

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7538242号

(P7538242)

(45)発行日 令和6年8月21日(2024.8.21)

(24)登録日 令和6年8月13日(2024.8.13)

(51)国際特許分類

F I

G 0 2 C	7/04	(2006.01)	G 0 2 C	7/04
C 0 8 F	220/20	(2006.01)	C 0 8 F	220/20
C 0 8 F	290/06	(2006.01)	C 0 8 F	290/06
A 6 1 L	27/52	(2006.01)	A 6 1 L	27/52
A 6 1 L	27/44	(2006.01)	A 6 1 L	27/44

請求項の数 17 (全52頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2022-555133(P2022-555133)	(73)特許権者	520000722 アルコン インク . スイス国 1701 フリブール リュル イ - ダフリ 6
(86)(22)出願日	令和3年3月18日(2021.3.18)	(74)代理人	110001508 弁理士法人 津国
(65)公表番号	特表2023-518031(P2023-518031 A)	(72)発明者	チェン, ジン アメリカ合衆国、ジョージア 3009 7、ジョンズ・クリーク、ジョンズ・ク リーク・パークウェイ 11460、シ ーノール・アルコン・リサーチ・エルエ ルシー
(43)公表日	令和5年4月27日(2023.4.27)	(72)発明者	リャン, ウェイ アメリカ合衆国、ジョージア 3009 7、ジョンズ・クリーク、ジョンズ・ク リーク・パークウェイ 11460、シ ーノール・アルコン・リサーチ・エルエ ルシー
(86)国際出願番号	PCT/IB2021/052271		
(87)国際公開番号	WO2021/186381		
(87)国際公開日	令和3年9月23日(2021.9.23)		
審査請求日	令和4年11月10日(2022.11.10)		
(31)優先権主張番号	62/991,724		
(32)優先日	令和2年3月19日(2020.3.19)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		

(54)【発明の名称】 高い酸素透過率及び高い屈折率を有するインサート材料

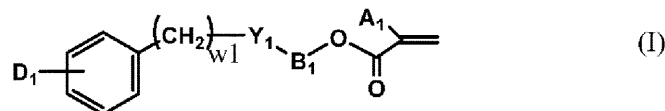
(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

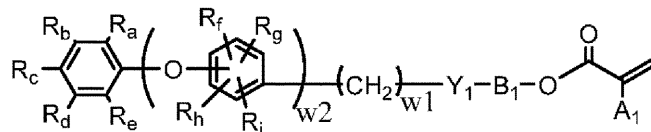
(1) シリコン含有ビニル系モノマー、ポリシロキサンビニル系架橋剤又はそれらの組合せである少なくとも1つのシリコン含有重合性材料の繰り返し単位と；

(2) 式(I)又は(II)の少なくとも1つのアリアルアクリル系モノマーの繰り返し単位25重量%～50重量%と；

【化1】



(I)



(II)

{ 式中、A<sub>1</sub>はH又はCH<sub>3</sub>であり；B<sub>1</sub>は(CH<sub>2</sub>)<sub>m1</sub>又は[O(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]<sub>z1</sub>(m<sub>1</sub>は2～6であり、且つz<sub>1</sub>は1～10である)であり；Y<sub>1</sub>は、直接結合、O、S又はNR' [R'はH、C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>、C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>(n'=1～10である)、イソ-O<sub>3</sub>H<sub>7</sub>、C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>又はCH<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>である]であり；R<sub>a</sub>、R<sub>b</sub>、R<sub>c</sub>、R<sub>d</sub>、R<sub>e</sub>、R<sub>f</sub>、R<sub>g</sub>、

10

20

$R_h$  及び  $R_i$  は、互いに独立して、 $H$ 、 $C_{1 \sim 12}$ アルキル又は $C_{1 \sim 12}$ アルコキシであり； $m_1 + w_1 \leq 8$ であることを条件として、 $w_1$ は $0 \sim 6$ であり； $w_2$ は $1 \sim 3$ の整数であり；且つ $D_1$ は $H$ 、 $Cl$ 、 $Br$ 、 $C_{1 \sim 4}$ アルキル、 $C_{1 \sim 4}$ アルコキシ、 $C_6H_5$ 又は $CH_2C_6H_5$ である} ]

(3) 少なくとも1つのビニル系架橋剤の繰り返し単位2重量%～15重量%を含む架橋ポリマー材料を含む、シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ中に埋め込むためのインサートであって、前記架橋ポリマー材料の成分(1)及び(2)の量の合計が、前記架橋ポリマー材料の全重量に対して85重量%～98重量%であり、乾燥状態の前記架橋ポリマー材料が、3.0 を超えるガラス転移温度を有し、完全に水和した状態の前記架橋ポリマー材料が、5重量%未満の含水量、少なくとも60 barrersの酸素透過率及び少なくとも1.45の屈折率を有する、インサート。

10

【請求項2】

前記少なくとも1つのビニル系架橋剤が、エチレングリコールジメタクリレート；エチレングリコールジアクリレート；1,3-プロパンジオールジアクリレート；1,3-プロパンジオールジメタクリレート；2,3-プロパンジオールジアクリレート；2,3-プロパンジオールジメタクリレート；1,4-ブタンジオールジメタクリレート；1,4-ブタンジオールジアクリレート；1,5-ペンタンジオールジメタクリレート；1,5-ペンタンジオールジアクリレート；1,6-ヘキサジオールジメタクリレート；1,6-ヘキサジオールジアクリレート；ジエチレングリコールジメタクリレート；ジエチレングリコールジアクリレート；トリエチレングリコールジメタクリレート；トリエチレングリコールジアクリレート；テトラエチレングリコールジメタクリレート；テトラエチレングリコールジアクリレート；アリルメタクリレート；アリルアクリレート； $N, N'$ -メチレンビス(アクリルアミド)； $N, N'$ -メチレンビス(メタクリルアミド)； $N, N'$ -エチレンビス(アクリルアミド)； $N, N'$ -エチレンビス(メタクリルアミド)； $N, N'$ -ヘキサメチレンビスアクリルアミド； $N, N'$ -ヘキサメチレンビスメタクリルアミド；ペンタエリトリトールトリアクリレート；ペンタエリトリトールトリメタクリレート；トリメチロイルプロパントリアクリレート；トリメチロイルプロパントリメタクリレート；トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレートトリアクリレート；トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレートトリメタクリレート；1,3,5-トリアクリルオキシルヘキサヒドロ-1,3,5-トリアジン；1,3,5-トリメタクリルオキシルヘキサヒドロ-1,3,5-トリアジン；ペンタエリトリトールテトラアクリレート；ペンタエリトリトールテトラメタクリレート；ジ(トリメチロイルプロパン)テトラアクリレート；ジ(トリメチロイルプロパン)テトラメタクリレート、アリールビニル系架橋剤；又はそれらの組合せを含む、請求項1に記載のインサート。

20

30

【請求項3】

前記少なくとも1つのシリコーン含有重合性材料が、ビス(トリアルキルシリルオキシ)アルキルシリル基を有するビニル系モノマー、トリス(トリアルキルシリルオキシ)シリル基を有するビニル系モノマー、ポリシロキサンビニル系モノマー、3-メタクリロキシプロピルペンタメチルジシロキサン、 $t$ -ブチルジメチル-シロキシエチルビニルカーボネート、トリメチルシリルエチルビニルカーボネート、トリメチルシリルメチルビニルカーボネート又はそれらの組合せを含む、請求項1又は2に記載のインサート。

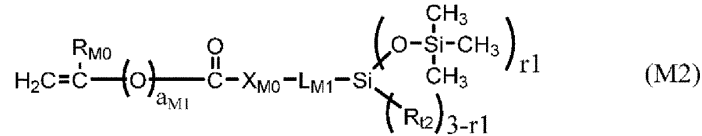
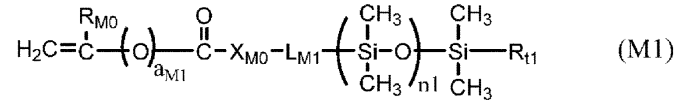
40

【請求項4】

前記少なくとも1つのシリコーン含有重合性材料が、式(M1)又は(M2)

50

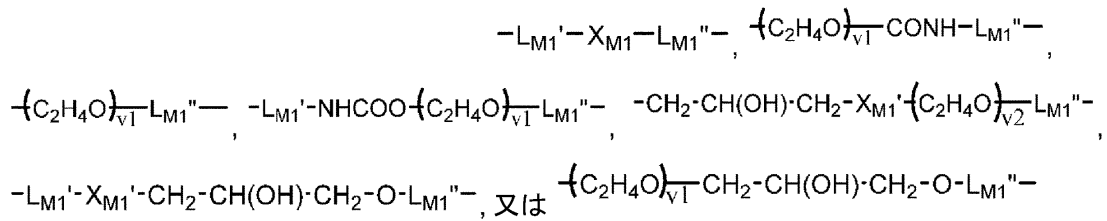
## 【化2】



(式中、 $a_{\text{M}1}$  はゼロ又は1であり； $\text{R}_{\text{M}0}$  はH又はメチルであり； $\text{X}_{\text{M}0}$  はO又は $\text{NR}_{\text{M}1}$ であり； $\text{L}_{\text{M}1}$  は $\text{C}_2 \sim \text{C}_8$  アルキレン二価基であるか、又は

10

## 【化3】



の二価基であり； $\text{L}_{\text{M}1}'$  は、0又は1つのヒドロキシル基を有する $\text{C}_2 \sim \text{C}_8$  アルキレン二価基であり； $\text{L}_{\text{M}1}''$  は、0又は1つのヒドロキシル基を有する $\text{C}_3 \sim \text{C}_8$  アルキレン二価基であり； $\text{X}_{\text{M}1}$  は、O、 $\text{NR}_{\text{M}1}$ 、 $\text{NHCOO}$ 、 $\text{OCONH}$ 、 $\text{CONR}_{\text{M}1}$ 又は $\text{NR}_{\text{M}1}\text{CO}$ であり； $\text{R}_{\text{M}1}$  は、Hであるか、又は0～2つのヒドロキシル基を有する $\text{C}_1 \sim \text{C}_4$  アルキルであり； $\text{R}_{\text{t}1}$  及び $\text{R}_{\text{t}2}$  は、互いに独立して、 $\text{C}_1 \sim \text{C}_6$  アルキルであり； $\text{X}_{\text{M}1}'$  は、O又は $\text{NR}_{\text{M}1}$ であり； $v_1$  は、1～30の整数であり； $v_2$  は、0～30の整数であり； $n_1$  は、3～40の整数であり； $r_1$  は、2又は3の整数である)

20

のビニル系モノマーを含む、請求項1又は2に記載のインサート。

## 【請求項5】

前記少なくとも1つのシリコーン含有重合性材料が、少なくとも1つの第1のポリシロキサンのビニル系架橋剤を含む、請求項1～4のいずれか一項に記載のインサート。

30

## 【請求項6】

前記少なくとも1つの第1のポリシロキサンのビニル系架橋剤が、(1)1つの単独のポリジオルガノシロキサンのセグメントと、(メタ)アクリロイルオキシ基、(メタ)アクリロイルアミノ基、ビニルカーボネート基、ビニルカルバメート基からなる群から選択される2つの末端エチレン系不飽和基とを含むビニル系架橋剤；並びに/或いは(2)少なくとも2つのポリジオルガノシロキサンのセグメント、及びポリジオルガノシロキサンのセグメントと、(メタ)アクリロイルオキシ基、(メタ)アクリロイルアミノ基、ビニルカーボネート基、ビニルカルバメート基からなる群から選択される2つの末端エチレン系不飽和基とのそれぞれの対の間の共有結合リンカーを含む鎖延長ポリシロキサンのビニル系架橋剤を含む、請求項5に記載のインサート。

40

## 【請求項7】

シリコーンヒドロゲル材料と、前記シリコーンヒドロゲル材料中の請求項1～6のいずれか一項に記載のインサートとを含む埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズであって、前記シリコーンヒドロゲル材料が、ポリマーマトリックスを有する架橋材料であり、且つ(a)少なくとも1つの第2のシリコーン含有ビニル系モノマー及び/又は少なくとも1つの第2のシリコーン含有ビニル系架橋剤の繰り返し単位と、(b)少なくとも1つの親水性ビニル系モノマーの繰り返し単位とを含み、前記埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズが、完全に水和された時に、完全に水和した状態で15重量%～70重量%の含水量を有する、埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

## 【請求項8】

50

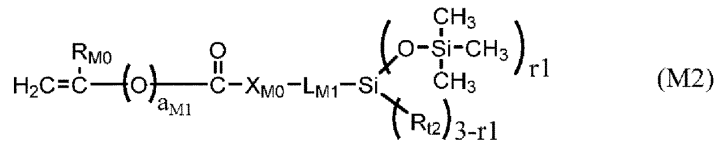
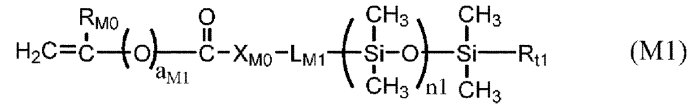
前記シリコーンヒドロゲル材料が、ビス(トリアルキルシリルオキシ)アルキルシリル基を有するビニル系モノマー、トリス(トリアルキルシリルオキシ)シリル基を有するビニル系モノマー、ポリシロキサンビニル系モノマー、3-メタクリロキシプロピルペンタメチルジシロキサン、t-ブチルジメチル-シロキシエチルビニルカーボネート、トリメチルシリルエチルビニルカーボネート、トリメチルシリルメチルビニルカーボネート及びそれらの組合せからなる群から選択される少なくとも1つのシリコーン含有ビニル系モノマーの繰り返し単位を含む、請求項7に記載の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

## 【請求項9】

前記シリコーンヒドロゲル材料が、式(M1)又は(M2)：

10

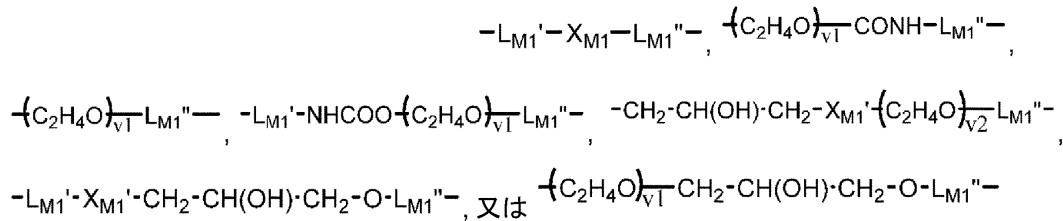
## 【化4】



(式中、 $a_{\text{M}1}$  はゼロ又は1であり； $\text{R}_{\text{M}0}$  はH又はメチルであり； $\text{X}_{\text{M}0}$  はO又は $\text{NR}_{\text{M}1}$ であり； $\text{L}_{\text{M}1}$  は $\text{C}_2 \sim \text{C}_8$ アルキレン二価基であるか、又は

20

## 【化5】



の二価基であり； $\text{L}_{\text{M}1}'$  は、0又は1つのヒドロキシル基を有する $\text{C}_2 \sim \text{C}_8$ アルキレン二価基であり； $\text{L}_{\text{M}1}''$  は、0又は1つのヒドロキシル基を有する $\text{C}_3 \sim \text{C}_8$ アルキレン二価基であり； $\text{X}_{\text{M}1}$  は、O、 $\text{NR}_{\text{M}1}$ 、 $\text{NHCOO}$ 、 $\text{OCONH}$ 、 $\text{CONR}_{\text{M}1}$ 又は $\text{NR}_{\text{M}1}\text{CO}$ であり； $\text{R}_{\text{M}1}$  は、Hであるか、又は0～2つのヒドロキシル基を有する $\text{C}_1 \sim \text{C}_4$ アルキルであり； $\text{R}_{\text{t}1}$ 及び $\text{R}_{\text{t}2}$ は、互いに独立して、 $\text{C}_1 \sim \text{C}_6$ アルキルであり； $\text{X}_{\text{M}1}'$  は、O又は $\text{NR}_{\text{M}1}$ であり； $v1$ は、1～30の整数であり； $v2$ は、0～30の整数であり； $n1$ は、3～40の整数であり； $r1$ は、2又は3の整数である)の少なくとも1つの第2のシリコーン含有ビニル系モノマーの繰り返し単位を含む、請求項7又は8に記載の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

30

## 【請求項10】

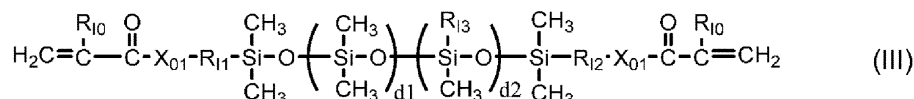
前記シリコーンヒドロゲル材料が、少なくとも1つの第2のポリシロキサンビニル系架橋剤の繰り返し単位を含む、請求項7～9のいずれか一項に記載の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

40

## 【請求項11】

前記少なくとも1つの第2のポリシロキサンビニル系架橋剤が、式(III)

## 【化6】



(式中、

50

$d_2 / d_1$  が 0.035 ~ 0.15 であることを条件として、 $d_1$  は 30 ~ 500 の整数であり、 $d_2$  は 1 ~ 75 の整数であり；

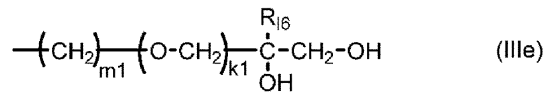
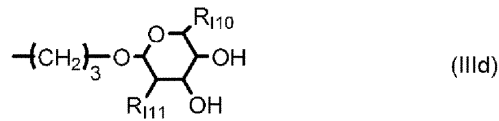
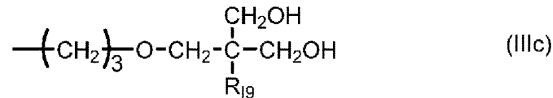
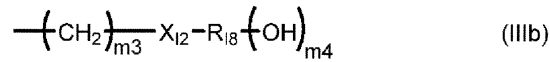
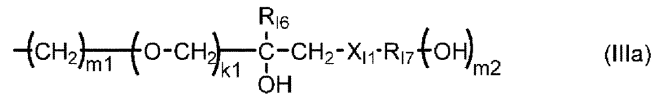
$X_{01}$  は O 又は  $NR_{IN}$  であり、 $R_{IN}$  は水素又は  $C_1 \sim C_{10}$ -アルキルであり；

$R_{I0}$  は、水素又はメチルであり；

$R_{I1}$  及び  $R_{I2}$  は、互いに独立して、置換若しくは無置換  $C_1 \sim C_{10}$  アルキレン二価ラジカルであるか、又は  $-R_{I4}-O-R_{I5}-$  の二価ラジカルであり、 $R_{I4}$  及び  $R_{I5}$  は、互いに独立して、置換若しくは無置換  $C_1 \sim C_{10}$  アルキレン二価ラジカルであり；

$R_{I3}$  は、式 (IIIa) ~ (IIIe)

【化 7】



10

20

のいずれか 1 つの一価の基であり、

$k_1$  は、ゼロ又は 1 であり； $m_1$  は、2 ~ 4 の整数であり； $m_2$  は、1 ~ 5 の整数であり； $m_3$  は、3 ~ 6 の整数であり； $m_4$  は、2 ~ 5 の整数であり；

$R_{I6}$  は、水素又はメチルであり；

$R_{I7}$  は、( $m_2 + 1$ ) の価数を有する  $C_2 \sim C_6$  炭化水素ラジカルであり；

$R_{I8}$  は、( $m_4 + 1$ ) の価数を有する  $C_2 \sim C_6$  炭化水素ラジカルであり；

$R_{I9}$  は、エチル又はヒドロキシメチルであり；

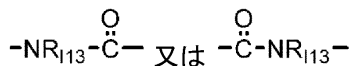
$R_{I10}$  は、メチル又はヒドロメチルであり；

$R_{I11}$  は、ヒドロキシル又はメトキシであり；

$X_{I1}$  は、 $-S-$  の硫黄結合又は  $-NR_{I12}-$  の三級アミノ結合であり、 $R_{I12}$  は、 $C_1 \sim C_1$  アルキル、ヒドロキシエチル、ヒドロキシプロピル又は 2, 3-ジヒドロキシプロピルであり；

$X_{I2}$  は、

【化 8】



30

40

のアミド結合であり、 $R_{I13}$  は、水素又は  $C_1 \sim C_{10}$  アルキルである)

のビニル系架橋剤を含む、請求項 10 に記載の埋込式シリコンヒドロゲルコンタクトレンズ。

【請求項 12】

前記少なくとも 1 つの第 2 のポリシロキサンビニル系架橋剤が、(1) 1 つの単独のポリジオルガノシロキサンセグメントと、(メタ)アクリロイルオキシ基、(メタ)アクリロイルアミノ基、ビニルカーボネート基、ビニルカルバメート基からなる群から選択される 2 つの末端エチレン系不飽和基とを含むビニル系架橋剤；並びに/或いは(2) 少なくとも 2 つのポリジオルガノシロキサンセグメント、及びポリジオルガノシロキサンセグメ

50

ントと、(メタ)アクリロイルオキシ基、(メタ)アクリロイルアミノ基、ビニルカーボネート基、ビニルカルバメート基からなる群から選択される2つの末端エチレン系不飽和基とのそれぞれの対の間の共有結合リンカーを含む鎖延長ポリシロキサンビニル系架橋剤を含む、請求項10又は11に記載の埋込式シリコンヒドロゲルコンタクトレンズ。

【請求項13】

前記少なくとも1つの親水性ビニル系モノマーが、(1)(メタ)アクリルアミド、N, N - ジメチル(メタ)アクリルアミド、N - エチル(メタ)アクリルアミド、N, N - ジエチル(メタ)アクリルアミド、N - プロピル(メタ)アクリルアミド、N - イソプロピル(メタ)アクリルアミド、N - 3 - メトキシプロピル(メタ)アクリルアミド及びそれらの組合せからなる群から選択されるアルキル(メタ)アクリルアミド; (2) N - 2 - ヒドロキシエチル(メタ)アクリルアミド、N, N - ビス(ヒドロキシエチル)(メタ)アクリルアミド、N - 3 - ヒドロキシプロピル(メタ)アクリルアミド、N - 2 - ヒドロキシプロピル(メタ)アクリルアミド、N - 2, 3 - ジヒドロキシプロピル(メタ)アクリルアミド、N - トリ(ヒドロキシメチル)メチル(メタ)アクリルアミド、2 - ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、3 - ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、2 - ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、グリセロールメタアクリレート(GMA)、ジ(エチレングリコール)(メタ)アクリレート、トリ(エチレングリコール)(メタ)アクリレート、テトラ(エチレングリコール)(メタ)アクリレート、最大1500の数平均分子量を有するポリ(エチレングリコール)(メタ)アクリレート、最大1500の数平均分子量を有するポリ(エチレングリコール)エチル(メタ)アクリルアミド及びそれらの組合せからなる群から選択されるヒドロキシル含有アクリル系モノマー; (3) 2 - (メタ)アクリルアミドグリコール酸、(メタ)アクリル酸、エチルアクリル酸、3 - (メタ)アクリルアミドプロピオン酸、5 - (メタ)アクリルアミドペンタン酸、4 - (メタ)アクリルアミドブタン酸、3 - (メタ)アクリルアミド - 2 - メチルブタン酸、3 - (メタ)アクリルアミド - 3 - メチルブタン酸、2 - (メタ)アクリルアミド - 2 - メチル - 3, 3 - ジメチルブタン酸、3 - (メタ)アクリルアミドヘキサン酸、4 - (メタ)アクリルアミド - 3, 3 - ジメチルヘキサン酸及びそれらの組合せからなる群から選択されるカルボキシル含有アクリル系モノマー; (4) N - 2 - アミノエチル(メタ)アクリルアミド、N - 2 - メチルアミノエチル(メタ)アクリルアミド、N - 2 - エチルアミノエチル(メタ)アクリルアミド、N - 2 - ジメチルアミノエチル(メタ)アクリルアミド、N - 3 - アミノプロピル(メタ)アクリルアミド、N - 3 - メチルアミノプロピル(メタ)アクリルアミド、N - 3 - ジメチルアミノプロピル(メタ)アクリルアミド、2 - アミノエチル(メタ)アクリレート、2 - メチルアミノエチル(メタ)アクリレート、2 - エチルアミノエチル(メタ)アクリレート、3 - アミノプロピル(メタ)アクリレート、3 - メチルアミノプロピル(メタ)アクリレート、3 - エチルアミノプロピル(メタ)アクリレート、3 - アミノ - 2 - ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、トリメチルアンモニウム2 - ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレートヒドロクロリド、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート及びそれらの組合せからなる群から選択されるアミノ含有アクリル系モノマー; (5) N - ビニルピロリドン(別名、N - ビニル - 2 - ピロリドン)、N - ビニル - 3 - メチル - 2 - ピロリドン、N - ビニル - 4 - メチル - 2 - ピロリドン、N - ビニル - 5 - メチル - 2 - ピロリドン、N - ビニル - 6 - メチル - 2 - ピロリドン、N - ビニル - 3 - エチル - 2 - ピロリドン、N - ビニル - 4, 5 - ジメチル - 2 - ピロリドン、N - ビニル - 5, 5 - ジメチル - 2 - ピロリドン、N - ビニル - 3, 3, 5 - トリメチル - 2 - ピロリドン、N - ビニルピペリドン(別名、N - ビニル - 2 - ピペリドン)、N - ビニル - 3 - メチル - 2 - ピペリドン、N - ビニル - 4 - メチル - 2 - ピペリドン、N - ビニル - 5 - メチル - 2 - ピペリドン、N - ビニル - 6 - メチル - 2 - ピペリドン、N - ビニル - 6 - エチル - 2 - ピペリドン、N - ビニル - 3, 5 - ジメチル - 2 - ピペリドン、N - ビニル - 4, 4 - ジメチル - 2 - ピペリドン、N - ビニルカプロラクタム(別名、N - ビニル - 2 - カプロラクタム)、N - ビニル - 3 - メチル - 2 - カプロラクタム、N - ビニル - 4 - メチル - 2 - カプロラクタム、N - ビニル - 7 - メチル -

10

20

30

40

50

2 - カプロラクタム、N - ビニル - 7 - エチル - 2 - カプロラクタム、N - ビニル - 3 ,  
 5 - ジメチル - 2 - カプロラクタム、N - ビニル - 4 , 6 - ジメチル - 2 - カプロラクタ  
 ム、N - ビニル - 3 , 5 , 7 - トリメチル - 2 - カプロラクタム、N - ビニル - N - メチ  
 ルアセトアミド、N - ビニルホルムアミド、N - ビニルアセトアミド、N - ビニルイソ  
 プロピルアミド、N - ビニル - N - エチルアセトアミド、N - ビニル - N - エチルホルムア  
 ミド及びそれらの混合物からなる群から選択されるN - ビニルアミドモノマー；(6) 1  
 - メチル - 3 - メチレン - 2 - ピロリドン、1 - エチル - 3 - メチレン - 2 - ピロリドン  
 、1 - メチル - 5 - メチレン - 2 - ピロリドン、1 - エチル - 5 - メチレン - 2 - ピロリ  
 ドン、5 - メチル - 3 - メチレン - 2 - ピロリドン、5 - エチル - 3 - メチレン - 2 - ピ  
 ロリドン、1 - n - プロピル - 3 - メチレン - 2 - ピロリドン、1 - n - プロピル - 5 -  
 メチレン - 2 - ピロリドン、1 - イソプロピル - 3 - メチレン - 2 - ピロリドン、1 - イ  
 ソプロピル - 5 - メチレン - 2 - ピロリドン、1 - n - ブチル - 3 - メチレン - 2 - ピロ  
 リドン、1 - tert - ブチル - 3 - メチレン - 2 - ピロリドン及びそれらの組合せから  
 なる群から選択されるメチレン含有ピロリドンモノマー；(7) C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub>アルコキシエ  
 トキシ基を有し、且つエチレングリコールメチルエーテル(メタ)アクリレート、ジ(エ  
 チレングリコール)メチルエーテル(メタ)アクリレート、トリ(エチレングリコール)  
 メチルエーテル(メタ)アクリレート、テトラ(エチレングリコール)メチルエーテル(メ  
 タ)アクリレート、最大1500の数平均分子量を有するC<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub>アルコキシポリ(エ  
 チレングリコール)(メタ)アクリレート、最大1500の数平均分子量を有するメト  
 キシポリ(エチレングリコール)エチル(メタ)アクリルアミド及びそれらの組合せから  
 なる群から選択されるアクリル系モノマー；(8)エチレングリコールモノビニルエーテ  
 ル、ジ(エチレングリコール)モノビニルエーテル、トリ(エチレングリコール)モノビ  
 ニルエーテル、テトラ(エチレングリコール)モノビニルエーテル、ポリ(エチレングリ  
 コール)モノビニルエーテル、エチレングリコールメチルビニルエーテル、ジ(エチレン  
 グリコール)メチルビニルエーテル、トリ(エチレングリコール)メチルビニルエーテ  
 ル、テトラ(エチレングリコール)メチルビニルエーテル、ポリ(エチレングリコール)メ  
 チルビニルエーテル及びそれらの組合せからなる群から選択されるビニルエーテルモノマ  
 ー；(9)エチレングリコールモノアリルエーテル、ジ(エチレングリコール)モノアリ  
 ルエーテル、トリ(エチレングリコール)モノアリルエーテル、テトラ(エチレングリコ  
 ール)モノアリルエーテル、ポリ(エチレングリコール)モノアリルエーテル、エチレン  
 グリコールメチルアリルエーテル、ジ(エチレングリコール)メチルアリルエーテル、ト  
 リ(エチレングリコール)メチルアリルエーテル、テトラ(エチレングリコール)メチル  
 アリルエーテル、ポリ(エチレングリコール)メチルアリルエーテル及びそれらの組合せ  
 からなる群から選択されるアリルエーテルモノマー；(10)(メタ)アクリロイルオキシ  
 エチルホスホリルコリン、(メタ)アクリロイルオキシプロピルホスホリルコリン、4  
 - ((メタ)アクリロイルオキシ)ブチル - 2' - (トリメチルアンモニオ)エチルホスフ  
 ェート、2 - [(メタ)アクリロイルアミノ]エチル - 2' - (トリメチルアンモニオ) -  
 エチルホスフェート、3 - [(メタ)アクリロイルアミノ]プロピル - 2' - (トリメチル  
 アンモニオ)エチルホスフェート、4 - [(メタ)アクリロイルアミノ]ブチル - 2' - (ト  
 リメチルアンモニオ)エチルホスフェート、5 - ((メタ)アクリロイルオキシ)ペン  
 チル - 2' - (トリメチルアンモニオ)エチルホスフェート、6 - ((メタ)アクリロイル  
 オキシ)ヘキシル - 2' - (トリメチルアンモニオ) - エチルホスフェート、2 - ((メタ)  
 )アクリロイルオキシ)エチル - 2' - (トリエチルアンモニオ)エチルホスフェート、2  
 - ((メタ)アクリロイルオキシ)エチル - 2' - (トリプロピルアンモニオ)エチルホス  
 フェート、2 - ((メタ)アクリロイルオキシ)エチル - 2' - (トリブチルアンモニオ)  
 エチルホスフェート、2 - ((メタ)アクリロイルオキシ)プロピル - 2' - (トリメチル  
 アンモニオ) - エチルホスフェート、2 - ((メタ)アクリロイルオキシ)ブチル - 2' -  
 (トリメチルアンモニオ)エチルホスフェート、2 - ((メタ)アクリロイルオキシ)ペン  
 チル - 2' - (トリメチルアンモニオ)エチルホスフェート、2 - ((メタ)アクリロイ  
 ルオキシ)ヘキシル - 2' - (トリメチルアンモニオ)エチルホスフェート、2 - (ビニル

10

20

30

40

50

オキシ)エチル - 2' - (トリメチルアンモニオ)エチルホスフェート、2 - (アリルオキシ)エチル - 2' - (トリメチルアンモニオ)エチルホスフェート、2 - (ビニルオキシカルボニル)エチル - 2' - (トリメチルアンモニオ)エチルホスフェート、2 - (アリルオキシカルボニル)エチル - 2' - (トリメチルアンモニオ) - エチルホスフェート、2 - (ビニルカルボニルアミノ)エチル - 2' - (トリメチルアンモニオ)エチルホスフェート、2 - (アリルオキシカルボニルアミノ)エチル - 2' - (トリメチルアンモニオ)エチルホスフェート、2 - (プテノイルオキシ)エチル - 2' - (トリメチルアンモニオ)エチルホスフェート及びそれらの組合せからなる群から選択されるホスホリルコリン含有ビニル系モノマー；(11)アリルアルコール；(12)N - 2 - ヒドロキシエチルビニルカルバメート；(13)N - カルボキシビニル - アラニン(VINAL)；(14)N - カルボキシビニル - アラニン；(15)或いはそれらの組合せを含む、請求項7~12のいずれか一項に記載の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

10

【請求項14】

前記シリコーンヒドロゲル材料が、少なくとも1つの非シリコーンビニル系架橋剤の繰り返し単位を含む、請求項7~13のいずれか一項に記載の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

【請求項15】

前記少なくとも1種の非シリコーンビニル系架橋剤が、エチレングリコールジ - (メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ - (メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ - (メタ)アクリレート、テトラエチレングリコールジ - (メタ)アクリレート、グリセロールジ - (メタ)アクリレート、1,3 - プロパンジオールジ - (メタ)アクリレート、1,3 - ブタンジオールジ - (メタ)アクリレート、1,4 - ブタンジオールジ - (メタ)アクリレート、グリセロール1,3 - ジグリセレートジ - (メタ)アクリレート、エチレンビス[オキシ(2 - ヒドロキシプロパン - 1,3 - ジイル)]ジ - (メタ)アクリレート、ビス[2 - (メタ)アクリルオキシエチル]ホスフェート、トリメチロールプロパンジ - (メタ)アクリレート及び3,4 - ビス[(メタ)アクリロイル]テトラヒドロフラン、ジアクリルアミド、ジメタクリルアミド、N,N - ジ(メタ)アクリロイル - N - メチルアミン、N,N - ジ(メタ)アクリロイル - N - エチルアミン、N,N' - メチレンビス(メタ)アクリルアミド、N,N' - エチレンビス(メタ)アクリルアミド、N,N' - ジヒドロキシエチレンビス(メタ)アクリルアミド、N,N' - プロピレンビス(メタ)アクリルアミド、N,N' - 2 - ヒドロキシプロピレンビス(メタ)アクリルアミド、N,N' - 2,3 - ジヒドロキシブチレンビス(メタ)アクリルアミド、1,3 - ビス(メタ)アクリルアミドプロパン - 2 - イルリン酸二水素塩、ピペラジンジアクリルアミド、テトラエチレングリコールジビニルエーテル、トリエチレングリコールジビニルエーテル、ジエチレングリコールジビニルエーテル、エチレングリコールジビニルエーテル、トリアリルイソシアヌレート、トリアリルシアヌレート、トリメチロプロパントリメタクリレート、ペンタエリスリトールテトラメタクリレート、ビスフェノールAジメタクリレート、アリルメタクリレート、アリルアクリレート、N - アリル - メタアクリルアミド、N - アリル - アクリルアミド又はそれらの組み合わせを含む、請求項14に記載の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

20

30

40

【請求項16】

前記シリコーンヒドロゲル材料が、少なくとも1つのブレンドビニル系モノマーの繰り返し単位を含む、請求項7~15のいずれか一項に記載の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

【請求項17】

前記少なくとも1つのブレンドビニル系モノマーが、C<sub>1</sub>~C<sub>10</sub>アルキル(メタ)アクリレート、シクロペンチルアクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、シクロヘキシルアクリレート、イソボルニル(メタ)アクリレート、スチレン、4,6 - トリメチルスチレン(TMS)、t - ブチルスチレン(TBS)、トリフルオロエチル(メタ)アクリレート、ヘキサフルオロ - イソプロピル(メタ)アクリレート、ヘキサフルオロブチル(

50

メタ) アクリレート又はそれらの組み合わせを含む、請求項 16 に記載の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、高い酸素透過率及び高い屈折率を有し、埋込式コンタクトレンズ用の軟質及び硬質インサートを製造するために有用である、架橋ポリマー材料に関する。加えて、本発明は、本発明の架橋ポリマー材料から製造されたインサートの製造方法を提供する。

【背景技術】

【0002】

近年、種々の目的のため、例えば、角膜の健康、視力矯正、診断などのために、種々のインサートをヒドロゲルコンタクトレンズ中に組み込むことができることが提案されている。例えば、米国特許第 4268132 号明細書、同第 4401371 号明細書、同第 5098546 号明細書、同第 5156726 号明細書、同第 6851805 号明細書、同第 7490936 号明細書、同第 7883207 号明細書、同第 8154804 号明細書、同第 8215770 号明細書、同第 8348424 号明細書、同第 8874182 号明細書、同第 9176332 号明細書、同第 9618773 号明細書、同第 10203521 号明細書及び同第 10209534 号明細書、並びに米国特許出願公開第 20040141150 号明細書、同第 20040212779 号明細書、同第 2008/0208335 号明細書、同第 2009/0091818 号明細書、同第 20090244477 号明細書、同第 2010/0072643 号明細書、同第 2010/0076553 号明細書、同第 20110157544 号明細書、同第 2012/0120365 号明細書、同第 2012/0140167 号明細書、同第 2012/0234453 号明細書、同第 2014/0276481 号明細書及び同第 2015/0145155 号明細書を参照のこと。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

インサートは、典型的に、水を吸収することができない、非水膨潤性材料であり、低い酸素透過率及び比較的低い屈折率を有する非ヒドロゲル材料から製造される。インサートの高い酸素透過率は、角膜の健康に対する悪影響が最小限となるために必要とされる。高い屈折率は、埋込式コンタクトレンズに高い光学性能を与えるために望ましい。高い酸素透過率及び高い屈折率を有する材料からインサートを製造することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0004】

一態様において、本発明は、シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ中に埋め込むためのインサートを提供する。インサートは、(1) 少なくとも 1 つのポリシロキサンビニル系モノマー及び/又は少なくとも 1 つのポリシロキサンビニル系架橋剤を含む、少なくともポリシロキサン含有重合性材料の繰り返し単位と；(2) 少なくとも 1 つのアリアルアクリル系モノマーの繰り返し単位と；(3) 少なくとも 1 つのビニル系架橋剤の繰り返し単位とを含み、成分(1)及び(2)の量の合計が、架橋ポリマー材料の全重量に対して少なくとも約 70 重量%であり、乾燥状態の架橋ポリマー材料が約 30 を超えるガラス転移温度を有し、架橋ポリマー材料が、約 5 重量%未満の含水量、少なくとも約 60 b a r r e r s の酸素透過率及び少なくとも約 1.40 の屈折率を有する、架橋ポリマー材料を含む。

【0005】

本発明は、別の態様において、それぞれが本明のインサートを含む埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズの製造方法を提供する。

【0006】

10

20

30

40

50

本発明は、さらなる態様において、その中に本発明のインサートを含む埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズを提供する。

【0007】

本発明のこれら及び他の態様は、現時点で好ましい実施形態の以降の説明から明らかになるであろう。以下の詳細な説明は、本質的に単なる事例にすぎず、添付の特許請求の範囲によって定義される本発明の範囲及びその均等物を限定するものではない。当業者に明らかであるように、本開示の新規な概念の趣旨及び範囲から逸脱することなく、本発明の多くの変形形態及び修正形態が実施され得る。

【発明を実施するための形態】

【0008】

特に定義しない限り、本明細書で用いられる全ての技術的及び科学的用語は、本発明が属する技術分野の当業者によって一般に理解されるものと同じ意味を有する。一般に、本明細書で用いられる命名法及び実験手順は、周知であり、当技術分野において一般的に用いられている。当技術分野及び様々な一般参考文献において提供されるものなどの従来法が、これらの手順のために用いられる。用語が単数で与えられている場合、本発明者らは、その用語の複数形をも想定している。本明細書で用いられる命名法及び以下で記載される実験手順は、当技術分野において公知であり、一般的に用いられているものである。

【0009】

本出願において、本明細書で使用される「約」という用語は、「約」として言及された数が、記載されている数プラス又はマイナス記載されている数の1~10%を含むことを意味する。

【0010】

「コンタクトレンズ」とは、装着者の目上又は内に配置することができる構造体を指す。コンタクトレンズは、使用者の視力を矯正、改善又は変更することができるものの、そうである必要はない。コンタクトレンズは、当技術分野で公知の又は後に開発されるいずれかの適切な材料のものであることが可能であり、それらは、ソフトレンズ、ハードレンズ、又は埋込式レンズであることが可能である。

【0011】

「ヒドロゲルコンタクトレンズ」は、ヒドロゲルバルク(コア)材料を含むコンタクトレンズを指す。ヒドロゲルバルク材料は、非シリコーンヒドロゲル材料、又は好ましくはシリコーンヒドロゲル材料であることが可能である。「シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ」は、シリコーンヒドロゲルバルク(コア)材料を含むコンタクトレンズを指す。

【0012】

「ヒドロゲル」又は「ヒドロゲル材料」は、三次元ポリマーネットワーク(すなわちポリマーマトリックス)を有し、水に不溶性であるが、完全に水和(又は平衡化)された時にそのポリマーマトリックス中に少なくとも10重量%の水を保持することができる架橋ポリマー系材料を指す。

【0013】

「シリコーンヒドロゲル」又は「SiHy」は、少なくとも1つのシリコーン含有モノマー又は少なくとも1つのシリコーン含有マクロマー又は少なくとも1つの架橋性シリコーン含有プレポリマーを含む重合性組成物の共重合によって得られるシリコーン含有ヒドロゲルを指す。

【0014】

シロキサンは、しばしばシリコーンとも呼ばれ、少なくとも1つの-Si-O-Si-の部位を有する分子を指し、各Si原子は置換基として2つの有機基を有する。

【0015】

本出願で使用される「非シリコーンヒドロゲル」という用語は、理論上、ケイ素を含まないヒドロゲルを指す。

【0016】

「埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ」は、非ヒドロゲル材料から製造され

10

20

30

40

50

て、コンタクトレンズの主要レンズ材料としてのシリコーンヒドロゲル材料内に埋め込まれる少なくとも1つのインサートを含むシリコーンヒドロゲルコンタクトレンズを指す。

【0017】

「インサート」は、非ヒドロゲル材料から製造されて、少なくとも5ミクロンの寸法を有するが、シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ中に埋め込まれるために十分寸法がより小さい、いずれかの三次元物品を指す。本発明によると、非ヒドロゲル材料は、完全に水和された時に5重量%未満（好ましくは約4重量%以下、より好ましくは約3重量%以下、さらに好ましくは約2重量%以下）の水を吸収することができるいずれの材料であることも可能である。

【0018】

本発明によると、本発明のインサートは、インサートが埋め込まれる領域における埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズのいずれの厚さ未満の厚さを有する。インサートは、いずれの幾何学的形状を有する物体を有することができ、そしていずれの所望の機能も有し得る。好ましいインサートの例には、限定されないが、硬質ガス透過性（RGP）コンタクトレンズのような乱視をマスクするための硬質センターオプティックを提供するための薄型硬質ディスク、マルチフォーカルレンズインサート、フォトクロミックインサート、その上に色パターンが印刷されたコスメティックインサートなどが含まれる。

【0019】

本明細書で使用される「親水性」は、脂質よりも水と会合し易い材料又はその一部を表す。

【0020】

「室温」という用語は、約22 ~ 約26 の温度を指す。

【0021】

溶媒中における化合物又は物質に関して「可溶性」という用語は、化合物又は物質が溶媒に溶解して、室温（即ち約22 ~ 約26 の温度）で少なくとも約0.5重量%の濃度を有する溶液をもたらすことができることを意味する。

【0022】

溶媒中における化合物又は物質に関して「不溶性」という用語は、化合物又は物質が溶媒に溶解して、室温（上に定義）で約0.01重量%未満の濃度を有する溶液をもたらすことができることを意味する。

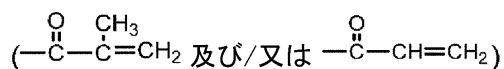
【0023】

「ビニル系モノマー」は、1つの単独のエチレン系不飽和基を有し、溶媒に可溶であり、化学的又は熱的に重合することができる化合物を指す。

【0024】

本出願で使用される「エチレン系不飽和基」という用語は、本明細書では、広い意味で用いられ、少なくとも1つの  $C=C$  基を含む任意の基を包含することが意図されている。例示的なエチレン系不飽和基としては、限定されないが、(メタ)アクリロイル

【化1】



、アリル、ビニル、スチレニル又は他の  $C=C$  含有基が挙げられる。

【0025】

「アクリル系モノマー」という用語は、1つの単独の(メタ)アクリロイル基を有するビニル系モノマーを指す。アクリル系モノマーの例としては、(メタ)アクリルオキシ[又は(メタ)アクリロイルオキシ]モノマー及び(メタ)アクリルアミドモノマーが含まれる。

【0026】

「(メタ)アクリルオキシモノマー」又は「(メタ)アクリロイルオキシモノマー」は、

10

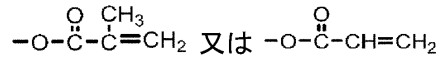
20

30

40

50

## 【化 2】

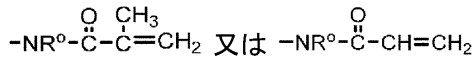


の 1 つの単独の基を有するビニル系モノマーを指す。

## 【0027】

「(メタ)アクリルアミドモノマー」は、

## 【化 3】



10

(式中、 $\text{R}^\circ$ はH又は $\text{C}_1 \sim \text{C}_4$ アルキルである)の1つの単独の基を有するビニル系モノマーを指す。

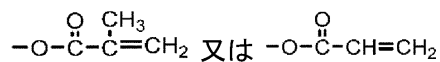
## 【0028】

「アリアルアクリル系モノマー」という用語は、少なくとも1つの芳香環を有するアクリル系モノマーを指す。

## 【0029】

「(メタ)アクリルオキシモノマー」又は「(メタ)アクリロイルオキシモノマー」は、

## 【化 4】



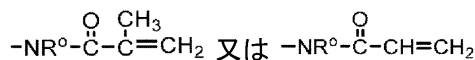
20

の 1 つの単独の基を有するビニル系モノマーを指す。

## 【0030】

「(メタ)アクリルアミドモノマー」は、

## 【化 5】



30

(式中、 $\text{R}^\circ$ はH又は $\text{C}_1 \sim \text{C}_4$ アルキルである)の1つの単独の基を有するビニル系モノマーを指す。

## 【0031】

「(メタ)アクリルアミド」という用語は、メタクリルアミド及び/又はアクリルアミドを指す。

## 【0032】

「(メタ)アクリレート」という用語は、メタクリレート及び/又はアクリレートを指す。

40

## 【0033】

「N-ビニルアミドモノマー」とは、アミド基の窒素原子に直接結合しているビニル基( $-\text{CH}=\text{CH}_2$ )を有するアミド化合物を指す。

## 【0034】

「エンモノマー」は、1つの単独のエン基を有するビニル系モノマーを指す。

## 【0035】

「親水性ビニル系モノマー」、「親水性アクリルモノマー」、「親水性(メタ)アクリルオキシモノマー」又は「親水性(メタ)アクリルアミドモノマー」は、本明細書で用いられる場合、それぞれ、水溶性であるか、又は少なくとも10重量パーセントの水を吸収

50

することができるホモポリマーを典型的に生じるビニル系モノマー、アクリル系モノマー、(メタ)アクリルオキシモノマー又は(メタ)アクリルアミドモノマーを指す。

【0036】

「疎水性ビニル系モノマー」、「疎水性アクリル系モノマー」、「疎水性(メタ)アクリルオキシモノマー」又は「疎水性(メタ)アクリルアミドモノマー」は、本明細書で使用される場合、それぞれ、非水溶性であり、10重量%未満の水を吸収することができるホモポリマーを典型的に生じるビニル系モノマー、アクリル系モノマー、(メタ)アクリルオキシモノマー又は(メタ)アクリルアミドモノマーを指す。

【0037】

本出願において使用される「ビニル系架橋剤」という用語は、少なくとも2つのエチレン系不飽和基を有する有機化合物を指す。「ビニル系架橋剤」は、700ダルトン以下の分子量を有するビニル系架橋剤を指す。

10

【0038】

「末端(メタ)アクリロイル基」という用語は、当業者に知られているように、有機化合物の主鎖(又は骨格)の2つの末端のうちの1つにある1つの(メタ)アクリロイル基を指す。

【0039】

本明細書で使用される、重合性組成物、プレポリマー又は材料の硬化、架橋又は重合に関する「化学的に」とは、硬化(例えば、架橋及び/又は重合)が例えばUV/可視照射、電離放射線(例えば、ガンマ線又はX線照射)、マイクロ波照射などの化学線照射によって行われることを意味する。熱硬化又は化学硬化の方法は、当業者に周知である。

20

【0040】

本出願において使用される場合、「ポリマー」という用語は、1つ若しくはそれ以上のモノマー、又はマクロマー、又はプレポリマー、又はそれらの組み合わせを重合/架橋させることにより形成される物質を意味する。

【0041】

「マクロマー」又は「プレポリマー」は、エチレン系不飽和基を含み、且つ700ダルトンを超える数平均分子量を有する化合物又はポリマーを指す。

【0042】

本出願において使用されるポリマー系材料(モノマー系材料又はマクロマー系材料を含む)の「分子量」という用語は、別段の明記がない限り又は別の試験条件が示されていない限り、数平均分子量を指す。当業者は、公知の方法、例えば、屈折率検出器、低角レーザー光散乱検出器、マルチアングルレーザー光散乱検出器、示差粘度測定検出器、UV検出器、及び赤外線(IR)検出器のうちの1つ以上備えたGPC(ゲル浸透クロマトグラフィ); MALDI-TOF MS(マトリックス支援脱離/イオン化飛行時間型質量分析); <sup>1</sup>H NMR(プロトン核磁気共鳴)分光法などに従ってポリマーの分子量を決定する方法を認識している。

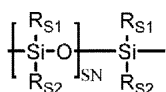
30

【0043】

「ポリシロキサンセグメント」又は「ポリジオルガノシロキサンセグメント」は、交換可能に、

40

【化6】



(式中、SNは3以上の整数であり、且つRS1及びRS2のそれぞれは、互いに独立して、C1~C10アルキル; フェニル; C1~C4-アルキル置換フェニル; C1~C4-アルコキシ置換フェニル; フェニル-C1~C6-アルキル; C1~C10フルオロアルキル; C1~C10フルオロエーテル; アリール; アリールC1~C18アルキル; -alk-(OC2H4)1-OR°(式中、alkはC1~C6アルキレンジラジカルであり、R

50

°はH又はC<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>アルキルであり、且つ 1は1~10の整数である) ; ヒドロキシル基(-OH)、カルボキシル基(-COOH)、アミノ基(-NR<sub>N1</sub>R<sub>N1'</sub>)、-NR<sub>N1</sub>-のアミノ結合、-CONR<sub>N1</sub>-のアミド結合、-CONR<sub>N1</sub>R<sub>N1'</sub>のアミド、-OCONH-のウレタン結合及びC<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>アルコキシ基、又は直鎖状親水性ポリマー鎖からなる群から選択される少なくとも1つの官能基を有するC<sub>2</sub>~C<sub>40</sub>有機基(式中、R<sub>N1</sub>及びR<sub>N1'</sub>は、互いに独立して、水素又はC<sub>1</sub>~C<sub>15</sub>アルキルである) ; 並びにフォトクロミック基を有するフォトクロミック有機基からなる群から選択される)のポリマー鎖セグメント(すなわち、二価の基)を指す。

## 【0044】

「ポリシロキサニル系モノマー」は、少なくとも1つのポリシロキサンセグメントと、1つの単独のエチレン系不飽和基とを含む化合物を指す。

10

## 【0045】

「ポリジオルガノシロキサニル系架橋剤」又は「ポリシロキサニル系架橋剤」は、交換可能に、少なくとも1つのポリシロキサンセグメントと、少なくとも2つのエチレン系不飽和基とを含む化合物を指す。

## 【0046】

「直鎖ポリジオルガノシロキサニル系架橋剤」又は「直鎖ポリシロキサニル系架橋剤」は、交換可能に、少なくとも1つのポリシロキサンセグメントを含み、主鎖の2つの末端のそれぞれで1つのエチレン系不飽和基で終端する主鎖を含む化合物を指す。

## 【0047】

「鎖延長ポリジオルガノシロキサニル系架橋剤」又は「鎖延長ポリシロキサニル系架橋剤」は、交換可能に、少なくとも2つのエチレン系不飽和基と、少なくとも2つのポリシロキサンセグメントとを含み、そのそれぞれの対が1つの二価ラジカルによって連結されている化合物を指す。

20

## 【0048】

本明細書で使用される「流体」という用語は、材料が液体のように流れ得ることを表す。

## 【0049】

本出願で使用される、重合性組成物に関する「透明」という用語は、重合性組成物が透明な溶液又は液体混合物である(すなわち400~700nmの範囲で85%以上、好ましくは90%以上の光透過率を有する)ことを意味する。

30

## 【0050】

「一価の基」という用語は、有機化合物から水素原子を除去することによって得られ、且つ有機化合物中の1つの他の基と1つの結合を形成する有機基を指す。例としては、限定されないが、アルキル(アルカンからの水素原子の除去による)、アルコキシ(又はアルコキシル)(アルキルアルコールのヒドロキシル基からの1つの水素原子の除去による)、チール(アルキルチオールから1つの水素原子の除去による)、シクロアルキル(シクロアルカンからの水素原子の除去による)、シクロヘテロアルキル(シクロヘテロアルカンからの水素原子の除去による)、アリール(芳香族炭化水素の芳香環からの水素原子の除去による)、ヘテロアリール(いずれかの環原子からの水素原子の除去による)、アミノ(アミンからの1つのヒドロゲン原子の除去による)などが含まれる。

40

## 【0051】

「二価の基」という用語は、有機化合物から2つの水素原子を除去することによって得られ、且つ有機化合物中の他の2つの基と2つの結合を形成する有機基を指す。例えば、アルキレン二価基(すなわち、アルキレニル)はアルカンからの2つの水素原子の除去によって得られ、シクロアルキレン二価基(すなわち、シクロルキレニル)は環式環からの2つの水素原子の除去によって得られる。

## 【0052】

本出願において、アルキル又はアルキレニルに関する「置換された」という用語は、アルキル又はアルキレニルが、アルキル又はアルキレニルの1つの水素原子を置き換える少なくとも1つの置換基を含み、且つヒドロキシ(-OH)、カルボキシ(-COOH)、

50

- NH<sub>2</sub>、スルフヒドリル (-SH)、C<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>アルキル、C<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>アルコキシ、C<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>アルキルチオ(アルキルスルフィド)、C<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>アシルアミノ、C<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>アルキルアミノ、ジ-C<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>アルキルアミノ、及びそれらの組合せからなる群から選択されることを意味する。

【0053】

フリーラジカル開始剤は、光開始剤又は熱開始剤のいずれであることも可能である。「光開始剤」は、光を使用することによりフリーラジカル架橋/重合反応を開始する化学物質を指す。「熱開始剤」は、熱エネルギーを使用することによりフリーラジカル架橋/重合反応を開始する化学物質を指す。

【0054】

材料の固有の「酸素透過率」Dk<sub>i</sub>は、酸素が材料を通過する割合である。酸素透過率は、通常、barrierの単位で表され、「barrier」は、[(cm<sup>3</sup>酸素)(mm)/(cm<sup>2</sup>)(秒)(mmHg)]×10<sup>-10</sup>として定義される。

【0055】

インサート又は材料の「酸素透過率」Dk/tは、測定される領域全体で平均厚さt[mm単位]の特定のインサート又は材料を酸素が通過する割合である。酸素透過率は、通常、barrier/mmの単位で表され、「barrier/mm」は、[(cm<sup>3</sup>酸素)/(cm<sup>2</sup>)(秒)(mmHg)]×10<sup>-9</sup>として定義される。酸素透過率は、実施例1に記載の手順に従って測定することができる。

【0056】

コンタクトレンズ又は物質に関して「弾性率(modulus)」又は「弾性係数(elastic modulus)」という用語は、引張弾性率、すなわち、ヤング率を意味し、これは、コンタクトレンズ又は物質の埋込の尺度である。弾性率は、実施例1に記載の手順に従って測定することができる。

【0057】

「未加工の状態」は、鋳型中での重合性組成物の注型成形によって得られ、抽出及び/又は水和ポスト成形プロセスを受けていない(すなわち、成形後に水又はいずれかの有機溶媒又はいずれかの液体と接触していない)インサートを指す。

【0058】

一般に、本発明は、室温(約22~約26)の乾燥状態で硬質であり、完全水和状態で高い酸素透過率及び高い屈折率を有し、且つ32より高い温度においてより軟質となることが可能である架橋材料に関する。そのような材料は、角膜乱視矯正、老眼及び色盲レンズ用の埋込式コンタクトレンズ中のインサートを製造するために、そしてフォトクロミック特徴をレンズに与えるために有用である。

【0059】

本発明は、部分的に、インサートを製造するための重合性組成物が、2つの主成分として(すなわち、全重合性材料の全重量に対して少なくとも約70重量%を構成する組合せで)(1)少なくとも1つのアリアルアクリル系モノマー及び(2)少なくとも1つのシリコーン含有重合性材料と、少なくとも1つのビニル系架橋剤とを含む場合、高い酸素透過率及び高い屈折率を有し、且つ室温の乾燥状態(未加工の状態)で硬質であるインサート材料を得ることができるという知見に基づく。インサート材料(架橋ポリマー材料)を製造するための重合性組成物中にシリコーン含有重合性成分(例えば、ビニル系モノマー及び/又は架橋剤)を組み込むことによって、得られるインサート材料は、高い酸素透過率を有することが可能であると考えられる。しかし、そのようなインサート材料は室温においてより軟質で粘着性であり、軟性及び粘着性に関する製造及び取り扱い上の問題がある。未加工状態で鋳型を開放して鋳型から注型成形されたインサートを除去すること(すなわち、「乾燥離型及びレンズの取り外し」)は非常に困難である。インサートを製造するための重合性組成物中にアリアルアクリル系モノマー及び/又は架橋剤を組み込むことによって、得られるインサート材料は、より高いガラス転移温度(例えば、32より高い)を有することができ、それによって、室温の乾燥状態(すなわち、未加工の状態)で

10

20

30

40

50

硬質であることが見出された。室温での乾燥状態のそれらの硬質形態のため、インサート材料の軟性及び粘着性と関連する製造及び取り扱い上の問題は、有意に削減することができるか、又は排除することができる。

【0060】

また本発明は、部分的に、2種類の重合性成分の比率、並びにビニル系架橋剤の量を変更することによって、種々の用途のための埋込式コンタクトレンズに適切な酸素透過率、屈折率及び弾性係数などの特性の所望の組合せを有するインサート材料を得ることができるという発見に基づく。埋込式コンタクトレンズの性能は、所定の用途に関して最適化することができる。

【0061】

本発明は、一態様において、シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ中に埋め込むための架橋ポリマー材料を含むインサートであって、(1)前記少なくとも1つのシリコーン含有重合性材料(又は成分)の繰り返し単位と；(2)少なくとも1つのアリアルアクリル系モノマーの繰り返し単位と；(3)少なくとも1つのビニル系架橋剤の繰り返し単位とを含み、成分(1)及び(2)の量の合計が、架橋ポリマー材料の全重量に対して少なくとも約70重量%(好ましくは約75重量%~約99重量%、より好ましくは約80重量%~約98重量%、さらにより好ましくは約85重量%~約98重量%)であり、乾燥状態の架橋ポリマー材料が約28 を超える(好ましくは約30 以上、より好ましくは約32 以上の)ガラス転移温度を有し、架橋ポリマー材料が、約5重量%未満(好ましくは約4重量%以下、より好ましくは約3重量%以下、さらにより好ましくは約2重量%以下)の含水量、少なくとも約60 barriers (好ましくは少なくとも約70 Barriers、より好ましくは少なくとも約80 Barriers、さらにより好ましくは少なくとも約90 Barriers)の酸素透過率及び少なくとも約1.45(好ましくは少なくとも約1.47、より好ましくは少なくとも約1.49、さらにより好ましくは少なくとも約1.51)の屈折率を有するインサートを提供する。

【0062】

本発明のインサートの架橋ポリマー材料の成分のそれぞれの重量パーセントは、インサートを製造するための重合性組成物中のその相当する重合性成分(材料)の重量パーセントに基づいて得ることができることは理解される。

【0063】

本発明によると、シリコーン含有重合性材料(又は成分)は、シリコーン含有ビニル系モノマー、ポリシロキサンのビニル系架橋剤又はそれらの組合せであることが可能である。

【0064】

本発明によれば、シリコーン含有ビニル系モノマーは、当業者に公知のいずれのシリコーン含有ビニル系モノマーであることも可能である。好ましいシリコーン含有ビニルモノマーの例としては、限定するものではないが、それぞれビス(トリアルキルシリルオキシ)アルキルシリル基又はトリス(トリアルキルシリルオキシ)シリル基を有するビニルモノマー、ポリシロキサンのビニルモノマー、3-メタクリロキシプロピルペンタメチルジシロキサン、t-ブチルジメチル-シロキシエチルビニルカーボネート、トリメチルシリルエチルビニルカーボネート及びトリメチルシリルメチルビニルカーボネート並びにこれらの組み合わせが挙げられる。

【0065】

式(M1)のものを含む好ましいポリシロキサンのビニル系モノマーは、本出願で後に記載されており、また商業的供給元(例えば、信越、Gelestなど)から入手することができ、また例えば米国特許第5070215号明細書、同第6166236号明細書、同第6867245号明細書、同第8415405号明細書、同第8475529号明細書、同第8614261号明細書及び同第9217813号明細書に記載の手順に従って調製することができ；ヒドロキシアルキル(メタ)アクリレート又は(メタ)アクリルアミド又は(メタ)アクリルオキシポリエチレングリコールをモノエポキシプロピルオキシプロピル末端ポリジメチルシロキサンと反応させることによって調製することができ；グ

10

20

30

40

50

リシジル(メタ)アクリレートモノカルビノール末端ポリジメチルシロキサン、モノアミノプロピル末端ポリジメチルシロキサン又はモノエチルアミノプロピル末端ポリジメチルシロキサンと反応させることによって調製することができるか；又は当業者に周知のカップリング反応に従い、イソシアナトエチル(メタ)アクリレートモノカルビノール末端ポリジメチルシロキサンと反応させることによって調製することができる。

【0066】

式(M2)のものを含む、ビス(トリアルキルシリルオキシ)アルキルシリル基又はトリス(トリアルキルシリルオキシ)シリル基をそれぞれ有する好ましいシリコン含有ビニル系モノマーは、本出願で後に記載されており、また商業的供給元(例えば、信越、Gelestなど)から入手することができ、また例えば米国特許第5070215号明細書、同第6166236号明細書、同第7214809号明細書、同第8475529号明細書、同第8658748号明細書、同第9097840号明細書、同第9103965号明細書及び同第9475827号明細書に記載の手順に従って調製することができる。

10

【0067】

本発明では、いずれの適切なポリシロキサンビニル系架橋剤も使用することができる。好ましいポリシロキサンビニル系架橋剤の例は、ジ-(メタ)アクリロイル末端ポリジメチルシロキサン；ジビニルカーボネート末端ポリジメチルシロキサン；ジビニルカルバマート末端ポリジメチルシロキサン；N, N, N', N' -テトラキス(3-メタクリロキシ-2-ヒドロキシプロピル)-アルファ, オメガ-ビス-3-アミノプロピル-ポリジメチルシロキサン；米国特許第5,760,100号明細書に記載されているマクロマーA、マクロマーB、マクロマーC及びマクロマーDからなる群から選択されるポリシロキサン含有マクロマー；米国特許第4136250号明細書、同第4153641号明細書、同第4182822号明細書、同第4189546号明細書、同第4343927号明細書、同第4254248号明細書、同第4355147号明細書、同第4276402号明細書、同第4327203号明細書、同第4341889号明細書、同第4486577号明細書、同第4543398号明細書、同第4605712号明細書、同第4661575号明細書、同第4684538号明細書、同第4703097号明細書、同第4833218号明細書、同第4837289号明細書、同第4954586号明細書、同第4954587号明細書、同第5010141号明細書、同第5034461号明細書、同第5070170号明細書、同第5079319号明細書、同第5039761号明細書、同第5346946号明細書、同第5358995号明細書、同第5387632号明細書、同第5416132号明細書、同第5451617号明細書、同第5486579号明細書、同第5962548号明細書、同第5981675号明細書、同第6039913号明細書及び同6762264号明細書に開示されているポリシロキサン含有マクロマー；米国特許第4259467号明細書、同第4260725号明細書及び同第4261875号明細書に記載されているポリシロキサン含有マクロマーである。

20

30

【0068】

好ましいポリシロキサンビニル系架橋剤の1つの分類は、ジメチルシロキサン単位と、1つのメチル置換基と2~6つのヒドロキシル基を有する1つの一価C<sub>4</sub>~C<sub>40</sub>有機ラジカル置換基とをそれぞれ有する親水化シロキサン単位と、を有するジ-(メタ)アクリロイルオキシ末端ポリシロキサンビニル系架橋剤、より好ましくは式(G)のポリシロキサンビニル系架橋剤であり、これらは、本出願で後に記載されており、また米国特許第10081697号明細書に開示されている手順に従って調製することができる。

40

【0069】

好ましいポリシロキサンビニル系架橋剤の別の分類は、それぞれが1つの単独のポリジオルガノシロキサンセグメントと、2つの末端(メタ)アクリロイル基を含むビニル系架橋剤であり、これは、本出願で後に記載されており、また商業的供給元から入手することができ；またグリシジル(メタ)アクリレート(メタ)アクリロイルクロリドをジアミノ末端ポリジメチルシロキサン又はジヒドロキシル末端ポリジメチルシロキサンと反応させることによって調整することができ；イソシアナトエチル(メタ)アクリレートをジヒド

50

ロキシル末端ポリジメチルシロキサンと反応させることにより調製することができ、カップリング剤（カルボジイミド）の存在下でアミノ含有アクリル系モノマーをジカルボキシル末端ポリジメチルシロキサンと反応させることにより調製することができ；カップリング剤（カルボジイミド）の存在下でカルボキシル含有アクリル系モノマーをジアミノ末端ポリジメチルシロキサンと反応させることにより調製することができるか；又はジイソシアネート又はジエポキシカップリング剤の存在下でヒドロキシル含有アクリル系モノマーをジヒドロキシ末端ポリジシロキサンと反応させることによって調製することができる。

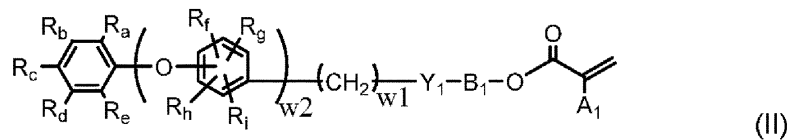
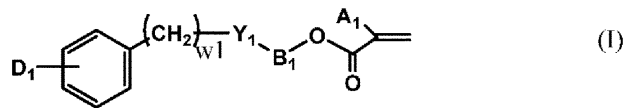
【0070】

好ましいポリシロキサンのビニル系架橋剤の他の分類は、ポリジオルガノシロキサン及び2つの末端エチレン系不飽和基のそれぞれの対の間で連結基によって連結された少なくとも2つのポリジオルガノシロキサンセグメントをそれぞれが有する鎖延長ポリシロキサンビニル系架橋剤であり、これは、米国特許第5034461号明細書、同第5416132号明細書、同第5449729号明細書、同第5760100号明細書、同第7423074号明細書、同第8529057号明細書、同第8835525号明細書、同第8993651号明細書、同第10301451号明細書及び同第10465047号明細書に記載の手順に従って調製することができる。

【0071】

本発明によると、アリーールビニル系モノマーは、式(i)又は(II)

【化7】



{式中、A<sub>1</sub>はH又はCH<sub>3</sub>(好ましくはH)であり；B<sub>1</sub>は(CH<sub>2</sub>)<sub>m1</sub>又は[O(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]<sub>z1</sub>(m<sub>1</sub>は2~6であり、且つz<sub>1</sub>は1~10である)であり；Y<sub>1</sub>は、直接結合、O、S又はNR' [R'はH、C<sub>3</sub>H、C<sub>n</sub>H<sub>2n'+1</sub>(n'=1~10である)、イソ-OC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>、C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>又はCH<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>である]であり；R<sub>a</sub>、R<sub>b</sub>、R<sub>c</sub>、R<sub>d</sub>、R<sub>e</sub>、R<sub>f</sub>、R<sub>g</sub>、R<sub>h</sub>及びR<sub>i</sub>は、互いに独立して、H、C<sub>1</sub>~C<sub>12</sub>アルキル又はC<sub>1</sub>~C<sub>12</sub>アルコキシであり(好ましくは全てHであり)；m<sub>1</sub>+w<sub>1</sub>≧8であることを条件として、w<sub>1</sub>は0~6であり；w<sub>2</sub>は1~3の整数であり；且つD<sub>1</sub>はH、C<sub>1</sub>、Br、C<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>アルキル、C<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>アルコキシ、C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>又はCH<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>である}のビニル系モノマーである。

【0072】

式(I)のアリーールアクリル系モノマーの例としては、限定されないが、2-エチルフェノキシアクリレート；2-エチルフェノキシメタクリレート；フェニルアクリレート；フェニルメタクリレート；ベンジルアクリレート；ベンジルメタクリレート；2-フェニルエチルアクリレート；2-フェニルエチルメタクリレート；3-フェニルプロピルアクリレート；3-フェニルプロピルメタクリレート；4-フェニルブチルアクリレート；4-フェニルブチルメタクリレート；4-メチルフェニルアクリレート；4-メチルフェニルメタクリレート；4-メチルベンジルアクリレート；4-メチルベンジルメタクリレート；2-(2-メチルフェニル)エチルアクリレート；2-(2-メチルフェニル)エチルメタクリレート；2-(3-メチルフェニル)エチルアクリレート；2-(3-メチルフェニル)エチルメタクリレート；2-(4-メチルフェニル)エチルアクリレート；2-(4-メチルフェニル)エチルメタクリレート；2-(4-プロピルフェニル)エチルアクリレート；2-(4-プロピルフェニル)エチルメタクリレート；2-(4-(1-

メチルエチル)フェニル)エチルアクリレート; 2 - (4 - (1 - メチルエチル)フェニル)エチルメタクリレート; 2 - (4 - メトキシフェニル)エチルアクリレート; 2 - (4 - メトキシフェニル)エチルメタクリレート; 2 - (4 - シクロヘキシルフェニル)エチルアクリレート; 2 - (4 - シクロヘキシルフェニル)エチルメタクリレート; 2 - (2 - クロロフェニル)エチルアクリレート; 2 - (2 - クロロフェニル)エチルメタクリレート; 2 - (3 - クロロフェニル)エチルアクリレート; 2 - (3 - クロロフェニル)エチルメタクリレート; 2 - (4 - クロロフェニル)エチルアクリレート; 2 - (4 - クロロフェニル)エチルメタクリレート; 2 - (4 - ブロモフェニル)エチルアクリレート; 2 - (4 - ブロモフェニル)エチルメタクリレート; 2 - (3 - フェニルフェニル)エチルアクリレート; 2 - (3 - フェニルフェニル)エチルメタクリレート; 2 - (4 - フェニルフェニル)エチルアクリレート; 2 - (4 - フェニルフェニル)エチルメタクリレート; 2 - (4 - ベンジルフェニル)エチルアクリレート; 2 - (4 - ベンジルフェニル)エチルメタクリレート; 2 - (フェニルチオ)エチルアクリレート; 2 - (フェニルチオ)エチルメタクリレート; 2 - ベンジルオキシエチルアクリレート; 3 - ベンジルオキシプロピルアクリレート; 2 - ベンジルオキシエチルメタクリレート; 3 - ベンジルオキシプロピルメタクリレート; 2 - [2 - (ベンジルオキシ)エトキシ]エチルアクリレート; 2 - [2 - (ベンジルオキシ)エトキシ]エチルメタクリレート; 又はそれらの組合せが含まれる。上記の列挙された式(I)のアリールアクリル系モノマーは、商業的供給源から得ることができるか、又は当該技術で既知の方法によって調製することができる。

【0073】

好ましい式(I)のアリールアクリル系モノマーは、 $B_1$ が $OCH_2CH_2$ 、 $(OCH_2CH_2)_2$ 、 $(OCH_2CH_2)_3$ 又は $(CH_2)_{m1}$ であり、 $m1$ が2~5であり、 $Y_1$ が直接結合又はOであり、 $w_1$ が0又は1であり、且つ $D_1$ がHであるものである。2 - フェニルエチルアクリレート; 3 - フェニルプロピルアクリレート; 4 - フェニルブチルアクリレート; 5 - フェニルペンチルアクリレート; 2 - ベンジルオキシエチルアクリレート; 3 - ベンジルオキシプロピルアクリレート; 2 - [2 - (ベンジルオキシ)エトキシ]エチルアクリレート; 及びそれらの相当するメタクリレートが最も好ましい。

【0074】

式(II)のアリールアクリル系モノマーは、単官能性ポリフェニルエーテル(すなわち、ヒドロキシル基、アミノ又はカルボキシル基などの1つの官能性基を有するもの)から調製することができる。一般に、単官能性OH末端ポリ(フェニルエーテル)は、当業者に既知のカップリング反応条件下で(メタ)アクリル酸誘導体(例えば、アクリロイルクロリド、メタクリロイルクロリド、メタクリル酸無水物又はイソシアネートアルキルアクリレート若しくはメタクリレート)と反応する。モノアミン及びモノカルボン酸末端ポリフェニルエーテルは、適切な(メタ)アクリル酸誘導体を使用して、同様の様式で官能化される。単官能基末端ポリフェニルエーテルは、文献に記載される手順によって調製することができる(J. Org. Chem., 1960, 25(9), pp 1590 - 1595)。式(II)のアリールアクリル系モノマーを調製するための実験手順は、米国特許第10064977号明細書で見ることができる。

【0075】

いずれの適切なビニル系架橋剤も本発明で使用することができる。好ましいビニル系架橋剤の例としては、限定されないが、エチレングリコールジメタクリレート; エチレングリコールジアクリレート; 1, 3 - プロパンジオールジアクリレート; 1, 3 - プロパンジオールジメタクリレート; 2, 3 - プロパンジオールジアクリレート; 2, 3 - プロパンジオールジメタクリレート; 1, 4 - ブタンジオールジメタクリレート; 1, 4 - ブタンジオールジアクリレート; 1, 5 - ペンタンジオールジメタクリレート; 1, 5 - ペンタンジオールジアクリレート; 1, 6 - ヘキサジオールジメタクリレート; 1, 6 - ヘキサジオールジアクリレート; ジエチレングリコールジメタクリレート; ジエチレングリコールジアクリレート; トリエチレングリコールジメタクリレート; トリエチレングリコールジアクリレート; テトラエチレングリコールジメタクリレート; テトラエチレング

10

20

30

40

50

リコールジアクリレート；アリルメタクリレート；アリルアクリレート；N，N' - メチレンビス（アクリルアミド）；N，N' - メチレンビス（メタクリルアミド）；N，N' - エチレンビス（アクリルアミド）；N，N' - エチレンビス（メタクリルアミド）；N，N' - ヘキサメチレンビスアクリルアミド；N，N' - ヘキサメチレンビスメタクリルアミド；ペンタエリトリールトリアクリレート；ペンタエリトリールトリメタクリレート；トリメチロイルプロパントリアクリレート；トリメチロイルプロパントリメタクリレート；トリ（2 - ヒドロキシエチル）イソシアヌレートトリアクリレート；トリ（2 - ヒドロキシエチル）イソシアヌレートトリメタクリレート；1，3，5 - トリアクリルオキシルヘキサヒドロ - 1，3，5 - トリアジン；1，3，5 - トリメタクリルオキシルヘキサヒドロ - 1，3，5 - トリアジン；ペンタエリトリールテトラアクリレート；ペンタエリトリールテトラメタクリレート；ジ（トリメチロイルプロパン）テトラアクリレート；ジ（トリメチロイルプロパン）テトラメタクリレート、アリアル架橋剤（例えば、ジビニルベンゼン、2 - メチル - 1，4 - ジビニルベンゼン、ビス（4 - ビニルフェニル）メタン、1，2 - ビス（4 - ビニルフェニル）エタンなど）；又はそれらの組合せが含まれる。

10

【0076】

本発明によると、ビニル系架橋剤の量は、約1重量%～約30重量%、好ましくは約1重量%～約25重量%、より好ましくは約2重量%～約20重量%、さらにより好ましくは約2重量%～約15重量%である。

【0077】

本発明のインサート材料は、従来の重合方法によって調製される。例えば、重合性組成物は、非反応性有機溶媒（すなわち、非反応性希釈剤）の存在下、又は好ましくは不在下で、UV吸収ビニル系モノマー、UV/高エネルギー紫外線（「HEVL」）吸収ビニル系モノマー、重合性フォトクロミック化合物及び従来の熱開始剤（又は光開始剤）などの他のいずれかの重合性材料と一緒に、所望の割合で上記の全ての重合性材料を混合することによって調製可能である。次いで、重合性組成物を所望の形状の鋳型に導入し、そして開始剤を活性化するために熱的に（すなわち、加熱することによって）又は光化学的に（すなわち、化学線、例えば、UV放射線及び/又は可視放射線によって）重合を実行する。

20

【0078】

本発明では、いずれの熱重合開始剤も使用することができる。適切な熱重合開始剤は、当業者に公知であり、例えばペルオキシド、ヒドロペルオキシド、アゾ - ビス（アルキル - 又はシクロアルキルニトリル）、過硫酸塩、過炭酸塩又はそれらの混合物を含む。好ましい熱重合開始剤の例としては、限定されないが、ベンゾイルペルオキシド、t - ブチルペルオキシド、t - アミルペルオキシベンゾエート、2，2 - ビス（tert - ブチルペルオキシ）ブタン、1，1 - ビス（tert - ブチルペルオキシ）シクロヘキサン、2，5 - ビス（tert - ブチルペルオキシ） - 2，5 - ジメチルヘキサン、2，5 - ビス（tert - ブチルペルオキシ） - 2，5 - ジメチル - 3 - ヘキシン、ビス（1 - （tert - ブチルペルオキシ） - 1 - メチルエチル）ベンゼン、1，1 - ビス（tert - ブチルペルオキシ） - 3，3，5 - トリメチルシクロヘキサン、ジ - t - ブチル - ジペロキシフタレート、t - ブチルヒドロペルオキシド、t - ブチルペルアセテート、t - ブチルペルオキシベンゾエート、t - ブチルペルオキシイソプロピルカーボネート、アセチルペルオキシド、ラウロイルペルオキシド、デカノイルペルオキシド、ジセチルペルオキシジカーボネート、ジ（4 - t - ブチルシクロヘキシル）ペルオキシジカーボネート（Perkadox 16S）、ジ（2 - エチルヘキシル）ペルオキシジカーボネート、t - ブチルペルオキシピバレート（Lupersol 11）；t - ブチルペルオキシ - 2 - エチルヘキサノエート（Trigonox 21 - C50）、2，4 - ペンタンジオンペルオキシド、ジクミルペルオキシド、過酢酸、過硫酸カリウム、過硫酸ナトリウム、過硫酸アンモニウム、2，2' - アゾビス（4 - メトキシ - 2，4 - ジメチルバレロニトリル）（VAZO33）、2，2' - アゾビス[2 - （2 - イミダゾリン - 2 - イル）プロパン]二塩酸塩（VAZO44）、2，2' - アゾビス（2 - アミジノプロパン）二塩酸塩（VAZO50）、2，2' - アゾビス（2，4 - ジメチルバレロニトリル）（VAZO52）、2，2

30

40

50

' - アゾビス (イソブチロニトリル) (VAZO64 又は AIBN)、2, 2' - アゾビス - 2 - メチルブチロニトリル (VAZO67)、1, 1 - アゾビス (1 - シクロヘキサンカルボニトリル) (VAZO88); 2, 2' - アゾビス (2 - シクロプロピルプロピオニトリル)、2, 2' - アゾビス (メチルイソブチレート)、4, 4' - アゾビス (4 - シアノ吉草酸)、及びこれらの組み合わせが含まれる。好ましくは、熱開始剤は、2, 2' - アゾビス (イソブチロニトリル) (AIBN 又は VAZO64) である。

【0079】

適切な光開始剤は、ベンゾインメチルエーテル、ジエトキシアセトフェノン、ベンゾイルホスフィンオキシド、1 - ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン並びに Darocur 及び Irgacur タイプ、好ましくは Darocur 1173 (登録商標) 及び Darocur 2959 (登録商標)、ゲルマニウム系の Norrish Type I 光開始剤 (例えば、米国特許第 7, 605, 190 号明細書に記載されているもの) である。ベンゾイルホスフィン開始剤の例としては、2, 4, 6 - トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド; ビス - (2, 6 - ジクロロベンゾイル) - 4 - N - プロピルフェニルホスフィンオキシド; 及び ビス - (2, 6 - ジクロロベンゾイル) - 4 - N - ブチルフェニルホスフィンオキシドが挙げられる。例えば、マクロマーに組み込むことができる反応性光開始剤又は特殊なモノマーとして使用することができる反応性光開始剤も適している。反応性光開始剤の例は、欧州特許第 632329 号明細書に開示されているものである。

【0080】

本発明の予形成 SiHy コンタクトレンズを調製するために、いずれの適切な UV 吸収ビニル系モノマー及び UV/HEVL - 吸収ビニル系モノマーも重合性組成物中に使用することができる。好ましい UV 吸収及び UV/HEVL - 吸収ビニル系モノマーの例としては、限定されないが、2 - (2 - ヒドロキシ - 5 - ビニルフェニル) - 2H - ベンゾトリアゾール、2 (2 - ヒドロキシ - 5 - アクリロイルオキシフェニル) - 2H ベンゾトリアゾール、2 - (2 - ヒドロキシ - 3 - メタクリルアミドメチル - 5 - tert - オクチルフェニル) ベンゾトリアゾール、2 - (2' - ヒドロキシ - 5' - メタクリルアミドフェニル) - 5 - クロロベンゾトリアゾール、2 - (2' - ヒドロキシ - 5' - メタクリルアミドフェニル) - 5 - メトキシベンゾトリアゾール、2 - (2' - ヒドロキシ - 5' - グリシドオキシプロピル - 3' - t - ブチルフェニル) - 5 - クロロベンゾトリアゾール、2 - (2' - ヒドロキシ - 5' - メタクリルオキシプロピルフェニル) ベンゾトリアゾール、2 - ヒドロキシ - 5 - メトキシ - 3 - (5 - (トリフルオロメチル) - 2H - ベンゾ [d] [1, 2, 3] トリアゾール - 2 - イル) ベンジルメタクリレート (WL - 1)、2 - ヒドロキシ - 5 - メトキシ - 3 - (5 - メトキシ - 2H - ベンゾ [d] [1, 2, 3] トリアゾール - 2 - イル) ベンジルメタクリレート (WL - 5)、3 - (5 - フルオロ - 2H - ベンゾ [d] [1, 2, 3] トリアゾール - 2 - イル) - 2 - ヒドロキシ - 5 - メトキシベンジルメタクリレート (WL - 2)、3 - (2H ベンゾ [d] [1, 2, 3] トリアゾール - 2 - イル) - 2 - ヒドロキシ - 5 - メトキシベンジルメタクリレート (WL - 3)、3 - (5 - クロロ - 2H - ベンゾ [d] [1, 2, 3] トリアゾール - 2 - イル) - 2 - ヒドロキシ - 5 - メトキシベンジルメタクリレート (WL - 4)、2 - ヒドロキシ - 5 - メトキシ - 3 - (5 - メチル - 2H - ベンゾ [d] [1, 2, 3] トリアゾール - 2 - イル) ベンジルメタクリレート (WL - 6)、2 - ヒドロキシ - 5 - メチル - 3 - (5 - (トリフルオロメチル) - 2H - ベンゾ [d] [1, 2, 3] トリアゾール - 2 - イル) ベンジルメタクリレート (WL - 7)、4 - アリル - 2 - (5 - クロロ - 2H - ベンゾ [d] [1, 2, 3] トリアゾール - 2 - イル) - 6 - メトキシフェノール (WL - 8)、2 {2' - ヒドロキシ - 3' - tert - 5' [3" - (4" - ビニルベンジルオキシ) プロポキシ] フェニル} - 5 - メトキシ - 2H - ベンゾトリアゾール、フェノール、2 - (5 - クロロ - 2H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル) - 6 - (1, 1ジメチルエチル) - 4 - エテニル - (UVAM)、2 - [2' - ヒドロキシ - 5' - (2 - メタクリルオキシエチル) フェニル] - 2H - ベンゾトリアゾール (2 - プロペン酸、2 - メチル - 、2 - [3 - (2H - ベンゾト

リアゾール - 2 - イル) - 4 - ヒドロキシフェニル] エチルエステル、Norbloc)、  
 2 { 2' - ヒドロキシ - 3' - tert - ブチル - 5' - [ 3' - メタクリロイルオキシプロ  
 ポキシ] フェニル } - 2 H - ベンゾトリアゾール、2 { 2' - ヒドロキシ - 3' - tert  
 - ブチル - 5' - [ 3' - メタクリロイルオキシプロポキシ] フェニル } - 5 - メトキシ -  
 2 H - ベンゾトリアゾール (UV13)、2 - { 2' - ヒドロキシ - 3' - tert - ブチ  
 ル - 5' - [ 3' - メタクリロイルオキシプロポキシ] フェニル } - 5 - クロロ - 2 H - ベ  
 ンゾトリアゾール (UV28)、2 [ 2' - ヒドロキシ - 3' - tert - ブチル - 5' - ( 3'  
 - アクリロイルオキシプロポキシ) フェニル ] - 5 - トリフルオロメチル - 2 H - ベン  
 ゴトリアゾール (UV23)、2 - ( 2' - ヒドロキシ - 5 - メタクリルアミドフェニル )  
 - 5 - メトキシベンゾトリアゾール (UV6)、2 - ( 3 - アリル - 2 - ヒドロキシ - 5  
 - メチルフェニル ) - 2 H - ベンゾトリアゾール (UV9)、2 - ( 2 - ヒドロキシ - 3  
 - メタリル - 5 - メチルフェニル ) - 2 H - ベンゾトリアゾール (UV12)、2 - 3' -  
 t - ブチル - 2' - ヒドロキシ - 5' - ( 3" - ジメチルビニルシリルプロポキシ ) - 2' - ヒ  
 ドロキシフェニル ) - 5 - メトキシベンゾトリアゾール (UV15)、2 - ( 2' - ヒドロ  
 キシ - 5' - メタクリロイルプロピル - 3' - tert - ブチルフェニル ) - 5 - メトキシ  
 - 2 H - ベンゾトリアゾール (UV16)、2 - ( 2' - ヒドロキシ - 5' - アクリロイル  
 プロピル - 3' - tert - ブチルフェニル ) - 5 - メトキシ - 2 H - ベンゾトリアゾール  
 (UV16A)、2 - メチルアクリル酸 3 - [ 3 - tert - ブチル - 5 - ( 5 - クロロ  
 ベンゾトリアゾール - 2 - イル ) - 4 - ヒドロキシフェニル ] - プロピルエステル ( 16  
 - 100、CAS # 96478 - 15 - 8)、2 - ( 3 - ( tert - ブチル ) - 4 - ヒ  
 ドロキシ - 5 - ( 5 - メトキシ - 2 H - ベンゾ [ d ] [ 1, 2, 3 ] トリアゾール - 2 - イ  
 ル ) フェノキシ ) エチルメタクリレート ( 16 - 102 ) ; フェノール、2 - ( 5 - クロ  
 ロ - 2 H - ベンゾトリアゾール - 2 - イル ) - 6 - メトキシ - 4 - ( 2 - プロペン - 1 -  
 イル ) ( CAS # 1260141 - 20 - 5 ) ; 2 - [ 2 - ヒドロキシ - 5 - [ 3 - ( メ  
 タクリロイルオキシ ) プロピル ] - 3 - tert - ブチルフェニル ] - 5 - クロロ - 2 H  
 - ベンゾトリアゾール ; フェノール、2 - ( 5 - エテニル - 2 H - ベンゾトリアゾール -  
 2 - イル ) - 4 - メチル - 、ホモポリマー ( 9CI ) ( CAS # 83063 - 87 - 0 )  
 が含まれる。本発明によると、重合性組成物は、重合性組成物中の全重合性成分の量に対  
 して約 0.1 重量% ~ 約 3.0 重量%、好ましくは約 0.2 重量% ~ 約 2.5 重量%、よ  
 り好ましくは約 0.3 重量% ~ 約 2.0 重量% の 1 つ又はそれ以上の UV 吸収ビニル系モ  
 ノマーを含む。

#### 【0081】

好ましいフォトクロミックビニル系モノマーの例としては、重合性ナフトピラン、重合  
 性ベンゾピラン、重合性インデノナフトピラン、重合性フェナントロピラン、重合性スピ  
 ロ ( ベンズインドリン ) - ナフトピラン、重合性スピロ ( インドリン ) ベンゾピラン、重  
 合性スピロ ( インドリン ) - ナフトピラン、重合性スピロ ( インドリン ) キノプラン、重  
 合性スピロ ( インドリン ) - ピラン、重合性ナフトキサジン、重合性スピロベンゾピラン  
 ; 重合性スピロベンゾピラン、重合性スピロベンゾチオピラン、重合性ナフタセンジオン  
 、重合性スピロオキサジン、重合性スピロ ( インドリン ) ナフトキサジン、重合性スピロ  
 ( インドリン ) ピリドベンゾキサジン、重合性スピロ ( ベンズインドリン ) ピリドベンゾ  
 キサジン、重合性スピロ ( ベンズインドリン ) ナフトキサジン、重合性スピロ ( インドリ  
 ン ) - ベンゾオキサジン、重合性ジアリールエテン及びそれらの組合せが含まれる。これ  
 らは米国特許第 4929693 号明細書、同第 5166345 号明細書、同第 60171  
 21 号明細書、同第 7556750 号明細書、同第 7584630 号明細書、同第 799  
 9989 号明細書、同第 8158037 号明細書、同第 8697770 号明細書、同第 8  
 741188 号明細書、同第 9052438 号明細書、同第 9097916 号明細書、同  
 第 9465234 号明細書、同第 9904074 号明細書、同第 10197707 号明細  
 書、同第 6019914 号明細書、同第 6113814 号明細書、同第 6149841 号  
 明細書、同第 6296785 号明細書及び同第 6348604 号明細書に開示される通り  
 である。

## 【 0 0 8 2 】

本発明のインサート材料が硬化したら、可能な限り多くの材料の未反応成分を除去するために適切な溶媒中に抽出する。適切な溶媒の例としては、限定されないが、アセトン、メタノール、シクロヘキサン、テトラヒドロフラン、トリプロピレングリコールメチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルエーテル、エチレングリコール *n*-ブチルエーテル、ケトン（例えば、アセトン、メチルエチルケトンなど）、ジエチレングリコール *n*-ブチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエーテル、エチレングリコールフェニルエーテル、プロピレングリコールメチルエーテル、プロピレングリコールメチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールメチルエーテルアセテート、プロピレングリコール *n*-プロピルエーテル、ジプロピレングリコール *n*-プロピルエーテル、トリプロピレングリコール *n*-ブチルエーテル、プロピレングリコール *n*-ブチルエーテル、ジプロピレングリコール *n*-ブチルエーテル、トリプロピレングリコール *n*-ブチルエーテル、プロピレングリコールフェニルエーテル、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸アミル、乳酸メチル、乳酸エチル、乳酸 *i*-プロピル、塩化メチレン、2-ブタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、メントール、シクロヘキサノール、シクロペンタノール及びエキソノルボルネオール、2-ペンタノール、3-ペンタノール、2-ヘキサノール、3-ヘキサノール、3-メチル-2-ブタノール、2-ヘプタノール、2-オクタノール、2-ノナノール、2-デカノール、3-オクタノール、ノルボルネオール、*tert*-ブタノール、*tert*-アミルアルコール、2-メチル-2-ペンタノール、2,3-ジメチル-2-ブタノール、3-メチル-3-ペンタノール、1-メチルシクロヘキサノール、2-メチル-2-ヘキサノール、3,7-ジメチル-3-オクタノール、1-クロロ-2-メチル-2-プロパノール、2-メチル-2-ヘプタノール、2-メチル-2-オクタノール、2-2-メチル-2-ノナノール、2-メチル-2-デカノール、3-メチル-3-ヘキサノール、3-メチル-3-ヘプタノール、4-メチル-4-ヘプタノール、3-メチル-3-オクタノール、4-メチル-4-オクタノール、3-メチル-3-ノナノール、4-メチル-4-ノナノール、3-メチル-3-オクタノール、3-エチル-3-ヘキサノール、3-メチル-3-ヘプタノール、4-エチル-4-ヘプタノール、4-プロピル-4-ヘプタノール、4-イソプロピル-4-ヘプタノール、2,4-ジメチル-2-ペンタノール、1-メチルシクロペンタノール、1-エチルシクロペンタノール、1-エチルシクロペンタノール、3-ヒドロキシ-3-メチル-1-ブテン、4-ヒドロキシ-4-メチル-1-シクロペンタノール、2-フェニル-2-プロパノール、2-メトキシ-2-メチル-2-プロパノール、2,3,4-トリメチル-3-ペンタノール、3,7-ジメチル-3-オクタノール、2-フェニル-2-ブタノール、2-メチル-1-フェニル-2-プロパノール及び3-エチル-3-ペンタノール、1-エトキシ-2-プロパノール、1-メチル-2-プロパノール、*t*-アミルアルコール、イソプロパノール、1-メチル-2-ピロリドン、*N,N*-ジメチルプロピオンアミド、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、ジメチルプロピオンアミド、*N*-メチルピロリドン、並びにこれらの混合物が含まれる。より好ましい有機溶媒としては、限定されないが、メタノール、エタノール、1-プロパノール、イソプロパノール、*sec*-ブタノール、*tert*-ブチルアルコール、*tert*-アミルアルコール、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソプロピルケトン、メチルプロピルケトン、酢酸エチル、ヘプタン、メチルヘキサン（種々の異性体）、メチルシクロヘキサン、ジメチルシクロペンタン（種々の異性体）、2,2,4-トリメチルペンタン及びその混合物が含まれる。

## 【 0 0 8 3 】

本発明のインサート材料は、埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズの製造において特定の用途を見出すことができる。

## 【 0 0 8 4 】

本発明は、(1)シリコーン-ヒドロゲル-レンズ形成組成物（すなわち、シリコーンヒドロゲルレンズ配合物又はシリコーンヒドロゲルコンタクトレンズを形成するための重

10

20

30

40

50

合性組成物)を得るステップと；(2)インサートが上記の本発明の架橋ポリマー材料から製造され、ディスクが硬質ガス透過性材料から製造されるインサートを得るステップと；(3)鑄型が密閉された時に第1及び第2の成形表面の間に鑄型キャビティが形成されるように互いを受け取るように構成される、第1の成形表面を有する雄型半分部及び第2の成形表面を有する雌型半分部を有するレンズ鑄型を得るステップと；(4)特に決まった順序ではなく、レンズ鑄型の明記された位置に上記の本発明のインサートを配置し、そしてレンズ鑄型中にシリコーン-ヒドロゲル-レンズ形成組成物を導入し、インサートをレンズ鑄型中のシリコーン-ヒドロゲル-レンズ形成組成物中に浸漬させるステップと；(5)レンズ鑄型中でシリコーン-ヒドロゲル-レンズ形成組成物を硬化させ、未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズを形成するステップと；(6)未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズが、雄及び雌型半分部の一方であるレンズ接着型半分部上で接着された状態で、ステップ(5)で得られるレンズ鑄型を雄及び雌型半分部に分離するステップと；(7)未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズが水又はいずれかの液体と接触する前に、レンズ接着型半分部から未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズを除去するステップと；(8)未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズに、水和プロセス、並びに抽出、表面処理、パッケージング、滅菌及びそれらの組合せからなる群から選択される1つ又はそれ以上の他のプロセスを含むポスト成形プロセスを受けさせるステップとを含む、埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズの製造方法も提供する。

10

#### 【0085】

20

本発明によると、シリコーン-ヒドロゲル-レンズ形成組成物は、少なくとも1つのシリコーン含有重合性材料(又は成分)と、少なくとも1つの親水性ビニル系モノマーとを含む。

#### 【0086】

上記のいずれのシリコーン含有重合性材料(又は成分)もシリコーン-ヒドロゲル-レンズ形成組成物を形成する際に使用することができる。

#### 【0087】

本発明では、いずれの親水性ビニル系モノマーを使用することもできる。好ましい親水性ビニル系モノマーの例は、アルキル(メタ)アクリルアミド(本出願で後述)、ヒドロキシル含有アクリルモノマー(本出願で後述)、アミノ含有アクリルモノマー(本出願で後述)、カルボキシル含有アクリルモノマー(本出願で後述)、N-ビニルアミドモノマー(本出願で後述)、メチレン含有ピロリドンモノマー(すなわち3-又は5-位でピロリドン環に連結したメチレン基をそれぞれ有するピロリドン誘導体)(本出願で後述)、C<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>アルコキシエトキシ基を有するアクリルモノマー(本出願で後述)、ビニルエーテルモノマー(本出願で後述)、アリルエーテルモノマー(本出願で後述)、ホスホリルコリン含有ビニル系モノマー(本出願で後述)、N-2-ヒドロキシエチルビニルカルバメート、N-カルボキシビニル-アラニン(VINAL)、N-カルボキシビニル-アラニン及びこれらの組み合わせである。

30

#### 【0088】

シリコーン-ヒドロゲル-レンズ形成組成物は、少なくとも1つの疎水性ビニル系モノマー、少なくとも1つの非シリコーンビニル系架橋剤又はそれらの組合せをさらに含むこともできる。

40

#### 【0089】

本発明によると、いずれの疎水性ビニルモノマーも本発明に含まれることが可能である。好ましい疎水性ビニルモノマーの例としては、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、プロピル(メタ)アクリレート、イソプロピル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニル、吉草酸ビニル、スチレン、クロロプレン、塩化ビニル、塩化ビニリデン、(メタ)アクリロニトリル、1-ブテン、ブタジエン、ビニルトルエン、ビニルエチルエーテル、パーフルオロヘキシルエチル-チオ-カルボニ

50

ル - アミノエチル - メタクリレート、イソボルニル (メタ) アクリレート、トリフルオロエチル (メタ) アクリレート、ヘキサフルオロイソプロピル (メタ) アクリレート、ヘキサフルオロブチル (メタ) アクリレート及びこれらの組み合わせが含まれる。

【 0 0 9 0 】

本発明によると、いずれの非シリコーンビニル系架橋剤も本発明に含まれることが可能である。好ましい非シリコーンビニル系架橋剤の例は、本出願で後に記載されている。

【 0 0 9 1 】

シリコーン - ヒドロゲル - レンズ形成組成物は、例えば、当業者に既知のフリーラジカル開始剤 (例えば、熱重合開始剤、光重合開始剤) (本出願で上記されるものなど)、抗微生物剤 (例えば、好ましくは銀ナノ粒子)、生理活性剤、溶出性ポリマー湿潤剤 (例えば、非重合性親水性ポリマーなど)、溶出性引裂安定化剤 (例えば、リン脂質、モノグリセリド、ジグリセリド、トリグリセリド、糖脂質、グリセロ糖脂質、スフィンゴ脂質、スフィンゴ糖脂質など)、及びその混合物、などの当業者に既知の他の必要な成分も含むこともできる。

10

【 0 0 9 2 】

シリコーン - ヒドロゲル - レンズ形成組成物 (S i H y レンズ配合物) は、当業者に知られているように、全ての重合性成分 (又は材料) と他の必要な成分 (又は材料) とを混合することによって調製される無溶媒の透明な液体であり得るか、又は水と水混和性の 1 つ若しくはそれ以上の有機溶媒との混合物、有機溶媒又は 1 つ若しくはそれ以上の有機溶媒の混合物などの任意の適切な溶媒中に所望の成分 (又は材料) の全てを溶解することによって調製される溶液であり得る。「溶媒」という用語は、フリーラジカル重合反応に関与することができない化学物質 (本出願において上記された溶媒のいずれか) を指す。

20

【 0 0 9 3 】

無溶媒のレンズ S i H y レンズ配合物 (シリコーン - ヒドロゲル - レンズ形成組成物) は、典型的には、無溶媒の S i H y レンズ配合物の他の全ての重合性成分を溶解するための反応性溶媒として少なくとも 1 つのブレンドビニル系モノマーを含む。好ましいブレンドビニル系モノマーの例は、本出願で後に記載されている。好ましくは、無溶媒の S i H y レンズ配合物の調製におけるブレンドビニル系モノマーとしてメチルメタクリレートが使用される。

【 0 0 9 4 】

多数の S i H y レンズ配合物 (シリコーン - ヒドロゲル - レンズ形成組成物) が、本出願の出願日までに公開された多数の特許及び特許出願に記載されており、市販の S i H y コンタクトレンズの製造において使用されてきた。市販の S i H y コンタクトレンズの例としては、限定するものではないが、アスモフィルコン A、パラフィルコン A、コンフィルコン A、デレフィルコン A、エフロフィルコン A、エンフィルコン A、ファンフィルコン A、ガリフィルコン A、ロトラフィルコン A、ロトラフィルコン B、ナラフィルコン A、ナラフィルコン B、セノフィルコン A、セノフィルコン B、セノフィルコン C、スマフィルコン A、ソモフィルコン A 及びステンフィルコン A が挙げられる。

30

【 0 0 9 5 】

シリコーン - ヒドロゲル - レンズ形成組成物 (S i H y レンズ配合物) は、いずれかの既知の技術による、全ての所望の成分 (材料)、及び任意選択的に 1 つ又はそれ以上の有機溶媒 (上記) の溶解 / ブレンドによって調製することができる。

40

【 0 0 9 6 】

本発明によると、シリコーン - ヒドロゲル - レンズ形成組成物は、完全に水和された時に、約 2 0 重量% ~ 約 7 0 重量% (好ましくは約 2 0 重量% ~ 約 6 5 重量%、より好ましくは約 2 5 重量% ~ 約 6 5 重量%、さらにより好ましくは約 3 0 重量% ~ 約 6 0 重量%) の含水量を有することが可能であるシリコーンヒドロゲル材料を形成するために適切である。重合性組成物は、( a ) ~ ( f ) の重合性材料及び他の列挙されていない成分の量の合計が 1 0 0 重量%であることを条件として、重合性組成物の全量に対して、( a ) 約 2 0 重量% ~ 約 7 9 重量% (好ましくは約 2 0 重量% ~ 約 7 5 重量%、より好ましくは約 2

50

5重量%～約70重量%、さらにより好ましくは約30重量%～約65重量%)の少なくとも1つのシリコン含有ビニル系モノマー及び/又は少なくとも1つのシリコン含有ビニル系架橋剤と；(b)20重量%～約79重量%(好ましくは約20重量%～約75重量%、より好ましくは約25重量%～約70重量%、さらにより好ましくは約30重量%～約65重量%)の親水性ビニル系モノマーと；(c)0～約2.5重量%(好ましくは0～約2.0重量%、より好ましくは0～約1.5重量%、さらにより好ましくは約0～約1.0重量%)の非シリコンビニル系架橋剤と；(d)約0.05重量%～約2.0重量%(好ましくは約0.1重量%～約2.0重量%、より好ましくは約0.2重量%～約1.5重量%、さらにより好ましくは約0.3重量%～約1.2重量%)のフリーラジカル開始剤と；(e)0～約15重量%(好ましくは0～約14重量%、より好ましくは約2重量%～約13重量%、さらにより好ましくは約4重量%～約12重量%)の混合ビニル系モノマーと；(f)0～約3.0重量%、好ましくは約0.1重量%～約2.5重量%、より好ましくは約0.2重量%～約2.0重量%のUV吸収ビニル系モノマー及び/又はUV/HEVL吸収ビニル系モノマーを含むことが可能である。好ましくは、重合性材料(a)及び(b)の量の合計は、重合性組成物中の全重合性材料の全量に対して、少なくとも70重量%(好ましくは少なくとも75重量%、より好ましくは少なくとも80重量%、より好ましくは少なくとも85重量%)である。

【0097】

SiHyコンタクトレンズなどのコンタクトレンズを製造するためのレンズ鋳型は当業者に周知であり、例えば注型成形又はスピンキャストに利用される。例えば、鋳型(注型成形用)は、通常、少なくとも2つの鋳型セクション(又は部分)又は鋳型半分部、すなわち、第1及び第2の鋳型半分部を含む。第1の鋳型半分部は、第1の成形(又は光学)表面を画定し、第2の鋳型半分部は、第2の成形(又は光学)表面を画定する。第1及び第2の鋳型半分部は、第1の成形表面と第2の成形表面との間にレンズ形成キャビティが形成されるように、互いを受け取るように構成される。鋳型半分部の成形表面は、鋳型のキャビティ形成表面であり、重合性組成物と直接接触する。

【0098】

コンタクトレンズを注型成形するための鋳型セクションを製造する方法は、一般的に当業者に周知である。本発明の方法は、鋳型を形成する特定の方法に限定されない。実際、本発明では、鋳型を形成するためのいずれの方法も使用することができる。第1及び第2の鋳型半分部は、射出成形又は旋盤などの様々な手法により成形することができる。鋳型半分部を形成するための適切なプロセスの例は、米国特許第4444711号明細書；同第4460534号明細書；同第5843346号明細書；及び同第5894002号明細書に記載されている。

【0099】

コンタクトレンズを作製するための鋳型を製造するために、鋳型を製造するための当技術分野で知られている事実上全ての材料を使用することができる。例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、PMMA、Topas(登録商標)COCグレード8007-S10(Frankfurt, Germany and Summit, New JerseyのTicona GmbHのエチレンとノルボルネンとの透明なアモルファスコポリマー)などのポリマー系材料を使用することができる。石英ガラス及びサファイアなど、UV光の透過を可能にする他の材料を使用することもできる。

【0100】

本発明によると、当業者に既知のいずれかの技術によって、インサートを鋳型中に配置し、そして鋳型によって形成されたキャビティ中にシリコンヒドロゲル-レンズ形成組成物を導入する(分配する)ことができる。好ましい実施形態において、明記された位置において雌型半分部の成形表面上にインサートを配置し、次いで、分配デバイスによって、特定の量のシリコン-ヒドロゲル-レンズ形成組成物を、その上にインサートがある雌型半分部に分配し、次いで、雄型半分部を配置し、そして鋳型を密閉する。鋳型が閉鎖すると、いずれの過剰量の未重合レンズ形成材料も雌型半分部上(又は雄型半分部上)に

10

20

30

40

50

提供されたオーバフロー中に圧入され、そしてインサートは鋳型中でシリコーン - ヒドロゲル - レンズ形成組成物中に浸漬される。

【0101】

本発明のインサートを鋳型中に配置し、シリコーン - ヒドロゲル - レンズ形成組成物を鋳型中に投与した後、シリコーン - ヒドロゲル - レンズ形成組成物を含有する密閉鋳型を、その後、熱的に又は化学線的に（好ましくは熱的に開始される）硬化（すなわち、重合）し、未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズを形成する。

【0102】

鋳型中のシリコーン - ヒドロゲル - レンズ形成組成物の化学線による重合は、当業者に既知のいずれかの技術によって、UV又は可視光によって、その中にシリコーン - ヒドロゲル - レンズ形成組成物を有する密閉鋳型を照射することによって実行することができる。

10

【0103】

鋳型中のシリコーン - ヒドロゲル - レンズ形成組成物の熱重合は、当業者に周知であるように、25 ~ 120、好ましくは40 ~ 100の温度でオーブン中で都合よく実行することができる。反応時間は広範囲の限度内で変更可能であるが、例えば1 ~ 24時間、又は好ましくは2 ~ 12時間が都合がよい。シリコーン - ヒドロゲル - レンズ形成組成物を事前に脱気し、不活性雰囲気下、例えばN<sub>2</sub>又はAr雰囲気下で前記共重合反応を実行することは有利である。

【0104】

好ましい実施形態において、オーブン中の鋳型中のシリコーン - ヒドロゲル - レンズ形成組成物が硬化し、未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズが形成された後、オーブンの温度を約105以上（好ましくは少なくとも約110、より好ましくは少なくとも約115、さらにより好ましくは少なくとも約120）のポスト硬化温度に増加させ、そしてオーブンを通過する窒素ガスのフロー速度を、第1のフロー速度の少なくとも約1.5倍（好ましくは少なくとも約2.0倍、より好ましくは少なくとも約3.0倍、さらにより好ましくは少なくとも約4.0倍）の第2のフロー速度まで増加させる。

20

【0105】

その中に未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズを有するレンズ鋳型を、オーブン中、ポスト硬化温度において、第2のフロー速度においてオーブンを通過する窒素ガスフロー下、少なくとも約30分（好ましくは少なくとも約60分、より好ましくは少なくとも約90分、さらにより好ましくは少なくとも約120分）、ポスト硬化処理ステップを実行する。

30

【0106】

硬化ステップ及び任意選択的なポスト硬化ステップの後、鋳型を開放する（すなわち、未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズが雄及び雌型半分部の一方の上に付着している状態で雄型半分部を雌型半分部から切り離す）ステップ、並びにレンズを取り出す（すなわち、レンズが接着した型半分部から未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズを取り外す）のステップが実行される。

【0107】

未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズを取り出した後、それを当業者に周知である抽出媒体によって典型的に抽出する。抽出液体媒体は、未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ中の希釈剤、未重合の重合性材料及びオリゴマーを溶解することができる全ての溶媒である。水、当業者に既知のいずれの有機溶媒又はその混合物も本発明において使用することができる。好ましくは、抽出液体媒体に使用される有機溶媒は、水、緩衝食塩水、C<sub>1</sub> ~ C<sub>3</sub>アルキルアルコール、1,2-プロピレングリコール、約400ダルトン以下の数平均分子量を有するポリエチレングリコール、C<sub>1</sub> ~ C<sub>6</sub>アルキルアルコール又はそれらの組合せである。

40

【0108】

次いで、当業者に既知のいずれかの方法によって、抽出された埋込式シリコーンヒドロ

50

ゲルコンタクトレンズを水和させることができる。

【0109】

水和された埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズは、例えば表面処理、当業者に周知であるパッケージング溶液を用いたレンズパッケージ中でのパッケージング、少なくとも約30分間、118～124のオートクレーブなどの滅菌などのさらなるプロセスをさらに受けさせることができる。

【0110】

レンズパッケージ（又は容器）は、ソフトコンタクトレンズをオートクレーブ処理及び保管するための当業者に周知である。本発明において、いずれのレンズパッケージも使用することができる。好ましくは、レンズパッケージは、ベースとカバーとを含むブリスターパッケージであり、カバーは、ベースに取り外し可能に密封され、ベースは、滅菌パッケージング溶液とコンタクトレンズとを受け入れるためのキャビティを含む。

【0111】

レンズは、個別のパッケージにパッケージングされ、密封され、使用者に分配される前に滅菌される（例えば、約120以上のオートクレーブにより、加圧下で少なくとも30分間）。当業者は、レンズパッケージの密封及び滅菌の方法をよく理解するであろう。

【0112】

さらなる態様において、本発明は、シリコーンヒドロゲル材料と、その中に（本出願において上記されたような）本発明のインサートとを含む埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズであって、シリコーンヒドロゲル材料が、ポリマーマトリックスを有する架橋材料であり、且つ（a）少なくとも1つのシリコーン含有ビニル系モノマー及び/又は少なくとも1つのシリコーン含有ビニル系架橋剤の繰り返し単位と、（b）少なくとも1つの親水性ビニル系モノマーの繰り返し単位とを含み、埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズが、完全に水和された時に、完全に水和した状態で約15重量%～約70重量%（好ましくは約15重量%～約65重量%、より好ましくは約20重量%～約65重量%、さらにより好ましくは約25重量%～約60重量%）の含水量を有する、埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズを提供する。

【0113】

本発明のこれらの2つの態様において、重合性組成物、シリコーン含有ビニル系モノマー、シリコーン含有ビニル系架橋剤、親水性ビニル系モノマー、非シリコーンビニル系架橋剤、疎水性ビニル系モノマー、UV/HEVL吸収ビニル系モノマー、ブレンドビニル系モノマー、インサート、RGPディスク、ポリマー系非反応性希釈剤、未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズの水膨潤度、及び埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズの平衡含水量の好ましい実施形態を含む全ての種々の実施形態を組み込むことができる。

【0114】

特定の用語、デバイス、及び方法を使用して本発明の種々の実施形態が記載されたが、そのような記載は、例証目的のみのためのものである。使用される用語は、限定する意味よりも、むしろ説明のための用語である。当業者に明らかなように、本開示の新規な概念の趣旨及び範囲から逸脱することなく、当業者によって本発明の多くの変形形態及び修正形態がなされ得る。加えて、以下に示すように、本発明の様々な実施形態の態様は、全体的又は部分的に交換され得るか、又はいずれかの様式で組み合わせられ得、且つ/又は一緒に使用され得ることが理解されるべきである：

【0115】

1.

（1）前記少なくとも1つのシリコーン含有重合性材料の繰り返し単位と；

（2）少なくとも1つのアリアルアクリル系モノマーの繰り返し単位と；

（3）少なくとも1つのビニル系架橋剤の繰り返し単位と

を含む架橋ポリマー材料を含む、シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ中に埋め込むためのインサートであって、架橋ポリマー材料の成分（1）及び（2）の量の合計が、架橋

10

20

30

40

50

ポリマー材料の全重量に対して少なくとも約70重量%であり、乾燥状態の架橋ポリマー材料が、約28 を超えるガラス転移温度を有し、完全に水和した状態の架橋ポリマー材料が、約5重量%未満の含水量、少なくとも約60 barriersの酸素透過率及び少なくとも約1.45の屈折率を有する、インサート。

【0116】

2. 架橋ポリマー材料の全重量に対して、架橋ポリマー材料の成分(1)及び(2)の量の合計が約75重量%～約99重量%である、実施形態1のインサート。

【0117】

3. 架橋ポリマー材料の全重量に対して、架橋ポリマー材料の成分(1)及び(2)の量の合計が約80重量%～約98重量%である、実施形態1のインサート。

10

【0118】

4. 架橋ポリマー材料の全重量に対して、架橋ポリマー材料の成分(1)及び(2)の量の合計が約85重量%～約98重量%である、実施形態1のインサート。

【0119】

5. 架橋ポリマー材料の全重量に対して、架橋ポリマー材料の成分(2)の量が約25重量%～約50重量%である、実施形態1～4のいずれか1つのインサート。

【0120】

6. 乾燥状態の架橋ポリマー材料が約30 以上のガラス転移温度を有する、実施形態1～5のいずれか1つのインサート。

【0121】

7. 乾燥状態の架橋ポリマー材料が約32 以上のガラス転移温度を有する、実施形態1～5のいずれか1つのインサート。

20

【0122】

8. 完全に水和した状態の架橋ポリマー材料が約4重量%以下の含水量を有する、実施形態1～7のいずれか1つのインサート。

【0123】

9. 完全に水和した状態の架橋ポリマー材料が約3重量%以下の含水量を有する、実施形態1～7のいずれか1つのインサート。

【0124】

10. 完全に水和した状態の架橋ポリマー材料が約2重量%以下の含水量を有する、実施形態1～7のいずれか1つのインサート。

30

【0125】

11. 完全に水和した状態の架橋ポリマー材料が、少なくとも約70 Barriersの酸素透過率を有する、実施形態1～10のいずれか1つのインサート。

【0126】

12. 完全に水和した状態の架橋ポリマー材料が、少なくとも約80 Barriersの酸素透過率を有する、実施形態1～10のいずれか1つのインサート。

【0127】

13. 完全に水和した状態の架橋ポリマー材料が、少なくとも約90 Barriersの酸素透過率を有する、実施形態1～10のいずれか1つのインサート。

40

【0128】

14. 完全に水和した状態の架橋ポリマー材料が、少なくとも約1.47の屈折率を有する、実施形態1～13のいずれか1つのインサート。

【0129】

15. 完全に水和した状態の架橋ポリマー材料が、少なくとも約1.49の屈折率を有する、実施形態1～13のいずれか1つのインサート。

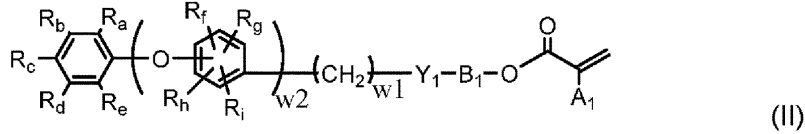
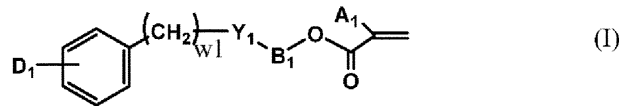
【0130】

16. 完全に水和した状態の架橋ポリマー材料が、少なくとも約1.51の屈折率を有する、実施形態1～13のいずれか1つのインサート。

【0131】

50

17. 前記少なくとも1つのアリアルアクリル系モノマーが式(I)又は(II)  
【化8】



{式中、A<sub>1</sub>はH又はCH<sub>3</sub>(好ましくはH)であり；B<sub>1</sub>は(CH<sub>2</sub>)<sub>m1</sub>又は[O(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]<sub>z1</sub>(m<sub>1</sub>は2~6であり、且つz<sub>1</sub>は1~10である)であり；Y<sub>1</sub>は、直接結合、O、S又はNR' [R'はH、C<sub>3</sub>H、C<sub>n</sub>H<sub>2n'+1</sub>(n'=1~10である)、イソ-OC<sub>3</sub>H<sub>7</sub>、C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>又はCH<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>である]であり；R<sub>a</sub>、R<sub>b</sub>、R<sub>c</sub>、R<sub>d</sub>、R<sub>e</sub>、R<sub>f</sub>、R<sub>g</sub>、R<sub>h</sub>及びR<sub>i</sub>は、互いに独立して、H、C<sub>1</sub>~C<sub>12</sub>アルキル又はC<sub>1</sub>~C<sub>12</sub>アルコキシであり(好ましくは全てHであり)；m<sub>1</sub>+w<sub>1</sub> 8であることを条件として、w<sub>1</sub>は0~6であり；w<sub>2</sub>は1~3の整数であり；且つD<sub>1</sub>はH、Cl、Br、C<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>アルキル、C<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>アルコキシ、C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>又はCH<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>である}のビニル系モノマーである、実施形態1~16のいずれか1つのインサート。

【0132】

18. 前記少なくとも1つのアリアルアクリル系モノマーが、2-エチルフェノキシアクリレート；2-エチルフェノキシメタクリレート；フェニルアクリレート；フェニルメタクリレート；ベンジルアクリレート；ベンジルメタクリレート；2-フェニルエチルアクリレート；2-フェニルエチルメタクリレート；3-フェニルプロピルアクリレート；3-フェニルプロピルメタクリレート；4-フェニルブチルアクリレート；4-フェニルブチルメタクリレート；4-メチルフェニルアクリレート；4-メチルフェニルメタクリレート；4-メチルベンジルアクリレート；4-メチルベンジルメタクリレート；2-(2-メチルフェニル)エチルアクリレート；2-(2-メチルフェニル)エチルメタクリレート；2-(3-メチルフェニル)エチルアクリレート；2-(3-メチルフェニル)エチルメタクリレート；2-(4-メチルフェニル)エチルアクリレート；2-(4-メチルフェニル)エチルメタクリレート；2-(4-プロピルフェニル)エチルアクリレート；2-(4-プロピルフェニル)エチルメタクリレート；2-(4-(1-メチルエチル)フェニル)エチルアクリレート；2-(4-(1-メチルエチル)フェニル)エチルメタクリレート；2-(4-メトキシフェニル)エチルアクリレート；2-(4-メトキシフェニル)エチルメタクリレート；2-(4-シクロヘキシルフェニル)エチルアクリレート；2-(4-シクロヘキシルフェニル)エチルメタクリレート；2-(2-クロロフェニル)エチルアクリレート；2-(2-クロロフェニル)エチルメタクリレート；2-(3-クロロフェニル)エチルアクリレート；2-(3-クロロフェニル)エチルメタクリレート；2-(4-クロロフェニル)エチルアクリレート；2-(4-クロロフェニル)エチルメタクリレート；2-(4-プロモフェニル)エチルアクリレート；2-(4-プロモフェニル)エチルメタクリレート；2-(3-フェニルフェニル)エチルアクリレート；2-(3-フェニルフェニル)エチルメタクリレート；2-(4-フェニルフェニル)エチルアクリレート；2-(4-フェニルフェニル)エチルメタクリレート；2-(4-ベンジルフェニル)エチルアクリレート；2-(4-ベンジルフェニル)エチルメタクリレート；2-(フェニルチオ)エチルアクリレート；2-(フェニルチオ)エチルメタクリレート；2-ベンジルオキシエチルアクリレート；3-ベンジルオキシプロピルアクリレート；2-ベンジルオキシエチルメタクリレート；3-ベンジルオキシプロピルメタクリレート；2-[2-(ベンジルオキシ)エトキシ]エチルアクリレート；2-[2-(ベンジルオキシ)エトキシ]エチルメタクリレート及びそれらの組合せからなる群が

10

20

30

40

50

ら選択される少なくとも1つのビニル系モノマーを含む、実施形態1～16のいずれか1つのインサート。

【0133】

19. 前記少なくとも1つのアリアルアクリル系モノマーが、2 - フェニルエチルアクリレート；3 - フェニルプロピルアクリレート；4 - フェニルブチルアクリレート；5 - フェニルペンチルアクリレート；2 - ベンジルオキシエチルアクリレート；3 - ベンジルオキシプロピルアクリレート；2 - [2 - (ベンジルオキシ)エトキシ]エチルアクリレート；2 - フェニルエチルメタクリレート；3 - フェニルプロピルメタクリレート；4 - フェニルブチルメタクリレート；5 - フェニルペンチルメタクリレート；2 - ベンジルオキシエチルメタクリレート；3 - ベンジルオキシプロピルメタクリレート；2 - [2 - (ベンジルオキシ)エトキシ]エチルメタクリレート又はそれらの組合せを含む、実施形態1～16のいずれか1つのインサート。

10

【0134】

20. 前記少なくとも1つのビニル系架橋剤が、エチレングリコールジメタクリレート；エチレングリコールジアクリレート；1, 3 - プロパンジオールジアクリレート；1, 3 - プロパンジオールジメタクリレート；2, 3 - プロパンジオールジアクリレート；2, 3 - プロパンジオールジメタクリレート；1, 4 - ブタンジオールジメタクリレート；1, 4 - ブタンジオールジアクリレート；1, 5 - ペンタンジオールジメタクリレート；1, 5 - ペンタンジオールジアクリレート；1, 6 - ヘキサジオールジメタクリレート；1, 6 - ヘキサジオールジアクリレート；ジエチレングリコールジメタクリレート；ジエチレングリコールジアクリレート；トリエチレングリコールジメタクリレート；トリエチレングリコールジアクリレート；テトラエチレングリコールジメタクリレート；テトラエチレングリコールジアクリレート；アシルメタクリレート；アシルアクリレート；N, N' - メチレンビス(アクリルアミド)；N, N' - メチレンビス(メタクリルアミド)；N, N' - エチレンビス(アクリルアミド)；N, N' - エチレンビス(メタクリルアミド)；N, N' - ヘキサメチレンビスアクリルアミド；N, N' - ヘキサメチレンビスメタクリルアミド；ペンタエリトリールトリアクリレート；ペンタエリトリールトリメタクリレート；トリメチロイルプロパントリアクリレート；トリメチロイルプロパントリメタクリレート；トリ(2 - ヒドロキシエチル)イソシアヌレートトリアクリレート；トリ(2 - ヒドロキシエチル)イソシアヌレートトリメタクリレート；1, 3, 5 - トリアクリルオキシルヘキサヒドロ - 1, 3, 5 - トリアジン；1, 3, 5 - トリメタクリルオキシルヘキサヒドロ - 1, 3, 5 - トリアジン；ペンタエリトリールテトラアクリレート；ペンタエリトリールテトラメタクリレート；ジ(トリメチロイルプロパン)テトラアクリレート；ジ(トリメチロイルプロパン)テトラメタクリレート、アリアル架橋剤(例えば、ジビニルベンゼン、2 - メチル - 1, 4 - ジビニルベンゼン、ビス(4 - ビニルフェニル)メタン、1, 2 - ビス(4 - ビニルフェニル)エタンなど)；又はそれらの組合せを含む、実施形態1～19のいずれか1つのインサート。

20

30

【0135】

21. 前記少なくとも1つのビニル系架橋剤の量が約1重量%～約30重量%である、実施形態1～20のいずれか1つのインサート。

40

【0136】

22. 前記少なくとも1つのビニル系架橋剤の量が約1重量%～約25重量%である、実施形態1～20のいずれか1つのインサート。

【0137】

23. 前記少なくとも1つのビニル系架橋剤の量が約2重量%～約20重量%である、実施形態1～20のいずれか1つのインサート。

【0138】

24. 前記少なくとも1つのビニル系架橋剤の量が約2重量%～約15重量%である、実施形態1～20のいずれか1つのインサート。

【0139】

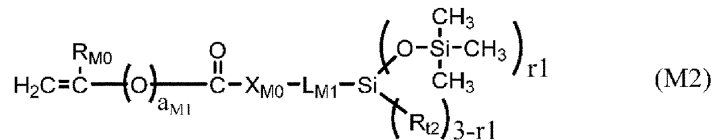
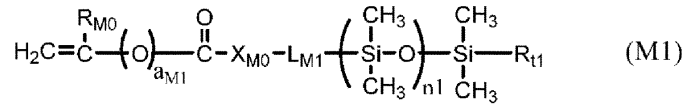
50

25. 前記少なくとも1つのシリコン含有重合性材料が、ビス(トリアルキルシリルオキシ)アルキルシリル基を有するビニル系モノマー、トリス(トリアルキルシリルオキシ)シリル基を有するビニル系モノマー、ポリシロキサビニル系モノマー、3-メタクリロキシプロピルペンタメチルジシロキサン、t-ブチルジメチル-シロキシエチルビニルカーボネート、トリメチルシリルエチルビニルカーボネート、トリメチルシリルメチルビニルカーボネート又はそれらの組合せを含む、実施形態1~24のいずれか1つのインサート。

【0140】

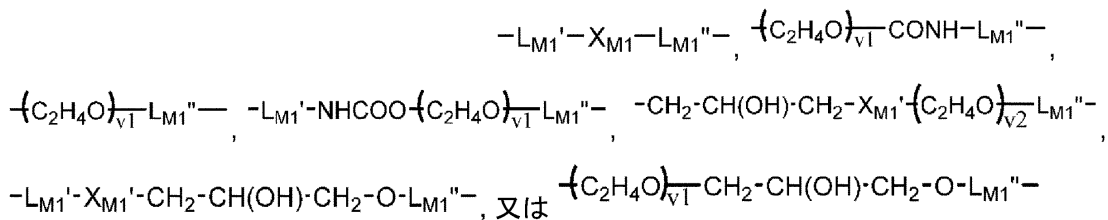
26. 前記少なくとも1つのシリコン含有重合性材料が、式(M1)又は(M2)

【化9】



(式中、 $a_{\text{M}1}$ はゼロ又は1であり； $\text{R}_{\text{M}0}$ はH又はメチルであり； $\text{X}_{\text{M}0}$ はO又は $\text{NR}_{\text{M}1}$ であり； $\text{L}_{\text{M}1}$ は $\text{C}_2\sim\text{C}_8$ アルキレン二価基であるか、又は

【化10】



の二価基であり； $\text{L}_{\text{M}1}'$ は、0又は1つのヒドロキシル基を有する $\text{C}_2\sim\text{C}_8$ アルキレン二価基であり； $\text{L}_{\text{M}1}''$ は、0又は1つのヒドロキシル基を有する $\text{C}_3\sim\text{C}_8$ アルキレン二価基であり； $\text{X}_{\text{M}1}$ は、O、 $\text{NR}_{\text{M}1}$ 、 $\text{NHCOO}$ 、 $\text{OCONH}$ 、 $\text{CONR}_{\text{M}1}$ 又は $\text{NR}_{\text{M}1}\text{CO}$ であり； $\text{R}_{\text{M}1}$ は、Hであるか、又は0~2つのヒドロキシル基を有する $\text{C}_1\sim\text{C}_4$ アルキルであり； $\text{R}_{\text{t}1}$ 及び $\text{R}_{\text{t}2}$ は、互いに独立して、 $\text{C}_1\sim\text{C}_6$ アルキルであり； $\text{X}_{\text{M}1}'$ は、O又は $\text{NR}_{\text{M}1}$ であり； $v1$ は、1~30の整数であり； $m2$ は、0~30の整数であり； $n1$ は、3~40の整数であり； $r1$ は、2又は3の整数である)

のビニル系モノマーを含む、実施形態1~24のいずれか1つのインサート。

【0141】

27. 前記少なくとも1つのシリコン含有重合性材料が、トリス(トリメチルシリルオキシ)シリルプロピル(メタ)アクリレート、[3-(メタ)アクリルオキシ-2-ヒドロキシプロピルオキシ]プロピルビス(トリメチルシロキシ)メチルシラン、[3-(メタ)アクリルオキシ-2-ヒドロキシプロピルオキシ]プロピルビス(トリメチルシロキシ)ブチルシラン、3-(メタ)アクリルオキシ-2-(2-ヒドロキシエトキシ)-プロピルオキシ]プロピルビス(トリメチルシロキシ)メチルシラン、3-(メタ)アクリルオキシ-2-ヒドロキシプロピルオキシ]プロピルトリス(トリメチルシロキシ)シラン、N-[トリス(トリメチルシロキシ)シリルプロピル]-(メタ)アクリルアミド、N-(2-ヒドロキシ-3-(3-(ビス(トリメチルシリルオキシ)メチルシリル)プロピルオキシ)プロピル)-2-メチル(メタ)アクリルアミド、N-(2-ヒドロキシ-3-(3-(ビス(トリメチルシリルオキシ)メチルシリル)プロピルオキシ)-プロピル)(メタ)アクリルアミド、N-(2-ヒドロキシ-3-(3-(トリス(トリメチルシリルオキシ)シリル)プロピルオキシ)プロピル)-2-メチルアクリルアミド、

N - ( 2 - ヒドロキシ - 3 - ( 3 - ( トリス ( トリメチルシリルオキシ ) シリル ) プロピルオキシ ) プロピル ) ( メタ ) アクリルアミド、 N - [ トリス ( ジメチルプロピルシロキシ ) シリルプロピル ] - ( メタ ) アクリルアミド、 N - [ トリス ( ジメチルフェニルシロキシ ) シリルプロピル ] ( メタ ) アクリルアミド、 N - [ トリス ( ジメチルエチルシロキシ ) - シリルプロピル ] ( メタ ) アクリルアミド、 N , N - ビス [ 2 - ヒドロキシ - 3 - ( 3 - ( ビス ( トリメチルシリルオキシ ) メチルシリル ) - プロピルオキシ ) プロピル ] - 2 - メチル ( メタ ) アクリルアミド、 N , N - ビス [ 2 - ヒドロキシ - 3 - ( 3 - ( ビス ( トリメチルシリルオキシ ) メチルシリル ) プロピルオキシ ) プロピル ] ( メタ ) アクリルアミド、 N , N - ビス [ 2 - ヒドロキシ - 3 - ( 3 - ( トリス ( トリメチルシリルオキシ ) シリル ) プロピルオキシ ) プロピル ] - 2 - メチル ( メタ ) アクリルアミド、 N , N - ビス [ 2 - ヒドロキシ - 3 - ( 3 - ( トリス ( トリメチルシリルオキシ ) シリル ) プロピルオキシ ) プロピル ] ( メタ ) アクリルアミド、 N - [ 2 - ヒドロキシ - 3 - ( 3 - ( t - ブチルジメチルシリル ) プロピルオキシ ) プロピル ] - 2 - メチル ( メタ ) アクリルアミド、 N - [ 2 - ヒドロキシ - 3 - ( 3 - ( t - ブチルジメチルシリル ) プロピルオキシ ) プロピル ] ( メタ ) アクリルアミド、 N , N - ビス [ 2 - ヒドロキシ - 3 - ( 3 - ( t - ブチルジメチルシリル ) プロピルオキシ ) プロピル ] - 2 - メチル ( メタ ) アクリルアミド、 N - 2 - ( メタ ) アクリルオキシエチル - O - ( メチル - ビス - トリメチルシロキシ - 3 - プロピル ) シリルカルバメート、 3 - ( トリメチルシリル ) プロピルビニルカーボネート、 3 - ( ビニルオキシカルボニルチオ ) プロピル - トリス ( トリメチル - シロキシ ) シラン、 3 - [ トリス ( トリメチルシロキシ ) シリル ] プロピルビニルカルバメート、 3 - [ トリス ( トリメチルシロキシ ) シリル ] プロピルアリルカルバメート、 3 - [ トリス ( トリメチルシロキシ ) シリル ] プロピルビニルカーボネート又はこれらの組み合わせを含む、実施形態 1 ~ 2 4 のいずれか 1 つのインサート。

10

20

【 0 1 4 2 】

2 8 . 前記少なくとも 1 つのシリコーン含有重合性材料が、 - ( メタ ) アクリルオキシプロピル末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - ( メタ ) アクリルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - ( 2 - ヒドロキシ - メタクリロキシプロピルオキシプロピル ) - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル - デカメチルペンタシロキサン、 - [ 3 - ( メタ ) アクリルオキシエトキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - ( メタ ) アクリルオキシ - プロピルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - ( メタ ) アクリルオキシイソプロピルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - ( メタ ) アクリルオキシブチルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - ( メタ ) アクリルオキシエチルアミノ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - ( メタ ) アクリルオキシプロピルアミノ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - ( メタ ) アクリロキシ - ブチルアミノ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - ( メタ ) アクリロキシ ( ポリエチレンオキシ ) - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ ( メタ ) アクリルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシ - エトキシプロピル ] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ ( メタ ) アクリルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピル - N - エチルアミノプロピル ] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ ( メタ ) アクリルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピル - アミノプロピル ] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ ( メタ ) アクリロキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシ - ( ポリエチレンオキシ ) プロピル ] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - (

30

40

50

メタ) アクリロイルアミドプロピルオキシプロピル末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - N - メチル - (メタ) アクリロイルアミドプロピルオキシプロピル末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - (メタ) アクリルアミドエトキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシ - プロピル ] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - (メタ) アクリルアミドプロピルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - (メタ) アクリルアミドイソプロピルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - (メタ) アクリルアミドブチルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - (メタ) アクリロイルアミド - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - [ N - メチル - (メタ) アクリロイルアミド ] - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 N - メチル - N' - (プロピルテトラ(ジメチルシロキシ)ジメチルブチルシラン) (メタ) アクリルアミド、 N - (2, 3 - ジヒドロキシプロパン) - N' - (プロピルテトラ(ジメチルシロキシ)ジメチルブチルシラン) (メタ) アクリルアミド、 (メタ) アクリロイルアミドプロピルテトラ(ジメチルシロキシ)ジメチルブチルシラン、 - ビニルカーボネート - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - ビニルカルバメート末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、又はこれらの混合物を含む、実施形態 1 ~ 24 のいずれか 1 つのインサート。

10

20

【 0 1 4 3 】

29 . 前記少なくとも 1 つのシリコーン含有重合性材料が、少なくとも 1 つの第 1 のポリシロキサンビニル系架橋剤を含む、実施形態 1 ~ 28 のいずれか 1 つのインサート。

【 0 1 4 4 】

30 . 前記少なくとも 1 つの第 1 のポリシロキサンビニル系架橋剤が、( 1 ) 1 つの単独のポリオルガノシロキサンセグメントと、(メタ) アクリロイルオキシ基、(メタ) アクリロイルアミノ基、ビニルカーボネート基、ビニルカルバメート基からなる群から選択される 2 つの末端エチレン系不飽和基とを含むビニル系架橋剤；並びに / 或いは ( 2 ) 少なくとも 2 つのポリオルガノシロキサンセグメント、及びポリオルガノシロキサンセグメントと、(メタ) アクリロイルオキシ基、(メタ) アクリロイルアミノ基、ビニルカーボネート基、ビニルカルバメート基からなる群から選択される 2 つの末端エチレン系不飽和基とのそれぞれの対の間の共有結合リンカーを含む鎖延長ポリシロキサンビニル系架橋剤を含む、実施形態 29 のインサート。

30

【 0 1 4 5 】

31 . 前記少なくとも 1 つの第 1 のポリシロキサンビニル系架橋剤が、 , - ビス [ 3 - (メタ) アクリルアミドプロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン、 , - ビス [ 3 - (メタ) アクリルオキシプロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン、 , - ビス [ 3 - (メタ) アクリルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン、 , - ビス [ 3 - (メタ) アクリルオキシエトキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン、 , - ビス [ 3 - (メタ) アクリルオキシ - イソプロピルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン、 , - ビス [ 3 - (メタ) アクリルオキシブチルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン、 , - ビス [ 3 - (メタ) アクリルアミドエトキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン、 , - ビス [ 3 - (メタ) アクリルアミドイソプロピルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン、

40

50

、 - ビス [ 3 - (メタ) アクリルアミドブチルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
、 - ビス [ 3 - (メタ) アクリルオキシエチルアミノ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
、 - ビス [ 3 - (メタ) アクリルオキシプロピルアミノ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
、 - ビス [ 3 - (メタ) アクリルオキシブチルアミノ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
、 - ビス [ (メタ) アクリルアミドエチルアミノ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシ - プロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
、 - ビス [ 3 - (メタ) アクリルアミドプロピルアミノ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
、 - ビス [ 3 - (メタ) アクリルアミド - ブチルアミノ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
、 - ビス [ (メタ) アクリルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシ - エトキシプロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
、 - ビス [ (メタ) アクリルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピル - N - エチルアミノプロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
、 - ビス [ (メタ) アクリルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピル - アミノプロピル ] - ポリジメチルシロキサン、  
、 - ビス [ (メタ) アクリルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシ - (ポリエチレンオキシ) プロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
、 - ビス [ (メタ) アクリルオキシエチルアミノ - カルボニルオキシ - エトキシプロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
、 - ビス [ (メタ) アクリルオキシエチルアミノ - カルボニルオキシ - (ポリエチレンオキシ) プロピル ] - 末端ポリジメチルシロキサン又はそれらの組合せを含む、実施形態 29 又は 30 のインサート。

10

20

【 0 1 4 6 】

3 2 . 室温において 2 0 M P a より高い弾性率を有する、実施形態 1 ~ 3 1 のいずれか 1 つのインサート。

【 0 1 4 7 】

3 3 . 室温において 3 0 M P a より高い弾性率を有する、実施形態 1 ~ 3 1 のいずれか 1 つのインサート。

【 0 1 4 8 】

3 4 . 室温において 4 0 M P a より高い弾性率を有する、実施形態 1 ~ 3 1 のいずれか 1 つのインサート。

30

【 0 1 4 9 】

3 5 . 室温において 5 0 M P a より高い弾性率を有する、実施形態 1 ~ 3 1 のいずれか 1 つのインサート。

【 0 1 5 0 】

3 6 .

- ( 1 ) シリコーン - ヒドロゲル - レンズ形成組成物を得るステップと；
- ( 2 ) 実施形態 1 ~ 3 5 のいずれか 1 つのインサートを得るステップと；
- ( 3 ) 鋳型が密閉された時に第 1 及び第 2 の成形表面の間に鋳型キャビティが形成されるように互いを受け取るように構成される、第 1 の成形表面を有する雄型半分部及び第 2 の成形表面を有する雌型半分部を有するレンズ鋳型を得るステップと；
- ( 4 ) 特に決まった順序ではなく、レンズ鋳型の明記された位置に上記の本発明のインサートを配置し、そしてレンズ鋳型中にシリコーン - ヒドロゲル - レンズ形成組成物を導入し、インサートをレンズ鋳型中のシリコーン - ヒドロゲル - レンズ形成組成物中に浸漬させるステップと；
- ( 5 ) レンズ鋳型中でシリコーン - ヒドロゲル - レンズ形成組成物を硬化させ、シリコーンヒドロゲル材料と、シリコーンヒドロゲル材料内に埋め込まれたインサートとを含む、未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズを形成するステップと；
- ( 6 ) 未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズが、雄及び雌型半分部の一方であるレンズ接着型半分部上で接着された状態で、ステップ ( 5 ) で得られるレンズ鋳型を雄及び雌型半分部に分離するステップと；

40

50

(7) 未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズが水又はいずれかの液体と接触する前に、レンズ接着型半分部から未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズを除去するステップと；

(8) 未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズに、水和プロセス、並びに抽出、表面処理、パッケージング、滅菌及びそれらの組合せからなる群から選択される1つ又はそれ以上の他のプロセスを含むポスト成形プロセスを受けさせるステップとを含む、埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズの製造方法。

【0151】

37. シリコーンヒドロゲル材料と、シリコーンヒドロゲル材料中の実施形態1~35のいずれか1つのインサートとを含む埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズであって、シリコーンヒドロゲル材料が、ポリマーマトリックスを有する架橋材料であり、且つ (a) 少なくとも1つの第2のシリコーン含有ビニル系モノマー及び/又は少なくとも1つの第2のシリコーン含有ビニル系架橋剤の繰り返し単位と、(b) 少なくとも1つの親水性ビニル系モノマーの繰り返し単位とを含み、埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズが、完全に水和された時に、完全に水和した状態で約15重量%~約70重量%の含水量を有する、埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

10

【0152】

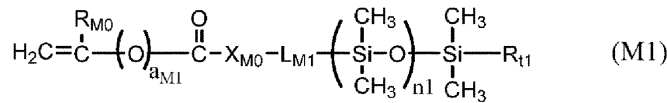
38. シリコーンヒドロゲル材料が、ビス(トリアルキシルシリルオキシ)アルキルシリル基を有するビニル系モノマー、トリス(トリアルキシルシリルオキシ)シリル基を有するビニル系モノマー、ポリシロキサンのビニル系モノマー、3-メタクリロキシプロピルペンタメチルジシロキサン、t-ブチルジメチルシロキエチルビニルカーボネート、トリメチルシリルエチルビニルカーボネート、トリメチルシリルメチルビニルカーボネート及びそれらの組合せからなる群から選択される少なくとも1つのシリコーン含有ビニル系モノマーの繰り返し単位を含む、実施形態36の方法又は実施形態37の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

20

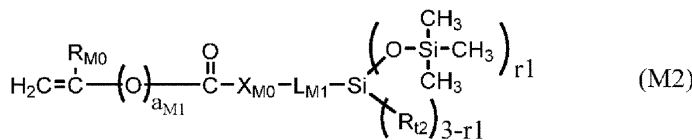
【0153】

39. シリコーンヒドロゲル材料が、式(M1)又は(M2)

【化11】

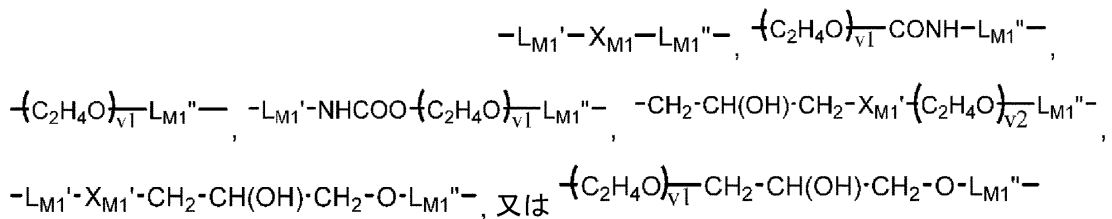


30



(式中、aM1はゼロ又は1であり；RM0はH又はメチルであり；XM0はO又はNRM1であり；LM1はC2~C8アルキレン二価基であるか、又は

【化12】



40

の二価基であり；LM1'は、0又は1つのヒドロキシル基を有するC2~C8アルキレン二価基であり；LM1"は、0又は1つのヒドロキシル基を有するC3~C8アルキレン二価基であり；XM1は、O、NRM1、NHCOO、OCONH、CONRM1又はNRM1COであり；RM1は、Hであるか、又は0~2つのヒドロキシル基を有するC1~C4

50

アルキルであり； $R_{t1}$ 及び $R_{t2}$ は、互いに独立して、 $C_1 \sim C_6$ アルキルであり； $X_{M1}$ は、 $O$ 又は $NR_4$ であり； $v_1$ は、 $1 \sim 30$ の整数であり； $m_2$ は、 $0 \sim 30$ の整数であり； $n_1$ は、 $3 \sim 40$ の整数であり； $r_1$ は、 $2$ 又は $3$ の整数である）  
 の少なくとも1つの第2のシリコン含有ビニル系モノマーの繰り返し単位を含む、実施形態36若しくは38の方法又は実施形態37若しくは38の埋込式シリコンヒドロゲルコンタクトレンズ。

【0154】

40．シリコンヒドロゲル材料が、トリス（トリメチルシリルオキシ）シリルプロピル（メタ）アクリレート、[3-（メタ）アクリルオキシ-2-ヒドロキシプロピルオキシ]プロピルビス（トリメチルシロキシ）メチルシラン、[3-（メタ）アクリルオキシ-2-ヒドロキシプロピルオキシ]プロピルビス（トリメチルシロキシ）ブチルシラン、3-（メタ）アクリルオキシ-2-（2-ヒドロキシエトキシ）-プロピルオキシ）プロピルビス（トリメチルシロキシ）メチルシラン、3-（メタ）アクリルオキシ-2-ヒドロキシプロピルオキシ）プロピルトリス（トリメチルシロキシ）シラン、N-[トリス（トリメチルシロキシ）シリルプロピル]-（メタ）アクリルアミド、N-（2-ヒドロキシ-3-（3-（ビス（トリメチルシリルオキシ）メチルシリル）プロピルオキシ）プロピル）-2-メチル（メタ）アクリルアミド、N-（2-ヒドロキシ-3-（3-（ビス（トリメチルシリルオキシ）メチルシリル）プロピルオキシ）-プロピル）（メタ）アクリルアミド、N-（2-ヒドロキシ-3-（3-（トリス（トリメチルシリルオキシ）シリル）プロピルオキシ）プロピル）-2-メチルアクリルアミド、N-（2-ヒドロキシ-3-（3-（トリス（トリメチルシリルオキシ）シリル）プロピルオキシ）プロピル）（メタ）アクリルアミド、N-[トリス（ジメチルプロピルシロキシ）シリルプロピル]-（メタ）アクリルアミド、N-[トリス（ジメチルフェニルシロキシ）シリルプロピル]（メタ）アクリルアミド、N-[トリス（ジメチルエチルシロキシ）-シリルプロピル]（メタ）アクリルアミド、N、N-ビス[2-ヒドロキシ-3-（3-（ビス（トリメチルシリルオキシ）メチルシリル）-プロピルオキシ）プロピル]-2-メチル（メタ）アクリルアミド、N、N-ビス[2-ヒドロキシ-3-（3-（トリス（トリメチルシリルオキシ）シリル）プロピルオキシ）プロピル]-2-メチル（メタ）アクリルアミド、N、N-ビス[2-ヒドロキシ-3-（3-（トリス（トリメチルシリルオキシ）シリル）プロピルオキシ）プロピル]-2-メチル（メタ）アクリルアミド、N-[2-ヒドロキシ-3-（3-（t-ブチルジメチルシリル）プロピルオキシ）プロピル]-2-メチル（メタ）アクリルアミド、N-[2-ヒドロキシ-3-（3-（t-ブチルジメチルシリル）プロピルオキシ）プロピル]（メタ）アクリルアミド、N、N-ビス[2-ヒドロキシ-3-（3-（t-ブチルジメチルシリル）プロピルオキシ）プロピル]-2-メチル（メタ）アクリルアミド、N-2-（メタ）アクリルオキシエチル-O-（メチル-ビス-トリメチルシロキシ-3-プロピル）シリルカルバメート、3-（トリメチルシリル）プロピルビニルカーボネート、3-（ビニルオキシカルボニルチオ）プロピル-トリス（トリメチル-シロキシ）シラン、3-[トリス（トリメチルシロキシ）シリル]プロピルビニルカルバメート、3-[トリス（トリメチルシロキシ）シリル]プロピルアシルカルバメート、3-[トリス（トリメチルシロキシ）シリル]プロピルビニルカーボネート又はそれらの組合せを含む、実施形態36、38及び39のいずれか1つの方法、又は実施形態37～39のいずれか1つの埋込式シリコンヒドロゲルコンタクトレンズ。

【0155】

41．シリコンヒドロゲル材料が、-（メタ）アクリルオキシプロピル末端-C<sub>1</sub>～C<sub>4</sub>-アルキル末端ポリジメチルシロキサン、-（メタ）アクリルオキシ-2-ヒドロキシプロピルオキシプロピル末端-C<sub>1</sub>～C<sub>4</sub>-アルキル末端ポリジメチルシロキサン、-（2-ヒドロキシ-メタクリロキシプロピルオキシプロピル）-C<sub>1</sub>～C<sub>4</sub>-アルキル-デカメチルペンタシロキサン、-[3-（メタ）アクリルオキシエトキシ

10

20

30

40

50

- 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - (メタ) アクリルオキシ - プロピルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - (メタ) アクリルオキシイソプロピルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - (メタ) アクリルオキシブチルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - (メタ) アクリルオキシエチルアミノ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - (メタ) アクリルオキシプロピルアミノ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - (メタ) アクリロキシ - ブチルアミノ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - (メタ) アクリロキシ (ポリエチレンオキシ) - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ (メタ) アクリルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシ - エトキシプロピル] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ (メタ) アクリルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピル - N - エチルアミノプロピル] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ (メタ) アクリルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピル - アミノプロピル] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ (メタ) アクリロキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシ - (ポリエチレンオキシ) プロピル] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - (メタ) アクリロイルアミドプロピルオキシプロピル末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - N - メチル - (メタ) アクリロイルアミドプロピルオキシプロピル末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - (メタ) アクリルアミドエトキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシ - プロピル] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - (メタ) アクリルアミドプロピルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - (メタ) アクリルアミドブチルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - (メタ) アクリルアミドイソプロピルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - (メタ) アクリルアミド - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - [ 3 - [ N - メチル - (メタ) アクリロイルアミド] - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 N - メチル - N' - (プロピルテトラ (ジメチルシロキシ) ジメチルブチルシラン) (メタ) アクリルアミド、 N - (2, 3 - ジヒドロキシプロパン) - N' - (プロピルテトラ (ジメチルシロキシ) ジメチルブチルシラン) (メタ) アクリルアミド、 (メタ) アクリロイルアミドプロピルテトラ (ジメチルシロキシ) ジメチルブチルシラン、 - ビニルカーボネート - 末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン、 - ビニルカルバメート末端 - C<sub>1</sub> ~ C<sub>4</sub> - アルキル末端ポリジメチルシロキサン又はこれらの混合物を含む、実施形態 36、38 ~ 40 のいずれか 1 つの方法、又は実施形態 37 ~ 40 のいずれか 1 つの埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

## 【0156】

42 . シリコーンヒドロゲル材料が、少なくとも 1 つのポリシロキサンビニル系架橋剤の繰り返し単位を含む、実施形態 36、38 ~ 41 のいずれか 1 つの方法、又は実施形態 37 ~ 41 のいずれか 1 つの埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

## 【0157】

43 . 前記少なくとも 1 つの第 2 のポリシロキサンビニル系架橋剤が、ジ - (メタ) アクリロイル末端ポリジメチルシロキサン、ジビニルカーボネート末端ポリジメチルシロキサン、ジビニルカルバメート末端ポリジメチルシロキサン； N, N, N', N' - テトラキス

10

20

30

40

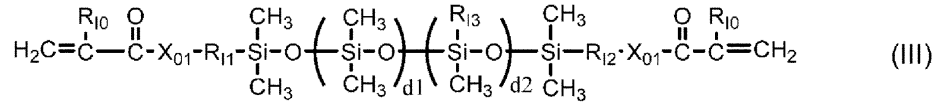
50

(3-メタクリロキシ-2-ヒドロキシプロピル)-アルファ, オメガ-ビス-3-アミノプロピル-ポリジメチルシロキサン又はそれらの組合せを含む、実施形態42の方法又は埋込式シリコンヒドロゲルコンタクトレンズ。

【0158】

44. 前記少なくとも1つの第2のポリシロキサンビニル系架橋剤が、式(III)

【化13】



10

(式中、

$d_2/d_1$ が約0.035~約0.15(好ましくは約0.040~約0.12、さらに好ましくは約0.045~約0.10)であることを条件として、 $d_1$ は30~500の整数であり、 $d_2$ は1~75の整数であり；

$X_{01}$ はO又はNR<sub>IN</sub>であり、R<sub>IN</sub>は水素又はC<sub>1</sub>~C<sub>10</sub>-アルキルであり；

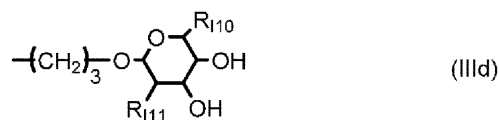
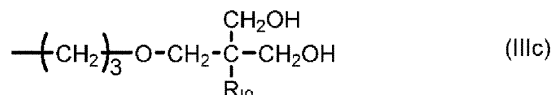
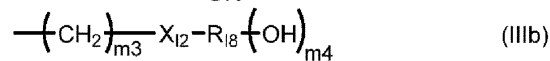
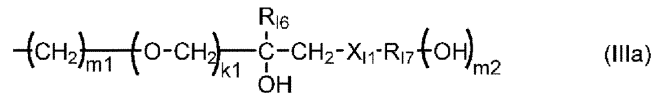
R<sub>I0</sub>は、水素又はメチルであり；

R<sub>I1</sub>及びR<sub>I2</sub>は、互いに独立して、置換若しくは無置換C<sub>1</sub>~C<sub>10</sub>アルキレン二価ラジカルであるか、又は-R<sub>I4</sub>-O-R<sub>I5</sub>-の二価ラジカルであり、R<sub>I4</sub>及びR<sub>I5</sub>は、互いに独立して、置換若しくは無置換C<sub>1</sub>~C<sub>10</sub>アルキレン二価ラジカルであり；

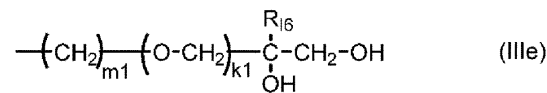
20

R<sub>I3</sub>は、式(IIIa)~(IIIe)

【化14】



30



のいずれか1つの一価の基であり、

$k_1$ は、ゼロ又は1であり； $m_1$ は、2~4の整数であり； $m_2$ は、1~5の整数であり； $m_3$ は、3~6の整数であり； $m_4$ は、2~5の整数であり；

R<sub>I6</sub>は、水素又はメチルであり；

40

R<sub>I7</sub>は、( $m_2+1$ )の価数を有するC<sub>2</sub>~C<sub>6</sub>炭化水素ラジカルであり；

R<sub>I8</sub>は、( $m_4+1$ )の価数を有するC<sub>2</sub>~C<sub>6</sub>炭化水素ラジカルであり；

R<sub>I9</sub>は、エチル又はヒドロキシメチルであり；

R<sub>I10</sub>は、メチル又はヒドロメチルであり；

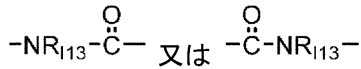
R<sub>I11</sub>は、ヒドロキシル又はメトキシであり；

X<sub>I1</sub>は、-S-の硫黄結合又は-NR<sub>I12</sub>-の三級アミノ結合であり、R<sub>I12</sub>は、C<sub>1</sub>~C<sub>1</sub>アルキル、ヒドロキシエチル、ヒドロキシプロピル又は2,3-ジヒドロキシプロピルであり；

X<sub>I2</sub>は、

50

【化 1 5】



のアミド結合であり、R<sub>13</sub>は、水素又はC<sub>1</sub>～C<sub>10</sub>アルキルである)のビニル系架橋剤を含む、実施形態42の方法又は埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

【0159】

45. 前記少なくとも1つの第2のポリシロキサンビニル系架橋剤が、(1)1つの単独のポリジオルガノシロキサンセグメントと、(メタ)アクリロイルオキシ基、(メタ)アクリロイルアミノ基、ビニルカーボネート基、ビニルカルバメート基からなる群から選択される2つの末端エチレン系不飽和基とを含むビニル系架橋剤;並びに/或いは(2)少なくとも2つのポリジオルガノシロキサンセグメント、及びポリジオルガノシロキサンセグメントと、(メタ)アクリロイルオキシ基、(メタ)アクリロイルアミノ基、ビニルカーボネート基、ビニルカルバメート基からなる群から選択される2つの末端エチレン系不飽和基とのそれぞれの対の間の共有結合リンカーを含む鎖延長ポリシロキサンビニル系架橋剤を含む、実施形態42～44のいずれか1つの方法又は埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

10

【0160】

46. 前記少なくとも1つの第2のポリシロキサンビニル系架橋剤が、  
 - (メタ)アクリルアミドプロピル] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
 - (メタ)アクリルオキシプロピル] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
 - (メタ)アクリルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
 - (メタ)アクリルオキシエトキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
 - (メタ)アクリルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
 - (メタ)アクリルオキシ - イソプロピルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
 - (メタ)アクリルオキシブチルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
 - (メタ)アクリルアミドエトキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
 - (メタ)アクリルアミドプロピルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
 - (メタ)アクリルアミドイソプロピルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
 - (メタ)アクリルアミドブチルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
 - (メタ)アクリルオキシエチルアミノ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
 - (メタ)アクリルオキシプロピルアミノ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
 - (メタ)アクリルオキシブチルアミノ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
 - (メタ)アクリルアミドエチルアミノ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
 - (メタ)アクリルアミドプロピルアミノ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
 - (メタ)アクリルアミド - ブチルアミノ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシプロピル] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
 - (メタ)アクリルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピルオキシ - エトキシプロピル] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
 - (メタ)アクリルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピル - N - エチルアミノプロピル] - 末端ポリジメチルシロキサン、  
 - (メタ)アクリルオキシ - 2 - ヒドロキシプロピル - アミノプロピル] - ポリジメチルシロキサン、

20

30

40

50

-ビス[(メタ)アクリルオキシ-2-ヒドロキシプロピルオキシ-(ポリエチレンオキシ)プロピル]-末端ポリジメチルシロキサン、  
 , -ビス[(メタ)アクリルオキシエチルアミノ-カルボニルオキシ-(ポリエチレンオキシ)プロピル]-末端ポリジメチルシロキサン又はそれらの組合せを含む、実施形態42~45のいずれか1つの方法又は埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

## 【0161】

47. シリコーンヒドロゲル材料が、少なくとも1つの親水性ビニル系モノマーの繰り返し単位を含む、実施形態36及び38~46のいずれか1つの方法又は実施形態37~46のいずれか1つの埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

10

## 【0162】

48. 前記少なくとも1つの親水性ビニル系モノマーが、(1)(メタ)アクリルアミド、N,N-ジメチル(メタ)アクリルアミド、N-エチル(メタ)アクリルアミド、N,N-ジエチル(メタ)アクリルアミド、N-プロピル(メタ)アクリルアミド、N-イソプロピル(メタ)アクリルアミド、N-3-メトキシプロピル(メタ)アクリルアミド及びそれらの組合せからなる群から選択されるアルキル(メタ)アクリルアミド；(2)N-2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリルアミド、N,N-ビス(ヒドロキシエチル)(メタ)アクリルアミド、N-3-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリルアミド、N-2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリルアミド、N-2,3-ジヒドロキシプロピル(メタ)アクリルアミド、N-トリ(ヒドロキシメチル)メチル(メタ)アクリルアミド、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、3-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、グリセロールメタクリレート(GMA)、ジ(エチレングリコール)(メタ)アクリレート、トリ(エチレングリコール)(メタ)アクリレート、テトラ(エチレングリコール)(メタ)アクリレート、最大1500の数平均分子量を有するポリ(エチレングリコール)(メタ)アクリレート、最大15000の数平均分子量を有するポリ(エチレングリコール)エチル(メタ)アクリルアミド及びそれらの組合せからなる群から選択されるヒドロキシル含有アクリル系モノマー；(3)2-(メタ)アクリルアミドグリコール酸、(メタ)アクリル酸、エチルアクリル酸、3-(メタ)アクリルアミドプロピオン酸、5-(メタ)アクリルアミドペンタン酸、4-(メタ)アクリルアミドブタン酸、3-(メタ)アクリルアミド-2-メチルブタン酸、3-(メタ)アクリルアミド-3-メチルブタン酸、2-(メタ)アクリルアミド-2-メチル-3,3-ジメチルブタン酸、3-(メタ)アクリルアミドヘキサン酸、4-(メタ)アクリルアミド-3,3-ジメチルヘキサン酸及びそれらの組合せからなる群から選択されるカルボキシル含有アクリル系モノマー；(4)N-2-アミノエチル(メタ)アクリルアミド、N-2-メチルアミノエチル(メタ)アクリルアミド、N-2-エチルアミノエチル(メタ)アクリルアミド、N-2-ジメチルアミノエチル(メタ)アクリルアミド、N-3-アミノプロピル(メタ)アクリルアミド、N-3-メチルアミノプロピル(メタ)アクリルアミド、N-3-ジメチルアミノプロピル(メタ)アクリルアミド、2-アミノエチル(メタ)アクリレート、2-メチルアミノエチル(メタ)アクリレート、2-エチルアミノエチル(メタ)アクリレート、3-アミノプロピル(メタ)アクリレート、3-メチルアミノプロピル(メタ)アクリレート、3-エチルアミノプロピル(メタ)アクリレート、3-アミノ-2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、トリメチルアンモニウム2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレートヒドロクロリド、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート及びそれらの組合せからなる群から選択されるアミノ含有アクリル系モノマー；(5)N-ビニルピロリドン(別名、N-ビニル-2-ピロリドン)、N-ビニル-3-メチル-2-ピロリドン、N-ビニル-4-メチル-2-ピロリドン、N-ビニル-5-メチル-2-ピロリドン、N-ビニル-6-メチル-2-ピロリドン、N-ビニル-3-エチル-2-ピロリドン、N-ビニル-4,5-ジメチル-2-ピロリドン、N-ビニル-5,5-ジメチル-2-ピロリドン、N-ビニル-3,3,5-トリメチル-2-ピロリドン、N-ビニルピペリドン(別名、N-ビニル-2-

20

30

40

50

ピペリドン)、N-ビニル-3-メチル-2-ピペリドン、N-ビニル-4-メチル-2-  
 -ピペリドン、N-ビニル-5-メチル-2-ピペリドン、N-ビニル-6-メチル-2-  
 -ピペリドン、N-ビニル-6-エチル-2-ピペリドン、N-ビニル-3,5-ジメチ  
 ル-2-ピペリドン、N-ビニル-4,4-ジメチル-2-ピペリドン、N-ビニルカブ  
 ロラクタム(別名、N-ビニル-2-カプロラクタム)、N-ビニル-3-メチル-2-  
 カプロラクタム、N-ビニル-4-メチル-2-カプロラクタム、N-ビニル-7-メチ  
 ル-2-カプロラクタム、N-ビニル-7-エチル-2-カプロラクタム、N-ビニル-  
 3,5-ジメチル-2-カプロラクタム、N-ビニル-4,6-ジメチル-2-カプロラ  
 クタム、N-ビニル-3,5,7-トリメチル-2-カプロラクタム、N-ビニル-N-  
 メチルアセトアミド、N-ビニルホルムアミド、N-ビニルアセトアミド、N-ビニルイ  
 ソプロピルアミド、N-ビニル-N-エチルアセトアミド、N-ビニル-N-エチルホル  
 ムアミド及びそれらの混合物からなる群から選択されるN-ビニルアミドモノマー；(6)  
 )1-メチル-3-メチレン-2-ピロリドン、1-エチル-3-メチレン-2-ピロリ  
 ドン、1-メチル-5-メチレン-2-ピロリドン、1-エチル-5-メチレン-2-ピ  
 ロリドン、5-メチル-3-メチレン-2-ピロリドン、5-エチル-3-メチレン-2-  
 -ピロリドン、1-n-プロピル-3-メチレン-2-ピロリドン、1-n-プロピル-  
 5-メチレン-2-ピロリドン、1-イソプロピル-3-メチレン-2-ピロリドン、1-  
 -イソプロピル-5-メチレン-2-ピロリドン、1-n-ブチル-3-メチレン-2-  
 ピロリドン、1-tert-ブチル-3-メチレン-2-ピロリドン及びそれらの組合せ  
 からなる群から選択されるメチレン含有ピロリドンモノマー；(7)C<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>アルコキシ  
 シエトキシ基を有し、且つエチレングリコールメチルエーテル(メタ)アクリレート、ジ  
 (エチレングリコール)メチルエーテル(メタ)アクリレート、トリ(エチレングリコー  
 ル)メチルエーテル(メタ)アクリレート、テトラ(エチレングリコール)メチルエーテ  
 ル(メタ)アクリレート、最大1500の数平均分子量を有するC<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>アルコキシポ  
 リ(エチレングリコール)(メタ)アクリレート、最大1500の数平均分子量を有する  
 メトキシポリ(エチレングリコール)エチル(メタ)アクリルアミド及びそれらの組合せ  
 からなる群から選択されるアクリル系モノマー；(8)エチレングリコールモノビニルエ  
 ーテル、ジ(エチレングリコール)モノビニルエーテル、トリ(エチレングリコール)モ  
 ノビニルエーテル、テトラ(エチレングリコール)モノビニルエーテル、ポリ(エチレン  
 グリコール)モノビニルエーテル、エチレングリコールメチルビニルエーテル、ジ(エチ  
 レングリコール)メチルビニルエーテル、トリ(エチレングリコール)メチルビニルエー  
 テル、テトラ(エチレングリコール)メチルビニルエーテル、ポリ(エチレングリコー  
 ル)メチルビニルエーテル及びそれらの組合せからなる群から選択されるビニルエーテルモ  
 ノマー；(9)エチレングリコールモノアリルエーテル、ジ(エチレングリコール)モノ  
 アリルエーテル、トリ(エチレングリコール)モノアリルエーテル、テトラ(エチレン  
 グリコール)モノアリルエーテル、ポリ(エチレングリコール)モノアリルエーテル、エチ  
 レングリコールメチルアリルエーテル、ジ(エチレングリコール)メチルアリルエーテル  
 、トリ(エチレングリコール)メチルアリルエーテル、テトラ(エチレングリコール)メ  
 チルアリルエーテル、ポリ(エチレングリコール)メチルアリルエーテル及びそれらの組  
 合せからなる群から選択されるアリルエーテルモノマー；(10)(メタ)アクリロイル  
 オキシエチルホスホリルコリン、(メタ)アクリロイルオキシプロピルホスホリルコリン  
 、4-(メタ)アクリロイルオキシ)ブチル-2'--(トリメチルアンモニオ)エチルホ  
 スフェート、2-[メタ)アクリロイルアミノ]エチル-2'--(トリメチルアンモニオ  
 )-エチルホスフェート、3-[メタ)アクリロイルアミノ]プロピル-2'--(トリメ  
 チルアンモニオ)エチルホスフェート、4-[メタ)アクリロイルアミノ]ブチル-2'  
 --(トリメチルアンモニオ)エチルホスフェート、5-(メタ)アクリロイルオキシ)  
 ペンチル-2'--(トリメチルアンモニオ)エチルホスフェート、6-(メタ)アクリロ  
 イルオキシ)ヘキシル-2'--(トリメチルアンモニオ)-エチルホスフェート、2-(  
 (メタ)アクリロイルオキシ)エチル-2'--(トリエチルアンモニオ)エチルホスフェート  
 、2-(メタ)アクリロイルオキシ)エチル-2'--(トリプロピルアンモニオ)エチル

10

20

30

40

50

ホスフェート、2 - ( (メタ) アクリロイルオキシ) エチル - 2' - (トリブチルアンモニオ) エチルホスフェート、2 - ( (メタ) アクリロイルオキシ) プロピル - 2' - (トリメチルアンモニオ) - エチルホスフェート、2 - ( (メタ) アクリロイルオキシ) ブチル - 2' - (トリメチルアンモニオ) エチルホスフェート、2 - ( (メタ) アクリロイルオキシ) ペンチル - 2' - (トリメチルアンモニオ) エチルホスフェート、2 - ( (メタ) アクリロイルオキシ) ヘキシル - 2' - (トリメチルアンモニオ) エチルホスフェート、2 - (ビニルオキシ) エチル - 2' - (トリメチルアンモニオ) エチルホスフェート、2 - (アリルオキシ) エチル - 2' - (トリメチルアンモニオ) エチルホスフェート、2 - (ビニルオキシカルボニル) エチル - 2' - (トリメチルアンモニオ) エチルホスフェート、2 - (アリルオキシカルボニル) エチル - 2' - (トリメチルアンモニオ) - エチルホスフェート、2 - (ビニルカルボニルアミノ) エチル - 2' - (トリメチルアンモニオ) エチルホスフェート、2 - (アリルオキシカルボニルアミノ) エチル - 2' - (トリメチルアンモニオ) エチルホスフェート、2 - (プテノイルオキシ) エチル - 2' - (トリメチルアンモニオ) エチルホスフェート及びそれらの組合せからなる群から選択されるホスホリルコリン含有ビニル系モノマー；(11) アリルアルコール；(12) N - 2 - ヒドロキシエチルビニルカルバメート；(13) N - カルボキシビニル - アラニン (V I N A L)；(14) N - カルボキシビニル - アラニン；(15) 或いはそれらの組合せを含む、実施形態47の方法又は埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

10

## 【0163】

49. 前記少なくとも1つの親水性ビニル系モノマーが、N - ビニルピロリドン、N - ビニル - N - メチルアセトアミド又はそれらの組合せを含む、実施形態47又は48の方法又は埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

20

## 【0164】

50. 前記少なくとも1つの親水性ビニル系モノマーが、N, N - ジメチル (メタ) アクリルアミドを含む、実施形態47 ~ 49のいずれか1つ方法又は本埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

## 【0165】

51. 前記少なくとも1つの親水性ビニル系モノマーが、N - 2 - ヒドロキシエチル (メタ) アクリルアミド、N, N - ビス (ヒドロキシエチル) (メタ) アクリルアミド、N - 3 - ヒドロキシプロピル (メタ) アクリルアミド、N - 2 - ヒドロキシプロピル (メタ) アクリルアミド、N - 2, 3 - ジヒドロキシプロピル (メタ) アクリルアミド、N - トリス (ヒドロキシメチル) メチル (メタ) アクリルアミド、2 - ヒドロキシエチル (メタ) アクリレート、3 - ヒドロキシプロピル (メタ) アクリレート、2 - ヒドロキシプロピル (メタ) アクリレート、グリセロールメタクリレート (GMA)、ジ (エチレングリコール) (メタ) アクリレート、トリ (エチレングリコール) (メタ) アクリレート、テトラ (エチレングリコール) (メタ) アクリレート、最大1500の数平均分子量を有するポリ (エチレングリコール) (メタ) アクリレート、最大1500の数平均分子量を有するポリ (エチレングリコール) エチル (メタ) アクリルアミド又はそれらの組合せを含む、実施形態47 ~ 50のいずれか1つの方法又は埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

30

40

## 【0166】

52. シリコーンヒドロゲル材料が、少なくとも1つの非シリコーンビニル系架橋剤の繰り返し単位を含む、実施形態36及び38 ~ 51のいずれか1つの方法又は実施形態37 ~ 51のいずれか1つの埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

## 【0167】

53. 前記少なくとも1つの非シリコーンビニル系架橋剤が、エチレングリコールジ - (メタ) アクリレート、ジエチレングリコールジ - (メタ) アクリレート、トリエチレングリコールジ - (メタ) アクリレート、テトラエチレングリコールジ - (メタ) アクリレート、グリセロールジ - (メタ) アクリレート、1, 3 - プロパンジオールジ - (メタ) アクリレート、1, 3 - ブタンジオールジ - (メタ) アクリレート、1, 4 - ブタンジオー

50

ルジ - (メタ) アクリレート、グリセロール 1, 3 - ジグリセレートジ - (メタ) アクリレート、エチレンビス [ オキシ ( 2 - ヒドロキシプロパン - 1, 3 - ジイル ) ] ジ - (メタ) アクリレート、ビス [ 2 - (メタ) アクリルオキシエチル ] ホスフェート、トリメチロールプロパンジ - (メタ) アクリレート及び 3, 4 - ビス [ (メタ) アクリロイル ] テトラヒドロフラン、ジアクリルアミド、ジメタクリルアミド、N, N - ジ (メタ) アクリロイル - N - メチルアミン、N, N - ジ (メタ) アクリロイル - N - エチルアミン、N, N' - メチレンビス (メタ) アクリルアミド、N, N' - エチレンビス (メタ) アクリルアミド、N, N' - ジヒドロキシエチレンビス (メタ) アクリルアミド、N, N' - プロピレンビス (メタ) アクリルアミド、N, N' - 2 - ヒドロキシプロピレンビス (メタ) アクリルアミド、N, N' - 2, 3 - ジヒドロキシブチレンビス (メタ) アクリルアミド、1, 3 - ビス (メタ) アクリルアミドプロパン - 2 - イルリン酸二水素塩、ピペラジンジアクリルアミド、テトラエチレングリコールジビニルエーテル、トリエチレングリコールジビニルエーテル、ジエチレングリコールジビニルエーテル、エチレングリコールジビニルエーテル、トリアリルイソシアヌレート、トリアリルシアヌレート、トリメチロプロパントリメタクリレート、ペンタエリスリトールテトラメタクリレート、ビスフェノール A ジメタクリレート、アリルメタクリレート、アリルアクリレート、N - アリル - メタクリルアミド、N - アリル - アクリルアミド又はそれらの組合せを含む、実施形態 5 2 の方法又は埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

10

## 【 0 1 6 8 】

5 4 . シリコーンヒドロゲル材料が、少なくとも 1 つのブレンドビニル系モノマーの繰り返し単位を含む、実施形態 3 6 及び 3 8 ~ 5 3 のいずれか 1 つの方法又は実施形態 3 7 ~ 5 3 のいずれか 1 つの埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

20

## 【 0 1 6 9 】

5 5 . 前記少なくとも 1 つのブレンドビニル系モノマーが、C<sub>1</sub> ~ C<sub>10</sub> アルキル (メタ) アクリレート、シクロペンチルアクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、シクロヘキシルアクリレート、イソボルニル (メタ) アクリレート、スチレン、4, 6 - トリメチルスチレン (TMS)、t - ブチルスチレン (TBS)、トリフルオロエチル (メタ) アクリレート、ヘキサフルオロ - イソプロピル (メタ) アクリレート、ヘキサフルオロブチル (メタ) アクリレート又はそれらの組合せを含む、実施形態 5 4 の方法又は本埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズ。

30

## 【 0 1 7 0 】

上記本開示により、当業者が本発明を実施することが可能となる。本明細書に記載される種々の実施形態に、種々の修正、変更及び組合せを実施することができる。読者が特定の実施形態及びその利点を理解することをよりよく可能にするために、以下の実施例の参照が提案される。本明細書及び実施例は、例示的であると考えられることが意図される。

## 【 実施例 】

## 【 0 1 7 1 】

## 実施例 1

## 酸素透過率の測定

指定がない限り、酸素透過率 (Dk / t)、インサート及びインサート材料の固有の (又はエッジ補正された) 酸素透過性 (Dk<sub>i</sub> 又は Dk<sub>c</sub>) は、ISO 18369 - 4 に記載の手順に従って決定する。

40

## 【 0 1 7 2 】

## 平衡含水量

コンタクトレンズの平衡含水量 (EWC) は、以下の通りに決定する。

## 【 0 1 7 3 】

生理食塩水で完全に平衡化された水和ヒドロゲルコンタクトレンズ中に存在する水の量 (重量パーセントで表される) を室温で測定する。レンズを迅速に積み重ね、レンズを布で拭いた後、レンズのスタックを分析天びんのアルミパンに移す。各サンプルパンのレンズの数は、典型的には、5 つである。パン + レンズの水和重量を記録する。パンをアルミ

50

ニウムホイルで被う。パンを  $100 \pm 2$  の実験室用オープンに入れ、16～18時間乾燥させる。パン+レンズをオープンから取り出し、デシケーター内で少なくとも30分間冷却する。デシケーターから1つのパンを取り出し、アルミニウムホイルを捨てる。分析天びんでパン+乾燥レンズサンプルを秤量する。全てのパンについて繰り返す。レンズサンプルの湿潤重量及び乾燥重量は、空の秤量パンの重量を差し引くことで計算することができる。

#### 【0174】

##### 屈折率

インサートの屈折率 (RI) は、25 において Abbe 透過型実験室用屈折計 Reichert Abbe Mark III によって決定される。測定の前にインサートを PBS 食塩水中で完全に平衡化する。

10

#### 【0175】

##### 弾性係数

インサートの貯蔵弾性率 (ヤング率) は、TA RSA-G2 DMA (動的機械分析装置 (Dynamic Mechanical Analyzer)) を使用して決定される。Precision Concept の乾燥レンズカッターを使用して、インサートを幅 3.08 mm のストリップに切断する。6.5 mm 以内のゲージ長で5つの厚さの値を測定する。金属グリップを用いてストリップを機器に取り付ける。2 /分 で 10 ~ 50 の直線状昇温速度を用いた振動温度昇温試験をインサートに適用し、1 Hz の一定振動数、0.5 % ゆがみの一定振幅及び 10.0 pts/s のサンプリング速度において温度増加に対する材料の応答を監視する。貯蔵弾性率 ( $E'$ )、損失弾性率 ( $E''$ ) 及び  $\tan \delta$  データを、TRIOS ソフトウェアによって算出する。

20

#### 【0176】

シリコンヒドロゲル材料又はコンタクトレンズの弾性係数は、MTS インサイト装置を使用して決定する。コンタクトレンズを、最初に Precision Concept の2ステージカッターを使用して幅 3.12 mm のストリップにカットする。6.5 mm 以内のゲージ長で5つの厚さの値を測定する。ストリップを装置のグリップに取り付け、 $21 \pm 2$  に制御された温度で PBS (リン酸緩衝生理食塩水) 中に沈める。典型的には、5 N のロードセルが試験に使用される。サンプルが破損するまで、一定の力及び速度をサンプルに加える。力及び変位のデータを TestWorks ソフトウェアによって収集する。弾性係数の値は、TestWorks ソフトウェアによって計算され、これは、弾性変形領域における、ゼロの伸び近傍での応力対ひずみ曲線の傾き又は接線である。

30

#### 【0177】

##### ガラス転移温度

インサートのガラス転移温度 ( $T_g$ ) は、上記の動的温度昇温試験からの  $\tan \delta$  のピークとして定義される。

#### 【0178】

##### 層間剥離

Optimec 機器又は光干渉断層撮影 (Optical Coherence Tomography) (OCT) を用いて、層間剥離の可能性に関して埋込式シリコンヒドロゲルコンタクトレンズを試験する。

40

#### 【0179】

評価方法に関係なく、オートクレーブ実行の後及び層間剥離研究の前に、室温で最小 12 時間、コンタクトレンズをステージングする。

#### 【0180】

必要とされるステージング時間を満たした後、完全に水和されたコンタクトレンズを Optimec 機器の「V」グラチクルアセンブリに配置する (モデル JCF; OPTIMEC England)。コンタクトレンズを重力の影響下に設定した後、コンタクトレンズの正面を円形パターンのいずれの徴候に関しても慎重に調査する。層間剥離は、Optimec イメージの円形パターンとして示される。

50

## 【0181】

層間剥離を研究するためにOCT (Thorlabsスペクトル領域光干渉断層撮影 (Spectral Domain Optical Coherence Tomography) する (モデル - II) も利用することができる。OCTによって、高解像度断面像を得るためのコンタクトレンズの非侵襲性画像処理が可能である。この目的のために、最小ステージング必要条件を満たした後、コンタクトレンズをそのプリスターから取り出し、平衡になるまで最小30分間PBS溶液中に浸漬する。次いで、「V」ブロック特徴を有するキュベットの約3/4に新しいPBS溶液を充填し、そしてQ-チップを使用してコンタクトレンズをキュベットに移す。レンズはキュベットの底部で「V」形に自由に漂うことができ、そしてコンタクトレンズ全体を10度の増加でスキャンする。層間剥離は、OCT像においてインサート及びキャリアの間隔表面のエアポケットとして現れる。

10

## 【0182】

## 化学物質

以下の実施例において、以下の略語が使用される：PEMAは、フェニルエチルメタクリレートを表し；PEAは、フェニルエチルアクリレートを表し；BzAは、ベンジルアクリレートを表し；BzMAは、ベンジルメタクリレートを表し；PVVは、ビニルフェニルメチル末端フェニルメチルシロキサン-ビニルフェニルシロキサンコポリマー (Gel estからのPVV-3522、800~1500ダルトン) を表し；PMVは、ビニル末端ポリフェニルメチルシロキサン (Gel estからのPMV-9925、2000~3000ダルトン) を表し；TBECは、tert-ブチルペルオキシ2-エチルヘキサシルカーボネートを表し；PETAは、ペンタエリトリールテトラアクリレートを表し；TrisMAは、3-[トリス(トリメチルシロキシ)シリル]プロピルメタクリレートを表し；HFIPMAは、ヘキサフルオロイソプロピルメタクリレートを表し；NPGDMAは、ネオペンチルグリコールジメタクリレートを表し；TrisAmは、N-[トリ(トリメチルシロキシ)-シリルプロピル]アクリルアミドを表し；D6は、モノブチル末端モノメタクリルオキシプロピル末端ポリジメチルシロキサン (M.W. 600~800g/mol、Gel estから) を表し；D9は、モノブチル末端モノメタクリルオキシプロピル末端ポリジメチルシロキサン (Mw約984g/mol、信越化学工業から) を表し；Betacoonは、PDMS及びPFPEセグメントの間のジウレタン結合を介して1つのペルフルオロポリエーテル (PFPE) によって分離された2つのポリジメチルシロキサン (PDMS) セグメント、並びにそれぞれが1つの末端メタクリレート基及び1つのPDMSセグメントの間に位置する2つのウレタン結合を有し、米国特許第5760100号明細書の実施例B-1に記載の方法と同様の方法に従って調製される、ジメタクリレート末端鎖延長ポリジメチルシロキサン (Mn約5000g/mol) を表し；BDDAは、1,4-ブタンジオールジアクリレートを表し；NVPは、N-ビニルピロリドンを表し；DMAは、N,N-ジメチルアクリルアミドを表し；MMAは、メチルメタクリレートを表し；TEGDMAは、トリエチレングリコールジメタクリレートを表し；EGDMAは、エチレングリコールメチルエーテルメタクリレートを表し；AMAは、アリルメタクリレートを表し；AIBNは、2,2'-アゾビス(イソブチロニトリル) を表し；Vazo-64は、2,2'-ジメチル-2,2'-アゾジプロピオニトリルを表し；V88は、88の10時間半減期温度を有する1,1'-アゾビス(シアノシクロヘキササン) を表し；Noblocは、Aldrichからの2-[3-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)-4-ヒドロキシフェニル]エチルメタクリレートであり；RB247は、Reactive Blue 247であり；TAAは、tert-アミルアルコールを表し；PrOHは、1-プロパノールを表し；IPAは、イソプロパノールを表し；PPGは、ポリ(プロピレングリコール) を表し；EGBEは、エチレングリコールブチルエーテルを表し；PBSは、25において7.2±0.2のpHを有し、約0.044重量%のNaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>・H<sub>2</sub>O、約0.388重量%のNa<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>・2H<sub>2</sub>O及び約0.79重量%のNaClを含有するリン酸緩衝生理食塩水を表し；wt.%は、重量パーセントを表し；「H4」マクロマーは、以下に示される式(A)のジ-メタクリロ

20

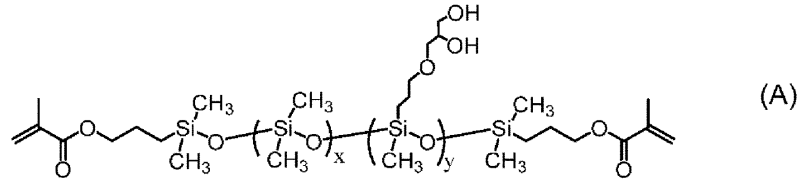
30

40

50

イルオキシプロピル末端ポリシロキサン (Mn 約 11.3 K ~ 12.3 K g / モル、OH 含有量約 1.82 ~ 2.01 meq / g) を表し; 「H1」マクロマーは、以下に示される式 (A) のジ-メタクリロイルオキシプロピル末端ポリシロキサン (Mn 約 8,000 g / モル、OH 含有量約 1.8 ~ 2.0 meq / g) を表す。

【化16】



10

【0183】

実施例 2

重合性組成物

インサートを製造するための重合性組成物は、対照レンズ配合物として調製され、表 1 ~ 3 に示される組成を有するように、それらの所望の量 (重量部単位) で全ての成分 (材料) をブレンドすることによって、空气中、室温で調製される。

【0184】

【表 1】

20

表 1

	重合性組成物 #		
	A	B	C
PEMA	57.5	57.5	57.5
D6	40	40	40
BDDA	3	5	10
AIBN	1	1	1
合計	101.5	103.5	108.5
レンズ取り外し	2 秒の冷気処理後に乾燥状態でレンズ取り外し可能	2 秒の冷気処理後に乾燥状態でレンズ取り外し可能	室温において乾燥状態でレンズ取り外し可能
RI	1.53	1.52	1.50
DK	113	107	108
弾性率(MPa)	2.4	5.8	22

30

【0185】

40

50

【表 2】

表 2

	重合性組成物 #				
	D	E	F	G	H
PEMA	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5
Si-含有成分	40				
	Tris-MA	D6	D9	R11	Betacon
BDDA	3	3	3	-	-
AIBN	1	1	1	1	1
RI	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
DK	93	113	110	96	108
弾性率 (MPa)	28	2.4	2.6	20.3	10

10

【 0 1 8 6 】

【表 3】

20

表 3

配合物 #	重合性組成物 #			
	E	F	G	H
アリアル アクリル系 モノマー	57.5			
	PEA	PEMA	BzA	BzMA
D6	40	40	40	D6
BDDA	3	3	3	3
AIBN	1	1	1	1
RI	1.50	1.53	1.50	1.54
弾性率(MPa)	0.6	2.4	1.8	30

30

【 0 1 8 7 】

## 注型成形インサート

重合性組成物を、室温で30～35分間窒素でパージする。N<sub>2</sub>パージされた重合性組成物をポリプロピレン鋳型中に導入し、そして鋳型を密閉し、オープン中に配置する。オープンには以下の通りに構成される：オープンを通る窒素のフロー速度を制御することができる高フロー容量制御装置を通して窒素供給をオープンに接続し；オープンの排出ラインにおいて、オープンの差圧を制御するために真空ポンプを接続する。

40

【 0 1 8 8 】

鋳型中の重合性組成物を以下の条件でオープン中で熱硬化する：約7 /分の昇温速度で室温から55 まで昇温；55 で約30分間保持；約7 /分の昇温速度で55 から80 まで昇温；55 で約30分間保持；約7 /分の昇温速度で80 から100 まで昇温；100 で約30分間保持。鋳型を開放し、成形されたインサートを鋳型から取り出す。

【 0 1 8 9 】

次いで、以下の通りにインサートを抽出及び水和する。最初に、インサートを約3時間

50

、P r O Hによって抽出し、約10分間、脱イオン水によって2回すすぎ、そして試験前に少なくとも1時間、P B Sに浸漬する。

試験及び乾燥レンズ取り外し性の観察の結果を表1～3に報告する。

インサートの弾性率を種々の温度で試験する。

【0190】

結果を表4に報告する。

【0191】

【表4】

表4

昇温 温度[°C]	インサートの貯蔵弾性率[MPa]		
	A	B	C
15	124.0	42.3	186.0
20	65.3	36.8	85.1
25	31.8	22.5	50.0
30	11.3	10.7	45.8
35	4.7	5.3	22.3
37	2.7	4.2	16.6
厚さ(μm)	87	110	97
T <sub>g</sub> (@ tan δ のピーク)(°C)	31.6	21.0/35.2	28.7/41.9

【0192】

実施例3

インサートの調製

硬質又は軟質疎水性インサートを製造するための重合性組成物（すなわち、インサート配合物）は、以下に示される組成を有するように、それらの所望の量（重量部単位）で全ての成分（材料）をブレンドすることによって、空气中、室温で調製される。

【0193】

インサート配合物1（硬質）：62重量部単位のPEMA；27重量部単位のD6；10重量部単位のBDDA；1重量部単位のVAZO-64。

【0194】

インサート配合物2（半硬質）：89重量部単位のBzA；10重量部単位のBDDA；1重量部単位のVAZO-64。

【0195】

インサート配合物3（軟質）：29重量部単位のBetacon；17重量部単位のトリス-MA；28重量部単位のDMA；25重量部単位のEGBE；及び0.5重量部単位のVAZO-64。

【0196】

上記で調製された重合性組成物を、室温で30～35分間、窒素でパージする。N<sub>2</sub>パージされた重合性組成物をポリプロピレン鋳型中に導入し、そして鋳型を密閉し、オープン中に配置する。オープンには以下の通りに構成される：オープンを通過する窒素のフロー速度を制御することができる高フロー容量制御装置を通して窒素供給をオープンに接続し；オープンの排出ラインにおいて、オープンの差圧を制御するために真空ポンプを接続する。

【0197】

鋳型中の重合性組成物を以下の条件でオープン中で熱硬化する：約7 /分の昇温速度で室温から55 まで昇温；55 で約30～40分間保持；約7 /分の昇温速度で55 から80 まで昇温；55 で約30～40分間保持；約7 /分の昇温速度で80 から100 まで昇温；100 で約30～40分間保持。鋳型を開放し、成形されたインサートを鋳型から取り出す。

【 0 1 9 8 】

任意選択的に、以下の通りにインサートを抽出及び水和することができる。最初に、インサートを約 3 時間、PrOHによって抽出し、約 10 分間、脱イオン水によって 2 回すぎ、そして試験前に少なくとも 1 時間、PBS に浸漬する。インサートの抽出が必要ではないことが発見される。

【 0 1 9 9 】

インサートの特性を表 5 に報告する。

【 0 2 0 0 】

【表 5】

表 5

	インサート 1	インサート 2	インサート 3
弾性率(MPa)	22	8	0.9
RI	1.53	1.55	1.41

10

【 0 2 0 1 】

埋込式 SiHy コンタクトレンズの調製

4 つの SiHy レンズ配合物は、以下に示される組成を有するように、それらの所望の量 (重量部単位) で全ての成分 (材料) をブレンドすることによって、空気中、室温で調製される。

20

【 0 2 0 2 】

SiHy レンズ配合物 1 : 40 重量部単位の CE - PDMS (MS 約 10 . 5 K ダルトン) ; 28 重量部単位の Tris Am ; 32 重量部単位の DMA、5 重量部単位の PrOH ; 0 . 5 重量部単位の VAZO - 64。

【 0 2 0 3 】

SiHy レンズ配合物 2 : 55 重量部単位の H1 ; 24 重量部単位の DMA ; 25 重量部単位の EGBE ; 1 重量部単位の VAZO - 64。

【 0 2 0 4 】

SiHy レンズ配合物 3 : 57 重量部単位の H1 ; 22 重量部単位の DMA ; 30 重量部単位の EGBE ; 1 重量部単位の VAZO - 64。

30

【 0 2 0 5 】

SiHy レンズ配合物 4 : 40 重量部単位の H1 ; 15 重量部単位の MMA ; 20 重量部単位の DMA、28 重量部単位の EGBE ; 1 重量部単位の VAZO - 64。

【 0 2 0 6 】

注型成形されたコンタクトレンズを以下の通りに調製する。上記で調製されたインサートを、好ましくは、成形表面上でインサートの位置を固定するためにインサートに収容するために十分な直径を有する円形に分布した 3 つ以上のスパイクを有する (ポリプロピレン製の) 雌型半分部の成形表面の中央領域に配置し、上記で調製された SiHy レンズ配合物の量を雌型半分部中に投入し、インサートを浸漬させ、次いで、ポリプロピレン雄型半分部を雌型半分部の上部に配置し、そして鑄型を確実に密閉する。

40

【 0 2 0 7 】

その中で SiHy レンズ配合物中に浸漬されたインサートを有する密閉された鑄型を、以下の条件下でオープン中で熱硬化する : 約 7 / 分の昇温速度で室温から 55 まで昇温 ; 55 で約 30 ~ 40 分間保持 ; 約 7 / 分の昇温速度で 55 から 80 まで昇温 ; 55 で約 30 ~ 40 分間保持 ; 約 7 / 分の昇温速度で 80 から 100 まで昇温 ; 100 で約 30 ~ 40 分間保持。鑄型を開放し、成形されたインサートを鑄型から取り出す。

【 0 2 0 8 】

それぞれがその中に成形された未加工のシリコーンヒドロゲルコンタクトレンズを有す

50

るレンズ鑄型を機械的に開放する。成形された未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズは、雄型半分部又は雌型半分部に付着している。雄型半分部に付着した成形された未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズは、超音波装置を使用して取り外され；雌型半分部に付着した成形された未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズは、レンズが付着した雌型半分部から手で取り外される。

【 0 2 0 9 】

取り外された未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズは、プロピレングリコール：水の 5 0 : 5 0 混合物を用いて抽出されることが出来る。好ましくは、取り外された未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズは、以下の抽出 / 水和、コーティング、オートクレーブプロセスを受ける。未加工の埋込式シリコーンヒドロゲルコンタクトレンズを、約 6 0 分間、脱イオン水又は T w e e n 8 0 ( 5 0 0 P P M ) の水溶液を含有する浴中に、次いで、約 1 2 0 分間、4 0 において約 0 . 1 重量 % の濃度のポリアクリル酸 ( P A A 、 M w 4 5 0 K ) の水溶液を含有する浴中に、次いで、約 6 0 分間、室温で P B S 溶液を含有する浴中で浸漬し；米国特許第 8 4 8 0 2 2 7 号明細書の実施例 1 9 に記載の手順に従って調製された 0 . 6 5 m L のイン - パッケージ - コーティングパッケージング生理食塩水を有するポリプロピレンレンズパッケージングシェル ( 又はブリスター ) ( 1 つのシェルあたり 1 つのレンズ ) 中に包装 / 密閉し；そして最後に 1 2 1 において約 4 5 分間、オートクレーブ処理する。得られた埋込式 S i H y コンタクトレンズは、それぞれ、その上にヒドロゲルコーティングを有し、実施例 1 に記載される手順に従って層間剥離に関して試験される。

【 0 2 1 0 】

結果を表 6 に報告する。

【 0 2 1 1 】

【表 6】

表 6

	埋込式 SiHy コンタクトレンズ							
SiHy レンズ 配合物#	1	1	1	4	4	4	3	2
インサート配合物#	1	2	3	1	2	3	1	1
層間剥離	あり	あり	あり	なし	なし	なし	なし	なし

【 0 2 1 2 】

本出願において上記に引用された刊行物、特許及び特許出願の刊行物の全ては、その全体が参考として本明細書に組み込まれる。

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

A 6 1 L 27/18 (2006.01)

F I

A 6 1 L 27/18

リーク・パークウェイ 1 1 4 6 0、シーノール・アルコン・リサーチ・エルエルシー

(72)発明者 チャン, スティーブ・ユン

アメリカ合衆国、ジョージア 3 0 0 9 7、ジョンズ・クリーク、ジョンズ・クリーク・パークウ

エイ 1 1 4 6 0、シーノール・アルコン・リサーチ・エルエルシー

審査官 辻本 寛司

(56)参考文献

特表 2 0 1 4 - 5 1 5 9 6 4 ( J P , A )

特表 2 0 1 9 - 5 3 0 0 0 2 ( J P , A )

特表 2 0 1 8 - 5 0 2 1 8 9 ( J P , A )

特開 2 0 2 0 - 0 3 4 9 4 5 ( J P , A )

国際公開第 2 0 1 8 / 2 2 4 9 7 6 ( W O , A 1 )

国際公開第 2 0 1 8 / 2 2 4 9 7 5 ( W O , A 1 )

特表 2 0 2 2 - 5 3 1 0 2 7 ( J P , A )

特表 2 0 2 2 - 5 3 0 9 3 0 ( J P , A )

特表 2 0 1 8 - 5 0 6 3 4 8 ( J P , A )

特表 2 0 1 4 - 5 1 9 6 1 8 ( J P , A )

特表 2 0 0 3 - 5 0 8 1 8 7 ( J P , A )

特開昭 6 2 - 2 8 3 3 1 3 ( J P , A )

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 0 2 C 7 / 0 4

C 0 8 F 2 2 0 / 2 0

C 0 8 F 2 9 0 / 0 6

A 6 1 L 2 7 / 5 2

A 6 1 L 2 7 / 4 4

A 6 1 L 2 7 / 1 8

C A p l u s / R E G I S T R Y ( S T N )