

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成18年1月5日(2006.1.5)

【公開番号】特開2003-209305(P2003-209305A)

【公開日】平成15年7月25日(2003.7.25)

【出願番号】特願2002-328464(P2002-328464)

【国際特許分類】

H 01 L 51/05 (2006.01)

B 82 B 1/00 (2006.01)

H 01 L 29/06 (2006.01)

【F I】

H 01 L 29/28

B 82 B 1/00 Z N M

H 01 L 29/06 6 0 1 N

【手続補正書】

【提出日】平成17年11月14日(2005.11.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の分岐、第2の分岐及び第3の分岐の3つの分岐を有し、各分岐の一端が接合ユニットに接続されて「Y」字形状を形成し、前記第1の分岐及び前記第2の分岐が前記接合ユニットの一方の側にあり、前記第3の分岐が前記接合ユニットのもう一方の側にある分子システムであって、

(a) 前記第1の分岐(32)が、そのバックボーンに、第1の固定子ユニット(40)を含み、前記接合ユニット(38)が第2の固定子ユニット(38)を有し、さらに前記第1の分岐(32)が、そのバックボーンにおいて、前記第1の固定子ユニット(40)と前記第2の固定子ユニット(38)の間に回転可能な回転子ユニット(42)を含み、

(b) 前記第2の分岐(34)が、そのバックボーンに、前記第1の分岐(32)の長さと実質上等しい長さの前記第2の分岐(34)を設けるための絶縁性支持基を含み、

前記回転子ユニット(42)が、外部から印加される電界の関数として2つの状態間で回転する分子システム。

【請求項2】

前記第3の分岐(36)が、そのバックボーンに、動かない第3の固定子ユニットを含む、請求項1に記載の分子システム。

【請求項3】

さらに前記第1の分岐(32)、前記第2の分岐(34)及び前記第3の分岐(36)が、その端部にそれぞれ接続ユニットを含み、この接続ユニットが、前記分子システム(30)を、他の分子システム(30)又は電極(44、46)に接続する、請求項1に記載の分子システム。

【請求項4】

さらに前記第1の分岐(32)が、少なくとも1つのブリッジング基と少なくとも1つのスペーシング基からなるグループから選択される少なくとも1つの成分を含み、前記少なくとも1つのブリッジング基が、前記固定子(38、40)を前記回転子(42)に接続するか、又は少なくとも2つの共役環を接続して電気的な効果及び光学的な効果からなるグル

プから選択される所望の効果を達成し、前記少なくとも1つのスペーシング基が、前記回転子(42)がそれぞれ所望の動きの範囲にわたって回転するための空間を設けながら、適切な3次元の足場を設け、前記分子システム(30)が他の分子システム(30)とともに詰め込まれることができるようにする、請求項1に記載の分子システム。

【請求項5】

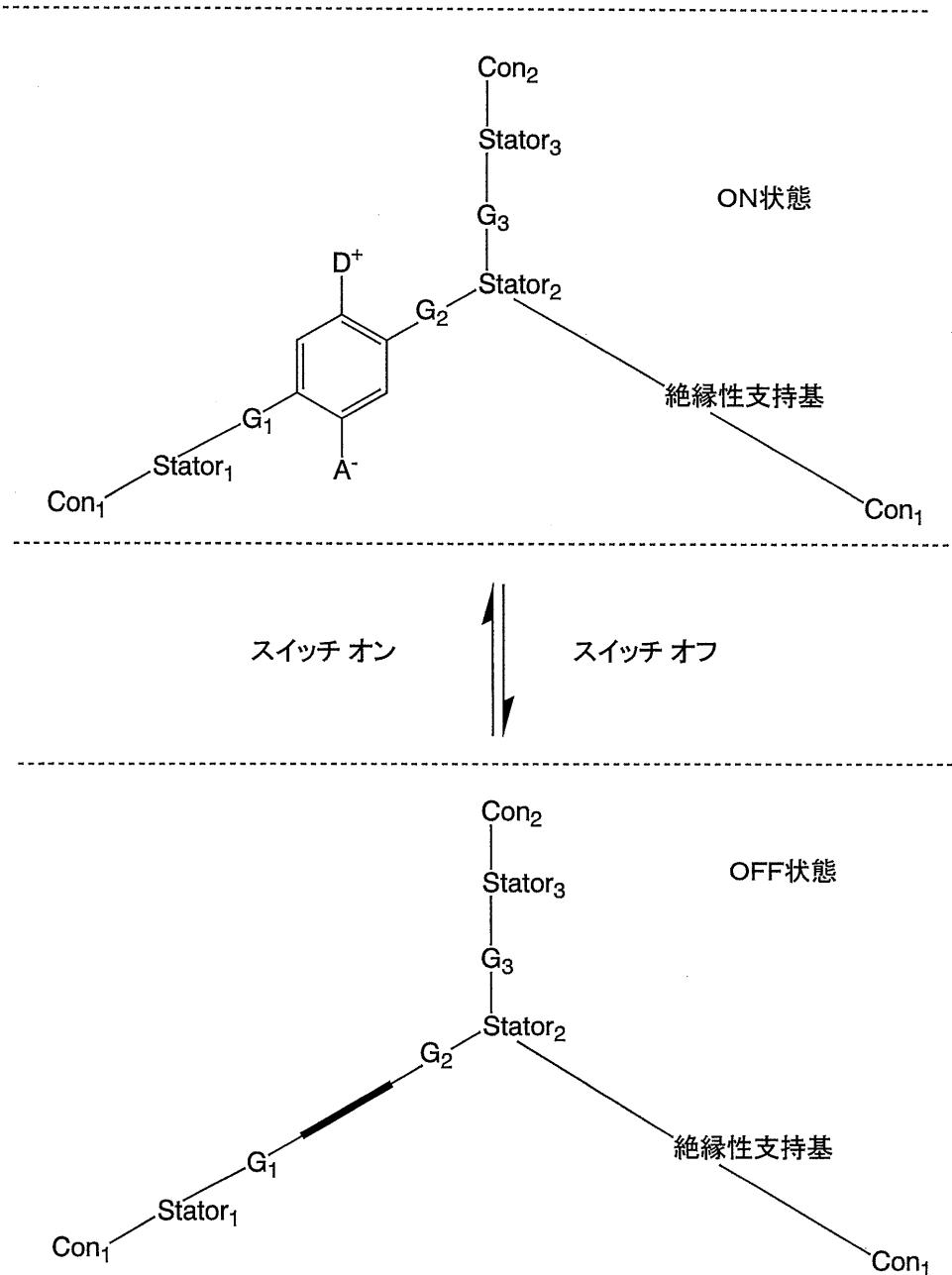
前記第1の分岐(32)及び前記第2の分岐(34)がそれぞれ第1の電極(46)に接続され、前記第3の分岐(36)が第2の電極(44)に接続され、それによって前記外部から印加される電界が接続されて、電気的スイッチが形成される、請求項1に記載の分子システム。

【請求項6】

前記分子システム(30)が、前記第1の分岐(32)及び前記第2の分岐(34)がそれぞれ前記第1の電極(46)に電気的に関連付けられ、前記第3の分岐(36)が前記第2の電極(44)に電気的に関連付けられるように、2つの前記電極(44、46)間で自由に動くよう取り付けられ、それによって前記外部から印加される電界が接続され、光学的なスイッチが形成される、請求項1に記載の分子システム。

【請求項7】

【化1】



の一般的な構造を有する、請求項 1 に記載の分子システム。

ただし記号  $A^-$  は、(a) 水素、(b) カルボン酸又はその誘導体、(c) 硫酸又はその誘導体、(d) リン酸又はその誘導体、(e) ニトロ基、(f) シアノ、(g) N、O、S、P、F、Cl、Brからなるグループから選択されるヘテロ原子、(h) 前記ヘテロ原子のうちの少なくとも 1 つを有する官能基、(i) 飽和又は不飽和炭化水素、及び(j) 置換炭化水素からなるグループから選択される電子求引基を含むアクセプター基であり、

$D^+$  は、(a) 水素、(b) アミン、(c) OH、(d) SH、(e) エーテル、(f) 飽和又は不飽和炭化水素、(g) 置換炭化水素、及び(f) B、Si、I、N、O、S、Pからなるグループから選択される少なくとも 1 つのヘテロ原子を有する官能基からなるグループから選択される電子供与基を含むドナー基であり、このドナー基は前記アクセプター基より電気的陽性が高く、

$Con_1$  及び  $Con_2$  は、1 つの分子システムと別の分子システムとの間、あるいは 1 つの分子システムと個体基板との間の随意選択的な接続ユニットであり、この接続ユニットは、(a) 水素(水素結合を利用する)、(b) C、N、O、S、Pからなるグループから選

択される多価ヘテロ原子、(c)前記ヘテロ原子を含む官能基、(d)飽和又は不飽和炭化水素、及び(e)置換炭化水素からなるグループから選択され、

Stator<sub>1</sub>、Stator<sub>2</sub>、Stator<sub>3</sub>は、(a)飽和又は不飽和炭化水素、及び(b)置換炭化水素からなるグループから選択される異なる幾何学的形状の固定された共役システムであり、前記炭化水素ユニットは、分子が平面状態(赤方偏移状態)であるとき、前記分子システムの延在した共役に寄与する共役環を含み、前記固定子ユニットは隨意選択的に、少なくとも1つのブリッジング基G<sub>n</sub>、少なくとも1つのスペーシング基R<sub>n</sub>又は両方を含み、前記少なくとも1つのブリッジング基は、(a)アセチレン、エチレン、アミド、イミド、イミン、及びアゾからなるグループから選択され、前記固定子を前記回転子に接続し、あるいは2つ以上の共役環を接続するのに利用されて所望の電気的特性及び/又は光学的特性を達成し、あるいは(b)単一の原子ブリッジ、及び前記回転子と前記固定子の間の直接結合からなるグループから選択され、前記少なくとも1つのスペーシング基は、フェニル基、イソプロピル基及びt-ブチル基からなるグループから選択され、前記回転子がそれぞれ所望の動きの範囲にわたって回転するための空間を設けながら、適切な3次元の足場を設け、前記分子システムを詰め込むことができるようにするために用いられ、

「絶縁性支持基」は、非導電性の支持基を示すとともに、前記分子システムを構造的に支持し、前記分子システムの熱振動を低減し、前記分子システムが比較的高い温度でも剛性及び安定性を保持するように、追加の脚のように機能し、前記絶縁性支持基は、(a)飽和又は不飽和の炭化水素及び(b)置換炭化水素からなるグループから選択される。

#### 【請求項8】

少なくとも2つの動かない固定子ユニット(38、40)と前記2つの動かない固定子ユニット(38、40)の間に1つの回転可能な回転子ユニット(42)とを含み、

前記分子システム(30)が、外部から印加される電界によって、第1の状態と第2の状態の間で前記分子システム(30)を切り換えるための第1の電極(46)と第2の電極(44)とに関連付けられ、

前記分子システム(30)が、前記回転子ユニット(42)と前記切換え電界の間の相互作用の最大強度が3つの分岐(32、34、36)を含む「Y」字形状から生じるように構成され、前記各分岐(32、34、36)の一端が接合ユニット(38)に接続され、前記分岐のうちの2つ(32、34)が前記接合ユニット(38)の一方の側に配置され、前記分岐のうちの第3の分岐(36)が前記接合ユニット(38)のもう一方の側に配置され、

前記固定子ユニット(40)のうちの一方と前記回転子ユニット(42)が前記2つの分岐のうちの1つ(32)に配置され、前記固定子ユニット(40)のうちのもう一方が前記接合ユニット(38)内に配置される、請求項1に記載の分子システム。

#### 【請求項9】

一対の電極(44、46)によって生成される電界内に構成され、前記電極に電気的に接続される請求項1に記載の分子システム(30)を含む双安定分子機械素子であって、

前記回転子部分(42)が、前記電界が印加されることによって、前記固定子部分(38、40)に対して少なくとも2つの異なる状態間で回転し、それによって前記分子システム(30)内にバンドギャップの変化を引き起こし、第1の状態では、前記分子システム(30)の少なくとも大部分にわたって共役が延在し、その結果としてバンドギャップが相対的に小さくなり、第2の状態では、前記延在する共役が破壊され、結果としてバンドギャップが相対的に大きくなる、双安定分子機械素子。

#### 【請求項10】

接合部(18)を形成する一対の交差したワイヤ(12、14)を含む交差ワイヤ素子(10)を含み、一方のワイヤ(14)が他方のワイヤ(12)と0°以外の角度で交差し、少なくとも1つの接続子化学種(16)が前記接合部(18)で前記一対の交差したワイヤ(12、14)を接続し、前記接合部(18)がナノメートルの機能寸法を有し、前記少なくとも1つの接続子化学種(16)が前記分子システム(30)を含む、請求項9に記載の双安定分子機械素子。

**【請求項 11】**

前記分子システム(30)が、接続子ユニットによって前記一対の電極(44、46)に接続されている、請求項9に記載の双安定分子機械素子。

**【請求項 12】**

一対の電極(44、46)によって生成される電界内に構成される請求項1に記載の分子システム(30)を含む電界起動式光スイッチであって、

前記回転子部分(42)が、前記電界が印加されることにより、前記固定子部分(38、40)に対して少なくとも2つの異なる状態間で回転し、それによって前記分子システム(30)内にバンドギャップの変化が誘導され、第1の状態では、前記分子システム(30)の少なくとも大部分にわたって共役が延在し、その結果としてバンドギャップが相対的に小さくなり、第2の状態では、前記延在する共役が破壊され、結果としてバンドギャップが相対的に大きくなる、電界起動式光スイッチ。

**【請求項 13】**

前記分子システム(30)が、双安定であり、不揮発性素子をもたらす、請求項12に記載の電界起動式光スイッチ。

**【請求項 14】**

前記分子システム(30)が、本質的に、異なる状態間で低活性化障壁を有し、高速であるが、揮発性のスイッチをもたらす、請求項12に記載の電界起動式光スイッチ。

**【請求項 15】**

前記分子システム(30)が、前記分子システム(30)の光学的特性が印加される電界を連続して増減することにより調整され、揮発性スイッチを形成するか、又は少なくとも1つの活性化障壁を有するスイッチに電圧パルスを印加することにより色が突然に変更されるように、3つ以上の切換え可能な状態を有する、請求項12に記載の電界起動式光スイッチ。

**【請求項 16】**

前記分子システム(30)が、透明な状態と着色された状態の間、又は1つの着色された状態と別の着色された状態の間で変化する、請求項12に記載の電界起動式光スイッチ。

**【請求項 17】**

前記分子システム(30)が、ある一つの屈折率と別の屈折率との間で変化する、請求項12に記載の電界起動式光スイッチ。