UV吸收劑包括選自由二苯基酮系UV吸收劑和苯并三唑系UV吸收劑所組成之群組中之至少一者。

【0016】(2) 本發明提出根據以上(1)之透明樹脂組成物，其中該透明接枝共聚物包含共軛二烯系橡膠聚合物、(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元、芳族乙烯基系單體單元、和乙烯基氰基系(vinyl cyan-based)單體單元。

【0017】(3) 本發明提出根據以上(1)或(2)之透明樹脂組成物，其中相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總量，該透明接枝共聚物的量為5重量份至60重量份。

【0018】(4) 本發明提出根據以上(1)至(3)之透明樹脂組成物，其中相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總量，該透明基質樹脂的量為40重量份至95重量份。

【0019】(5) 本發明提出根據以上(1)至(4)之透明樹脂組成物，其中該透明基質樹脂包括第一透明基質樹脂和第二透明基質樹脂，和該第二透明基質樹脂包括藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元。

【0020】(6) 本發明提出根據以上(5)之透明樹脂組成物，其中該第一透明基質樹脂包括(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元、芳族乙烯基系單體單元、和乙烯基氰基系單體單元。

【0021】(7) 本發明提出根據以上(5)或(6)之透明樹脂組成物，其中該第二透明基質樹脂包括藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元、芳族乙烯基系單體單元、和乙烯基氰基系單體單元。

【0022】(8) 本發明提出根據以上(5)至(7)之透明樹脂組成物，其中相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總量，該第一透明基質樹脂的量為10重量份至70重量份，和相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總量，該第二透明基質樹脂的量為10重量份至80重量份。

【0023】(9) 本發明提出根據以上(1)至(8)之透明樹脂組成物，其中形成該藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷

酯系單體單元之該藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體係自廢人造大理石藉化學方式回收。

【0024】(10) 本發明提出根據以上(1)至(9)之透明樹脂組成物，其中該二苯基酮系UV吸收劑係選自由2-羥基-4-(辛氧基)二苯基酮和2,2'-二羥基-4-甲氧基二苯基酮所組成之群組中之至少一者。

【0025】(11) 本發明提出根據以上(1)至(10)之透明樹脂組成物，其中該苯并三唑系UV吸收劑係2-(2-羥基-5-三級辛基苯基)苯并三唑。

【0026】(12) 本發明提出根據以上(1)至(11)之透明樹脂組成物，其中相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總量，該UV吸收劑的量為0.01重量份至1.00重量份。

【0027】(13) 根據本發明的另一方面，提出一種自以上(1)至(12)中任一項之透明樹脂組成物模製之模製品。

發明對照先前技術之功效

【0028】根據本發明之透明樹脂組成物包括含有藉化學方式回收的單體單元之基質樹脂以減少碳排放而對環境友善且具有優異的機械性質和耐候性。

【實施方式】

【0029】下文中，將詳述本發明以有助於瞭解本發明。

【0030】將瞭解本發明之描述和申請專利範圍中使用的字詞和術語不應受限於一般使用的字典中界定的意思。將進一步瞭解該字詞和術語應基於本發明人可適當地界定該字詞或術語以最佳地解釋本發明之原理，以具有與相關技術的上下文和本發明的技術想法一致的意思闡釋。

【0031】文中使用的術語“單體單元”是指源自各單體的組份、結構、或材料本身，且具體地，是指在聚合該聚合物，添加單體以參與聚合反應時，構成聚合物的重複單元。

【0032】文中使用的術語“組成物”包括自該組成物的材料形成的反應產物和分解產物及包括該組成物的材料之混合物。

【0033】本發明提出包括PCR材料之透明樹脂組成物。本發明中，該PCR材料是指根據藉化學方式回收方法，使用化學方式回收的單體之PCR材料。

【0034】根據本發明之實施例，該透明樹脂組成物可包括：含有橡膠聚合物之透明接枝共聚物、透明基質樹脂、和UV吸收劑，該透明基質樹脂可包括藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元，和該UV吸收劑包括選自由二苯基酮系UV吸收劑和苯并三唑系UV吸收劑所組成之群組中之至少一者。

【0035】根據本發明之實施例，該透明樹脂組成物之特徵在於包括透明基質樹脂作為PCR材料。如此，含括該透明基質樹脂作為PCR材料時，可減少作為溫室氣體的二

氧化碳排放，且相較於僅使用透明基質樹脂原始材料的情況，所得的碳排放減少有利於環境。

【0036】本發明中描述的共軛二烯系橡膠聚合物可為包括共軛二烯系單體單元的橡膠聚合物，且具體地，形成共軛二烯系單體單元的共軛二烯系單體可為選自由1,3-丁二烯、2,3-二甲基-1,3-丁二烯、1,3-戊二烯、3-丁基-1,3-辛二烯、異戊二烯、和2-苯基-1,3-丁二烯所組成之群組中之至少一者，且更具體地可為1,3-丁二烯。

【0037】用於形成本發明中所述之(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元之(甲基)丙烯酸烷酯系單體可為具1至18個碳原子的(甲基)丙烯酸烷酯、具1至12個碳原子的(甲基)丙烯酸烷酯、或具1至6個碳原子的(甲基)丙烯酸烷酯。此處，(甲基)丙烯酸酯可為丙烯酸酯或異丁烯酸酯。該具1至18個碳原子的(甲基)丙烯酸烷酯可為(甲基)丙烯酸甲酯，具體為異丁烯酸甲酯。此外，該(甲基)丙烯酸烷酯系單體可為原始單體或藉化學方式回收的單體，但除非具體指出為藉化學方式回收的單體，則可以是指原始單體。

【0038】用以形成本發明中所述之芳族乙烯基系單體單元的芳族乙烯基系單體可為選自由以下所組成之群組中之至少一者：苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、3-甲基苯乙烯、4-甲基苯乙烯、4-丙基苯乙烯、1-乙烯基萘、4-環己基苯乙烯、4-(對-甲基苯基)苯乙烯、和1-乙烯基-5-己基萘，且具體可為苯乙烯。

【0039】用以形成本發明中所述之乙烯基氰基系單體

單元之乙烯基氰基系單體可為選自由以下所組成之群組中之至少一者：丙烯腈、異丁烯腈、乙基丙烯腈、苯基丙烯腈、和 α -氯丙烯腈，且具體可為丙烯腈。

【0040】根據本發明之實施例，該透明接枝共聚物可包括共軛二烯系橡膠聚合物、(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元、芳族乙烯基系單體單元、和乙烯基氰基系單體單元。具體言之，該透明接枝共聚物可為經由(甲基)丙烯酸烷酯系單體、芳族乙烯基系單體、和乙烯基氰基系單體接枝至共軛二烯橡膠聚合物之接枝聚合反應得到者，且可具有核-殼構造，此處，該核可包括該共軛二烯系橡膠聚合物，而該殼可包括(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元、芳族乙烯基系單體單元、和乙烯基氰基系單體單元。

【0041】根據本發明之實施例，以該透明接枝共聚物計，該透明接枝共聚物的共軛二烯系橡膠聚合物含量可為30重量%或更高，35重量%或更高，40重量%或更高，或45重量%或更高，且亦為70重量%或更低，65重量%或更低，60重量%或更低，或55重量%或更低，在此範圍內，透明樹脂組成物具有優異的機械性質。

【0042】根據本發明之實施例，以該透明接枝共聚物計，該透明接枝共聚物的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元含量可為10重量%或更高，15重量%或更高，20重量%或更高，25重量%或更高，或30重量%或更高，且亦為50重量%或更低，45重量%或更低，40重量%或更低，或35重量%或更低，在此範圍內，與透明基質樹脂的相容性優異，且

透明度和機械性質優異。

【0043】根據本發明之實施例，該透明接枝共聚物的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元可由原始的(甲基)丙烯酸烷酯系單體和/或藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體形成，且在含括由藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體形成的單體單元時，其可進一步有利於環境。

【0044】根據本發明之實施例，以該透明接枝共聚物計，該透明接枝共聚物的芳族乙烯基系單體含量可為1重量%或更高，3重量%或更高，5重量%或更高，或10重量%或更高，且亦為30重量%或更低，25重量%或更低，20重量%或更低，或15重量%或更低，在此範圍內，與透明基質樹脂的相容性優異，且透明度和機械性質優異。

【0045】根據本發明之實施例，以該透明接枝共聚物計，該透明接枝共聚物的乙烯基氰基系單體單元含量可為1重量%或更高，2重量%或更高，3重量%或更高，4重量%或更高，或5重量%或更高，且亦為20重量%或更低，15重量%或更低，10重量%或更低，或8重量%或更低，在此範圍內，與透明基質樹脂的相容性優異，且透明度和機械性質優異。

【0046】根據本發明之實施例，該透明接枝共聚物的折射指數可為1.500或更高，1.505或更高，1.510或更高，或1.515或更高，且亦為1.530或更低，1.525或更低，1.520或更低，或1.518或更低。此處，該折射指數可以使用Abbe折射計測量。

【0047】根據本發明之實施例，該透明樹脂組成物中，相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總量，該透明接枝共聚物的量為5重量份至60重量份。具體言之，相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總量，該透明接枝共聚物的量可為5重量份或更高，10重量份或更高，15重量份或更高，20重量份或更高，或25重量份或更高，且亦為60重量份或更低，55重量份或更低，50重量份或更低，45重量份或更低，40重量份或更低，或35重量份或更低，在此範圍內，可以根據該接枝共聚物中的橡膠聚合物含量而調整該透明樹脂組成物的顏色、加工性、和機械性質。

【0048】根據本發明之實施例，該透明基質樹脂可包括藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元，且可具體地包括藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元、芳族乙烯基系單體單元、和乙烯基氰基系單體單元。

【0049】根據本發明之實施例，相對於該透明基質樹脂，該透明基質樹脂中之藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元的含量可為50重量%或更高，55重量%或更高，60重量%或更高，65重量%或更高，或58重量%或更高，且亦為80重量%或更低，75重量%或更低，70重量%或更低，或69重量%或更低，在此範圍內，與透明接枝共聚物的相容性優異，且透明度和機械性質優異。

【0050】根據本發明之實施例，相對於該透明基質樹脂，該透明基質樹脂中之芳族乙烯基系單體單元的含量可

為5重量%或更高，10重量%或更高，15重量%或更高，或20重量%或更高，且亦為40重量%或更低，35重量%或更低，30重量%或更低，或25重量%或更低，在此範圍內，與透明接枝共聚物的相容性優異，且透明度和機械性質優異。

【0051】根據本發明之實施例，相對於該透明基質樹脂，該透明基質樹脂中之乙烯基氰基系單體單元的含量可為1重量%或更高，2重量%或更高，3重量%或更高，4重量%或更高，或5重量%或更高，且亦為20重量%或更低，15重量%或更低，10重量%或更低，或8重量%或更低，在此範圍內，與透明接枝共聚物的相容性優異，且透明度和機械性質優異。

【0052】根據本發明之實施例，該透明基質樹脂的折射指數可為1.500或更高，1.505或更高，1.510或更高，或1.515或更高，且亦為1.530或更低，1.525或更低，1.520或更低，或1.518或更低。此處，該折射指數可以使用Abbe折射計測量。

【0053】根據本發明之實施例，該透明樹脂組成物中，相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總量，該透明基質樹脂的量可為40重量份至95重量份。具體言之，相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總量，該透明基質樹脂的量可為40重量份或更高，45重量份或更高，50重量份或更高，55重量份或更高，60重量份或更高，或65重量份或更高，且亦為95

重量份或更低，90重量份或更低，85重量份或更低，80重量份或更低，或75重量份或更低，在此範圍內，可根據該接枝共聚物中的橡膠聚合物含量而調整該透明樹脂組成物的顏色、加工性、和機械性質。

【0054】根據本發明之實施例，該透明基質樹脂包括第一透明基質樹脂和第二透明基質樹脂，和該第二透明基質樹脂包括藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元。具體言之，該第一透明基質樹脂包括(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元、芳族乙烯基系單體單元、和乙烯基氰基系單體單元，而該第二透明基質樹脂包括藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元、芳族乙烯基系單體單元、和乙烯基氰基系單體單元。此處，該透明樹脂組成物的透明度和機械性質由包括原始的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元之第一基質樹脂而可進一步提高，且亦可由包括藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單體之第二基質樹脂確保環境友善。

【0055】根據本發明之實施例，該透明樹脂組成物中，該透明基質樹脂包括第一透明基質樹脂和第二透明基質樹脂時，相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總量，該第一透明基質樹脂的量為10重量份至70重量份，和相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總量，該第二透明基質樹脂的量為10重量份至80重量份。具體言之，相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總量，該第一透明基質樹

脂的量可為10重量份或更高，20重量份或更高，25重量份或更高，或30重量份或更高，且亦為70重量份或更低，60重量份或更低，50重量份或更低，或40重量份或更低。此外，相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總量，該第二透明基質樹脂的量為10重量份或更高，20重量份或更高，25重量份或更高，或30重量份或更高，且亦為80重量份或更低，75重量份或更低，70重量份或更低，60重量份或更低，50重量份或更低，或40重量份或更低。此處，該透明樹脂組成物的透明度和機械性質由包括原始的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元之第一基質樹脂而可進一步提高，且亦可由包括藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單體之第二基質樹脂確保環境友善。

【0056】根據本發明之實施例，形成該藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元之藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體可自廢人造大理石藉化學方式回收。具體言之，該藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體可藉由粉碎廢人造大理石，和經由經粉碎的廢人造大理石粉末或顆粒的熱分解作用而自氫氧化鋁分離(甲基)丙烯酸烷酯化合物(其為(甲基)丙烯酸烷酯系單體)而得。更具體言之，自廢人造大理石進行熱分解處理而得到的熱解物可在高溫下移除氫氧化鋁、水、和其他雜質以得到(甲基)丙烯酸烷酯化合物。所得的(甲基)丙烯酸烷酯化合物可經由蒸餾塔進行蒸餾程序以改良純度。藉此，該藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體的純度可為95%或更

高。

【0057】根據本發明之實施例，即使該藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體具有改良的純度，相較於原始單體，無可避免地包括一些雜質，且這些雜質導致透明樹脂組成物的耐候性惡化。因此，包括含有藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元之透明基質樹脂的透明樹脂組成物的耐候性不及僅使用原始單體製得的透明樹脂組成物，且為解決此問題，本發明中須含括UV吸收劑。但是，就根據本發明之包括透明基質樹脂的透明樹脂組成物而言，由於並非所有的UV吸收劑皆展現相同程度的耐候性改良效果，所以包括特別適用於根據本發明之透明基質樹脂的UV吸收劑至為關鍵。通常，施用至樹脂之UV吸收劑為有機UV吸收劑(如，二苯基酮系UV吸收劑、苯并三唑系UV吸收劑、氰基丙烯酸酯系UV吸收劑、甲脒系UV吸收劑、三吡系UV吸收劑、水楊酸酯系UV吸收劑、和受阻胺系UV吸收劑(HALS))、和無機UV吸收劑(如，鎳系UV吸收劑和銻系UV吸收劑)，但無機UV吸收劑造成透明樹脂組成的透明度受損，並因而不適合施用至該透明樹脂組成物。因此，排除無機UV吸收劑而僅考慮有機UV吸收劑時，涉及相容性、著色性、和透明性，關於極性低的透明接枝共聚物和透明基質樹脂，理想的是二苯基酮系UV吸收劑、苯并三唑系UV吸收劑、和受阻胺系UV吸收劑，但受阻胺系UV吸收劑(HALS)未能經由屏蔽效應而阻斷UV光，並因此而無法使得該透明樹脂組成物的耐候性達到足

夠的改良程度。據此，本發明之透明樹脂組成物之特徵在於包括選自由二苯基酮系UV吸收劑和苯并三唑系UV吸收劑所組成之群組中之至少一種UV吸收劑作為UV吸收劑。

【0058】根據本發明之實施例，可以無限制地使用該二苯基酮系UV吸收劑，只要其為市售二苯基酮系UV吸收劑即可，但顧及與根據本發明之透明基質樹脂的相容性，該二苯基酮系UV吸收劑可具體為選自由2-羥基-4-(辛氧基)二苯基酮和2,2'-二羥基-4-甲氧基二苯基酮所組成之群組中之至少一者。

【0059】根據本發明之實施例，可以無限制地使用該苯并三唑系UV吸收劑，只要其為市售苯并三唑系UV吸收劑即可，但顧及與根據本發明之透明基質樹脂的相容性，該苯并三唑系UV吸收劑可具體為2-(2-羥基-5-三級辛基苯基)苯并三唑。

【0060】根據本發明之實施例，該透明樹脂組成物中，相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總量，該UV吸收劑的量為0.01重量份至1.00重量份。具體言之，相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總量，該UV吸收劑的量可為0.01重量份或更高，0.05重量份或更高，0.10重量份或更高，0.20重量份或更高，0.30重量份或更高，0.40重量份或更高，或0.50重量份或更高，且亦為0.90重量份或更低，0.80重量份或更低，0.70重量份或更低，0.60重量份或更低，或0.50重量份或更低，在此範圍內，在該透明樹脂組成物

中，可防止透明度和機械性質惡化，且可進一步改良耐候性。

【0061】本發明提出自該透明樹脂組成物模製之模製品。

【0062】根據本發明之實施例，該模製品可為使用該透明樹脂組成物擠出和/或射出之模製品，且雖然該模製品可曝於外部光線，該模製品可適用於要求透明度的產品。

【0063】下文中，將以使得本發明所屬領域的一般技術人員易於實施的方式詳述本發明的實例。然而，本發明得以許多不同的形式體現且不應受限於此中所列實例。

【0064】製備例

【0065】製備例1：接枝共聚物之製備

【0066】製備包括100重量份的離子交換水、32重量份的異丁烯酸甲酯、11重量份的苯乙烯、7重量份的丙烯腈、0.04重量份的異丙苯過氧化氫、1重量份的十二基苯磺酸鈉、0.3重量份的三級十二基硫醇、0.048重量份的甲醛次硫酸鈉、0.012重量份的乙二胺四醋酸、和0.001重量份的硫酸亞鐵之混合溶液。

【0067】50重量份(以固體含量計)的丁二烯橡膠乳膠(平均粒徑：300 nm，折射指數：1.516，凝膠含量：70重量%)加至已充氮的反應器，該混合溶液以恆定速率於75℃連續添加5小時以進行聚合反應。連續輸入完全之後，反應器內部的溫度提高至80℃，然後所得產物老化1小時，

然後中止聚合反應以得到含有接枝共聚物的接枝共聚物乳膠。此處，最終聚合反應轉化率為99%。

【0068】製得的接枝共聚物乳膠以氯化鈣水溶液聚集，老化，清洗，脫水，和乾燥而得到接枝共聚物粉末。此處，製得的接枝共聚物粉末的折射指數為1.516。

【0069】製備例2：第一基質樹脂之製備

【0070】製得包括69重量份的異丁烯酸甲酯、24重量份的苯乙烯、7重量份的丙烯腈、30重量份的甲苯、和0.15重量份的三級十二基硫醇之混合溶液。

【0071】此混合溶液以恆定速率連續加至已充氮的反應器，使得停留時間為3小時，且反應器的溫度維持於148℃。自該反應器排放的聚合反應溶液在預熱槽中加熱，未反應的單體在揮發槽中揮發。然後，使用聚合物輸送泵擠出機，經由於210℃擠出，得到粒形式的第一基質樹脂。此處，製得的第一基質樹脂粒的折射指數為1.516。

【0072】製備例3：第二基質樹脂之製備

【0073】以與製備例2相同的方式製得第二基質樹脂，但與製備例2不同的是，此處使用的異丁烯酸甲酯係使用廢人造大理石經由藉化學方式回收得到之相同量的異丁烯酸甲酯。此處，製得的第二基質樹脂粒的折射指數為1.516。

【0074】實例和比較例

【0075】以下組份之各者與0.5重量份的潤滑劑和0.25重量份的抗氧化劑以表1至3中所示的量摻合，且此摻合的

產物使用雙股螺旋擠出捏和機於210℃的筒身溫度擠出以製得粒形式的透明樹脂組成物。

【0076】此處，各組份的量係以相對於100重量份的透明接枝共聚物和透明基質樹脂的總量計。

【0077】(1) 接枝共聚物：製備例1中製備的接枝共聚物

【0078】(2) 第一基質樹脂：製備例2中製備的第一基質樹脂

【0079】(3) 第二基質樹脂：製備例3中製備的第二基質樹脂

【0080】(4) UV吸收劑1：1,2-羥基-4-(辛氧基)二苯基酮(2-羥基-4-(辛氧基)二苯基酮)(Global Planning Co., Ltd., BPH, CAS No.1843-05-6)

【0081】(5) UV吸收劑2：2,2'-二羥基-4-甲氧基二苯基酮(2,2'--二羥基-4-甲氧基二苯基酮)(Sigma Aldrich, CAS No.131-53-3)

【0082】(6) UV吸收劑3：2-(2-羥基-5-三級辛基苯基)苯并三唑(2-(2-羥基-5-三級辛基苯基)苯并三唑)(Global Planning Co., Ltd., UV-329, CAS No.3147-75-9)

【0083】(7) UV吸收劑4：雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)癸二酸酯(雙(2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基)癸二酸酯)(Global Planning Co., Ltd., UV-770, CAS No.52829-07-9)

【0084】

[表1]

品項		實例						
		1	2	3	4	5	6	7
接枝 共聚物	(重量 份)	30	30	30	30	30	30	30
第一 基質 樹脂	(重量 份)	30	30	30	30	30	30	-
第二 基質 樹脂	(重量 份)	40	40	40	40	40	40	70
UV吸收劑1	(重量 份)	0.5	0.2	0.05	0.1	-	-	0.2
UV吸收劑2	(重量 份)	-	-	-	-	0.2	-	-
UV吸收劑3	(重量 份)	-	-	-	-	-	0.2	-

【 0085】

[表2]

品項		實例					
		8	9	10	11	12	13
接枝 共聚物	(重量 份)	5	10	20	40	50	60
第一 基質 樹脂	(重量 份)	55	50	40	20	10	-
第二 基質 樹脂	(重量 份)	40	40	40	40	40	40
UV吸收劑1	(重量 份)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
UV吸收劑2	(重量 份)	-	-	-	-	-	-
UV吸收劑3	(重量 份)	-	-	-	-	-	-

【 0086】

[表3]

品項		比較例			
		1	2	3	4
接枝 共聚物	(重量份)	30	30	30	30
第一基質 樹脂	(重量份)	70	70	30	30
第二基質 樹脂	(重量份)	-	-	40	40
UV吸收劑1	(重量份)	-	0.2	-	-
UV吸收劑4	(重量份)	-	-	-	0.2

【0087】實驗例

【0088】實驗例 1

【0089】實例 1 至 13 和比較例 1 至 4 中製得粒，藉由使用射出機於 210℃ 的射出溫度射出該粒而製得的試樣用於以下列方式量測透明度、熔融指數、耐衝擊強度、抗拉性、撓曲性、和耐候性，且其結果示於以下的表 4 至 6。

【0090】*透明度：製得的試樣於 25℃ 和 50±5% 的相對濕度儲存 12 小時，然後根據 ASTM D1003，使用 HZ-V3 (得自 SUGA)，量測面積為 80 mm X 40 mm 且厚度為 3.0 mm 的試樣的總透光率 Tt(%) 和濁度(%)。

【0091】* 色座標：製得的試樣於 25℃ 和 50±5% 的相對濕度儲存 12 小時，使用 Ultrascan PRO(得自 Hunter Lab)，量測面積為 40 mm X 80 mm 且厚度為 3.0 mm 的試樣在 CIE LAB 彩色空間的色座標值(L、a、和 b)。

【0092】* 耐衝擊強度(J/m)：製得的試樣於 25℃ 和 50±5% 的相對濕度儲存 12 小時，然後根據 ASTM D256，使用 IT504/104(得自 TINIUS-OLSEN)，量測 1/4" 和 1/8" 厚的切

□ 試樣於室溫 (25℃) 的切口 Izod 耐衝擊強度。

【0093】* 熔融指數 (g/10 min)：使用實例 1 至 13 和比較例 1 至 4 中製得的粒，根據 ASTM D1238，量測在 10 kg 載量和 220℃ 下的熔融指數。

【0094】* 抗拉性：製得的試樣於 25℃ 和 50±5% 的相對濕度儲存 12 小時，然後根據 ASTM D638，使用廣用試驗機 (得自 Zwick/roell)，以 50 mm/min 的十字頭速率量測面積為 13 mm X 115 mm 且厚度為 3 mm 的試樣的抗拉強度 (MPa) 和拉長率 (%)。

【0095】* 撓曲性：製得的試樣於 25℃ 和 50±5% 的相對濕度儲存 12 小時，然後根據 ASTM D790，使用廣用試驗機 (得自 Zwick/roell)，量測面積為 25 mm X 80 mm 且厚度為 3.2 mm 的試樣的撓曲強度 (MPa) 和撓曲模數 (MPa)。

【0096】* 耐候性 (ΔE)：製得的試樣於 25℃ 和 50±5% 的相對濕度儲存 12 小時，然後使用 UV-A (得自 AMETEK) 曝於光強度為 0.77 W/m² 的 UV 光下 150 小時。曝光之後，量測面積為 40 mm X 80 mm 且厚度為 3.2 mm 的試樣的耐候性。此處，耐候性係根據以下等式 1 計算。

【0097】[等式 1]

$$\Delta E = \{ (L-L')^2 + (a-a')^2 + (b-b')^2 \}^{1/2}$$

【0098】以上的等式 1 中，L、a、和 b 是指試樣在曝於 UV 光之前，在 CIE LAB 彩色空間中的色座標值，而 L'、a'、和 b' 是指試樣在曝於 UV 光之後，在 CIE LAB 彩色空間中的色座標值。

【 0099】

[表4]

品項			實例						
			1	2	3	4	5	6	7
透明性	總透光率	(%)	91.8	91.8	91.5	91.8	91.6	91.6	91.7
	濁度	(%)	2.1	2.0	1.9	2.0	2.0	1.8	2.1
色座標	L		96.8	96.8	95.8	96.8	95.8	95.5	96.8
	a		-1.8	-1.6	-1.6	-2.0	-1.8	-1.8	-1.9
	b		4.3	3.5	2.5	3.5	3.5	3.5	3.4
耐衝擊強度	1/4"	(J/m)	11.4	11.8	11.5	11.8	11.1	11.0	11.8
	1/8"	(J/m)	13.1	13.2	12.5	13.2	12.5	12.8	13.6
熔融指數		(g/10 min)	25.8	25.8	26.0	25.8	26.0	25.8	26.0
抗拉性	抗拉強度	(MPa)	527	526	523	526	520	520	520
	拉長率	(%)	34	34	35	34	32	42	32
撓曲性	撓曲強度	(MPa)	839	829	872	829	872	863	870
	撓曲模數	(MPa)	26,200	26,100	27,200	26,100	25,900	26,100	26,800
耐候性		ΔE	1.6	2.8	3.3	3.0	2.8	3.1	3.1

【 0100】

[表5]

品項			實例					
			8	9	10	11	12	13
透明性	總透光率	(%)	92.0	92.0	92.0	91.5	91.0	90.8
	濁度	(%)	1.1	1.4	1.8	2.4	2.8	3.4
色座標	L		97.5	97.6	97.0	96.5	96.0	95.1
	a		-1.0	-1.1	-1.2	-1.6	-1.7	-1.8
	b		1.8	2.0	2.1	4.2	5.8	6.3
耐衝擊強度	1/4"	(J/m)	2.1	2.7	7.7	17.8	24.2	28.2
	1/8"	(J/m)	2.3	2.9	7.9	18.1	25.1	30.2
熔融指數		(g/10 min)	46.4	43.4	30.2	20.0	15.0	7.0
抗拉性	抗拉強度	(MPa)	698	667	599	498	450	324
	拉長率	(%)	11.1	16.8	16.2	19.2	25.5	34.6
撓曲性	撓曲強度	(MPa)	1,120	1,180	982	712	652	518
	撓曲模數	(MPa)	35,600	24,500	31,300	23,000	19,900	15,800
耐候性		ΔE	2.5	2.6	2.8	3.1	3.1	3.2

【0101】

[表6]

品項			比較例			
			1	2	3	4
透明性	總透光率	(%)	91.9	91.9	91.8	91.6
	濁度	(%)	2.1	2.2	2.0	2.3
色座標	L		97.1	96.5	96.6	95.6
	a		-1.3	-1.7	-1.9	-1.9
	b		2.2	3.3	3.5	3.5
耐衝擊強度	1/4"	(J/m)	10.7	11.0	11.3	11.7
	1/8"	(J/m)	12.5	12.1	13.0	12.8
熔融指數		(g/10 min)	26.1	26.8	26.0	26.7
抗拉性	抗拉強度	(MPa)	539	538	523	524
	拉長率	(%)	25	23	39	46
撓曲性	撓曲強度	(MPa)	870	860	867	877
	撓曲模數	(MPa)	27,100	27,200	27,300	27,400
耐候性		ΔE	5.6	3.5	9.4	7.6

【0102】如以上表4至6中所示，得知雖然實例1至7中製備的透明樹脂組成物所包括的第二基質樹脂含括藉化學方式回收的單體，該透明樹脂組成物所展現的透明性和加工性與僅使用原始單體製得且未包括UV吸收劑之比較例1的透明樹脂組成物相同，且具有優異的機械性質及耐候性。

【0103】特別地，得知實例1至5和7中製得之包括二苯基酮系UV吸收劑作為UV吸收劑的透明樹脂組成物所展現的透明性更高於實例6中製得之包括二苯基酮系UV吸收劑作為UV吸收劑的透明樹脂組成物。

【0104】此外，得知雖然實例7的透明樹脂組成物未

包括僅使用原始單體製得的第一基質樹脂，且僅包括含括藉化學方式回收的單體的第二基質樹脂作為基質樹脂，實例7的透明樹脂組成物所展現的透明性、加工性、機械性質、和耐候性的程度與包括第一基質樹脂和相同量的二苯基酮系UV吸收劑之實例2的透明樹脂組成物相同。

【0105】此外，實例8至13，其中透明樹脂組成物中之接枝共聚物的量與實例2不同，顯示b值、加工性、和機械性質隨著接枝共聚物中的橡膠聚合物含量而改變，但此改變不僅限於接枝共聚物中的橡膠聚合物含量，且得知與包括藉化學方式回收的單體之第二基質樹脂相關的透明性及與二苯基酮系UV吸收劑相關的耐候性之改良維持相同程度。

【0106】同時，得知相較於比較例1的透明樹脂組成物，另包括二苯基酮系UV吸收劑之比較例2的透明樹脂組成物所展現的耐候性因為含括二苯基酮系UV吸收劑而略為改良，但展現之耐候性的改良程度不及實例1至13的透明樹脂組成物的改良程度。

【0107】此外，得知比較例3的透明樹脂組成物(其所包括之第二基質樹脂中之藉化學方式回收的單體含量與實例1至6中者相同，但未包括UV吸收劑)的耐候性明顯低於比較例1的透明樹脂組成物。

【0108】此外，得知比較例4之透明樹脂組成物(其所包括的第二基質樹脂含有與實例1至6中相同之藉化學方式回收的單體，且包括受阻胺光安定劑(HALS)系UV吸收劑

作為UV吸收劑)所具有的耐候性相較於比較例3之透明樹脂組成物而略有改良，但所具有耐候性仍低於比較例1之透明樹脂組成物所具有的耐候性。

【0109】此結果指出，如同比較例3之透明樹脂組成物，所包括的第二基質樹脂含有藉化學方式回收的單體之透明樹脂組成物未包括UV吸收劑時，耐候性顯著降低，且即使含括UV吸收劑以處理此問題，不同於本發明，除非含括適當的UV吸收劑，否則耐候性無法獲得充份改良。

【0110】同時，除了以上實驗以外，量測根據實例1至6製備透明樹脂組成物時所衍生之作為溫室氣體的二氧化碳排放(單位： $\text{kg CO}_2/\text{kg}$)的碳足跡，結果顯示相較於相較於根據比較例1製備透明樹脂組成物時所衍生的二氧化碳排放(單位： $\text{kg CO}_2/\text{kg}$)，前者的二氧化碳排放降低至少7重量%。

【0111】基於此結果，得知根據本發明之包括含有藉化學方式回收的單體單元之基質樹脂之透明樹脂組成物減少碳排放，並因此而環境友善且展現優異的機械性質和耐候性。

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種透明樹脂組成物，其包含：

包含橡膠聚合物之透明接枝共聚物；

透明基質樹脂；和

UV吸收劑，

其中該透明基質樹脂包含藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元，和

其中該UV吸收劑包含選自由二苯基酮系UV吸收劑和苯并三唑系UV吸收劑所組成之群組中之至少一者，

其中相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總量，該UV吸收劑的量為0.01重量份至1.00重量份，和

其中形成該藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元之該藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體係自廢人造大理石藉化學方式回收。

【請求項2】如請求項1之透明樹脂組成物，其中該透明接枝共聚物包含共軛二烯系橡膠聚合物、(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元、芳族乙烯基系單體單元、和乙烯基氰基系(vinyl cyan-based)單體單元。

【請求項3】如請求項1之透明樹脂組成物，其中相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總量，該透明接枝共聚物的量為5重量份至60重量份。

【請求項4】如請求項1之透明樹脂組成物，其中相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總

量，該透明基質樹脂的量為40重量份至95重量份。

【請求項5】如請求項1之透明樹脂組成物，其中該透明基質樹脂包含第一透明基質樹脂和第二透明基質樹脂，

該第二透明基質樹脂包含藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元。

【請求項6】如請求項5之透明樹脂組成物，其中該第一透明基質樹脂包含(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元、芳族乙烯基系單體單元、和乙烯基氰基系單體單元。

【請求項7】如請求項5之透明樹脂組成物，其中該第二透明基質樹脂包含藉化學方式回收的(甲基)丙烯酸烷酯系單體單元、芳族乙烯基系單體單元、和乙烯基氰基系單體單元。

【請求項8】如請求項5之透明樹脂組成物，其中相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總量，該第一透明基質樹脂的量為10重量份至70重量份，和

相對於100重量份的該透明接枝共聚物和該透明基質樹脂的總量，該第二透明基質樹脂的量為10重量份至80重量份。

【請求項9】如請求項1之透明樹脂組成物，其中該二苯基酮系UV吸收劑係選自由2-羥基-4-(辛氧基)二苯基酮和2,2'-二羥基-4-甲氧基二苯基酮所組成之群組中之至少一者。

【請求項10】如請求項1之透明樹脂組成物，其中該苯并三唑系UV吸收劑係2-(2-羥基-5-三級辛基苯基)苯并三

啞。

【請求項 11】一種自如請求項 1 至 10 中任一項之透明樹脂組成物模製之模製品。