



(21)申請案號：113122644

(22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 06 月 19 日

(51)Int. Cl. :

G03F7/004 (2006.01)

C08F220/10 (2006.01)

C08J5/18 (2006.01)

B32B27/36 (2006.01)

(30)優先權：2023/06/26

日本

2023-104223

(71)申請人：日商力森諾科股份有限公司 (日本) RESONAC CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：高松宏樹 TAKAMATSU, HIROKI (JP)；南拓也 MINAMI, TAKUYA (JP)；澤木

SAWAKI, TAKU (JP)；戶田夏木 TODA, NATSUKI (JP)；吉原謙介

YOSHIHARA, KENSUKE (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：16 共 50 頁

(54)名稱

感光性樹脂組合物，膜狀樹脂和樹脂片

(57)摘要

含有由複數種的單體構成的聚合物的感光性樹脂組合物中，基於單體而算出的漢森的溶解度參數的分散項為 16.99 以上 17.35 以下，基於單體而算出的分子中的羧酸的數為 0.272 以上 0.304 以下，基於單體而算出的辛醇/水分配系數的對數值為 2.16 以上 2.79 以下，基於單體而算出的玻璃化轉變溫度為 354K 以上 382K 以下。

指定代表圖：

第三成分的單體	丙烯酸 (wt%)	苯乙烯 (wt%)	第三成分 (wt%)	HSP- δ D	LogP	羧酸的數	聚合物 Tg (K)	16 μ m 密著	析像 3x/x
3-苯氧基苄基丙烯酸酯	18	60	22	17.35	2.40	0.274	367	4.4	7.0
3-[2,2,6,6-四甲基-4-[[三(三甲基甲矽烷基)氧基]-3,5-二惡-2,4,6-三矽雜庚烷-4-基]2-甲基丙-2-烯酸丙基酯	19	60	21	16.99	2.52	0.296	364	4.7	6.3
2-甲基丙-2-烯酸十八烷基酯	18	60	22	17.13	2.79	0.280	364	3.8	6.0
2-甲基-2-丙烯酸 4-羥基苯基酯 (PQMA)	20	68	12	17.31	2.16	0.278	376	4.7	6.9
2-甲基丙-2-烯酸十八烷基酯	20	60	20	17.1	2.65	0.304	365	4.6	6.3
3-苯氧基苄基丙烯酸酯	19	68	13	17.3	2.33	0.272	371	4.7	6.8
甲基丙烯酸二環戊基酯 (TCDMA)	19	60	21	17.17	2.36	0.282	381	4.5	6.0
丙-2-烯酸癸基酯	19	62	19	17.10	2.49	0.278	354	4.4	7.0
丙烯酸十二烷基酯 (LA)	19	60	21	17.08	2.56	0.284	358	4.1	6.6
2-丙烯酸異十八烷基酯 (ISTA)	19	62	19	17.1	2.64	0.29	364	3.9	6.1

【圖 1】

【發明摘要】

【中文發明名稱】

感光性樹脂組合物，膜狀樹脂和樹脂片

【中文】

含有由複數種的單體構成的聚合物的感光性樹脂組合物中，基於單體而算出的漢森的溶解度參數的分散項為16.99以上17.35以下，基於單體而算出的分子中的羧酸的數為0.272以上0.304以下，基於單體而算出的辛醇/水分配系數的對數值為2.16以上2.79以下，基於單體而算出的玻璃化轉變溫度為354K以上382K以下。

【指定代表圖】圖 1

【代表圖之符號簡單說明】無

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

感光性樹脂組合物，膜狀樹脂和樹脂片

【技術領域】

本發明系關於感光性樹脂組合物、膜狀樹脂和樹脂片。

【先前技術】

為了在半導體晶片等基板上製作配線，使用了具有感光性的樹脂片(也被稱為「幹膜抗蝕劑」)(例如，參照專利文獻1)。近年來，伴隨著半導體封裝基板的配線微細化，要求兼具高析像並且高密著的幹膜抗蝕劑。

先前技術文獻

專利文獻

專利文獻1：日本特開2013-216804號公報

【發明內容】

<發明欲解決之問題>

然而，以往的幹膜抗蝕劑的聚合物的解析度或密著性不充分，難以形成微細的配線。

本公開的一方式提供解析度和密著性優異的感光性樹脂組合物、膜狀樹脂和樹脂片。

用於解決課題的方法

本公開具備以下所示的構成。

<1>一種感光性樹脂組合物，其為含有由複數種的單體構成的聚合物的感光性樹脂組合物，

基於上述單體而算出的漢森的溶解度參數的分散項為16.99以上17.35以下，

基於上述單體而算出的分子中的羧酸的數為0.272以上0.304以下，

基於上述單體而算出的辛醇/水分配系數的對數值為2.16以上2.79以下，

基於上述單體而算出的玻璃化轉變溫度為354K以上382K以下。

<2>根據上述<1>所述的感光性樹脂組合物，上述漢森的溶解度參數的分散項為17.04以上17.19以下，

上述羧酸的數為0.273以上0.290以下，

上述辛醇/水分配系數的對數值為2.29以上2.78以下，

上述玻璃化轉變溫度為365K以上382K以下。

<3>根據上述<1>或上述<2>所述的感光性樹脂組合物，上述單體包含丙烯酸和苯乙烯。

<4>根據上述<1>所述的感光性樹脂組合物，上述單體包含與丙烯酸和苯乙烯都不同的第三成分，

上述第三成分為3-苯氧基苄基丙烯酸酯、3-{2,2,6,6-四甲基-4-[(三甲基甲矽烷基)氧基]-3,5-二惡-2,4,6-三矽雜庚烷-4-基}2-甲基丙-2-烯酸丙基酯、2-甲基丙-2-烯酸十八

烷基酯、2-甲基-2-丙烯酸4-羥基苯基酯、2-甲基丙-2-烯酸十八烷基酯、甲基丙烯酸二環戊基酯、丙-2-烯酸癸基酯、丙烯酸十二烷基酯、或2-丙烯酸異十八烷基酯。

<5>根據上述<2>所述的感光性樹脂組合物，上述單體包含與丙烯酸和苯乙烯都不同的第三成分，

上述第三成分為10-羥基-2,2,4-三甲基-4-[(三甲基甲矽烷基)氧基]-3,8-二惡-2,4-二矽雜十一烷-11-基 2-甲基丙-2-烯酸酯、丙-2-烯酸十六烷基酯、丙-2-烯酸二十二烷基酯、2-甲基丙-2-烯酸 1-乙基環己基酯、丙-2-烯酸二十二烷基酯、丙-2-烯酸十四烷基酯、2-甲基丙-2-烯酸金剛烷-1-基酯、3-{2,2,6,6-四甲基-4-[(三甲基甲矽烷基)氧基]-3,5-二惡-2,4,6-三矽雜庚烷-4-基}2-甲基丙-2-烯酸丙基酯、或2-丙烯酸異十八烷基酯。

<6>根據上述<4>或上述<5>所述的感光性樹脂組合物，上述聚合物的上述第三成分的配合量為13重量%以上22重量%以下。

<7>一種膜狀樹脂，其為藉由將上述<1>~上述<6>中任一項所述的感光性樹脂組合物形成於膜上而得。

<8>一種樹脂片，其具備：基材，以及上述基材上所形成的由上述<1>~上述<6>中任一項所述的感光性樹脂組合物來形成的樹脂層。

<發明之功效>

根據本公開的一方式，能夠提供解析度和密著性優異

的感光性樹脂組合物、膜狀樹脂和樹脂片。

【圖式簡單說明】

[圖 1]為表示實施例 1 的提取結果的圖。

[圖 2]為表示實施例 2 的提取結果的圖。

[圖 3]為表示膜狀樹脂的一例的示意圖。

[圖 4]為表示樹脂片的一例的示意圖。

[圖 5]為表示組成提出系統的整體構成的一例的框圖。

[圖 6]為表示電腦的硬件構成的一例的框圖。

[圖 7]為表示組成提出系統的功能構成的一例的框圖。

[圖 8]為表示實驗數據的一例的圖。

[圖 9]為表示描述符數據的一例的圖。

[圖 10]為表示密著預測模型的一例的框圖。

[圖 11]為表示密著預測模型的精度的一例的圖。

[圖 12]為表示析像預測模型的一例的框圖。

[圖 13]為表示析像預測模型的精度的一例的圖。

[圖 14]為表示描述符計算處理的一例的流程圖。

[圖 15]為表示模型學習處理的一例的流程圖。

[圖 16]為表示組成提出處理的一例的流程圖。

【實施方式】

以下，參照添附的附圖以說明本公開的各實施方式。

另外，本說明書和附圖中，實質上具有同一功能構成的構成要素藉由附上同一符號而省略重複的說明。

[感光性樹脂組合物]

本實施方式中的感光性樹脂組合物是用於製造幹膜抗蝕劑的組合物。感光性樹脂組合物為含有由複數種的單體構成的聚合物。構成聚合物的單體至少包含丙烯酸(AA)和苯乙烯(STC)。以下，將感光性樹脂組合物所含有的聚合物稱為「基礎聚合物」。

感光性樹脂組合物中，除了基礎聚合物以外，可以含有(甲基)丙烯酸酯化合物，環氧樹脂和光引發劑等。構成基礎聚合物的單體可以包含與丙烯酸和苯乙烯都不同的第三成分。

本實施方式中，丙烯酸的配合量為18重量%以上26重量%以下。此外，苯乙烯的配合量為60重量%以上80重量%以下。第三成分的配合量為除了基礎聚合物中的丙烯酸和苯乙烯的部分。即，第三成分的配合量為 $(100 - (\text{丙烯酸的配合量} + \text{苯乙烯的配合量}))[\text{重量}\%]$ 。第三成分的配合量優選為13重量%以上22重量%以下。

<評價指標>

使用本實施方式中的感光性樹脂組合物而製造的幹膜抗蝕劑兼具高析像並且高密著。本實施方式中，解析度將「析像 $3x/x$ 」設為評價指標。此外，密著性將「 $16\mu\text{m}$ 間距

密著」設為評價指標。

析像 $3x/x$ 為將幹膜抗蝕劑中形成細線圖案時的線寬設為 $3x$ ，將線間間隙寬度設為 x 時，圖案能夠形成的最小的 x 的值。析像 $3x/x$ 的 x 的值越小，則能夠評價為解析度越高。圖案能夠形成能夠使用顯微鏡，觀察製作的圖案來確認是否具有殘渣、抗蝕劑的坍塌。

$16\mu\text{m}$ 間距密著為在幹膜抗蝕劑中形成細線圖案時，線的間距為 $16\mu\text{m}$ 的評價圖案中增大間隙寬度時，能夠形成圖案的最小的線寬。 $16\mu\text{m}$ 間距密著的線寬的值越小，則能夠評價為密著性越高。圖案能夠形成能夠藉由使用顯微鏡，觀察製作的圖案以確認是否具有殘渣、抗蝕劑的坍塌。

$16\mu\text{m}$ 間距密著可以為偏移圖案密著。偏移圖案密著為幹膜抗蝕劑中形成細線圖案時，線寬和間隙寬度的合計成為 $16\mu\text{m}$ 的評價圖案中增大間隙寬度時，能夠形成圖案的最小的線寬。偏移圖案密著的值越小，則能夠評價為密著性越高。

<參數>

本實施方式中的感光性樹脂組合物中，基於構成基礎聚合物的單體而算出的4個參數包含於預定的範圍。第1參數為漢森的溶解度參數的分散項（以下，也稱為「 $\text{HSP}_{\delta D}$ 」）。第2參數為分子中的羧酸的數（以下，簡稱為「羧酸的數」）。第3參數為辛醇/水分配系數的對數值

(以下，也稱為「logP」)。第4參數為玻璃化轉變溫度(以下，也稱為「聚合物Tg」)。

《漢森的溶解度參數的分散項(HSP_δD)》

漢森的溶解度參數由於表示聚合物間的相互作用的強度，因此認為對於解析度或密著性帶來影響。另外，認為這是因為不是漢森的溶解度參數中的，極性項δP、氫結合項δH，使用分散項δD，表示苯乙烯的苯環的相互作用的強度。

基礎聚合物的HSP_δD藉由將構成基礎聚合物的各單體的HSP_δD以莫耳比計進行加權相加而算出。具體而言，基礎聚合物的HSP_δD能夠藉由式(1)而算出。

[數1]

$$X = \sum_i n_i x_i \quad \dots(1)$$

然而，X為基礎聚合物的HSP_δD， x_i 為第i個的單體的HSP_δD， n_i 為第i個的單體的莫耳比。

另外，單體的HSP_δD例如，能夠使用HSPiP而計算。HSPiP為專門用於計算漢森的溶解度參數的軟體。

基礎聚合物的HSP_δD優選為16.99以上17.35以下，更優選為17.04以上17.19以下。

《分子中的羧酸的數》

幹膜抗蝕劑中，顯像和剝離時，羧酸與鹼進行反應。因此，認為分子中的羧酸的數對於解析度和密著性帶來影響。

基礎聚合物的羧酸的數藉由將構成基礎聚合物的各單體的羧酸的數以莫耳比計進行加權相加而算出。具體而言，基礎聚合物的羧酸的數能夠藉由上述式(1)而算出。

然而，式(1)中， X 為基礎聚合物的羧酸的數， x_i 為第 i 個的單體的羧酸的數， n_i 為第 i 個的單體的莫耳比。

另外，單體的羧酸的數例如，能夠使用RDKit而計算。RDKit為化學信息學領域中廣泛使用的開源的文庫。

基礎聚合物的羧酸的數優選為0.272以上0.304以下，更優選為0.273以上0.290以下。

《辛醇/水分配系數的對數值(logP)》

幹膜抗蝕劑中，顯像時使用水溶液。因此，認為基礎聚合物的親水性對於解析度或密著性帶來影響。此外，認為表示親水性的指標也能夠成為聚合物間的相互作用的指標。

基礎聚合物的logP藉由將構成基礎聚合物的各單體的logP以莫耳比計進行加權相加而算出。具體而言，基礎聚合物的logP能夠藉由上述式(1)而算出。

然而，式(1)中， X 為基礎聚合物的logP， x_i 為第 i 個的單體的logP， n_i 為第 i 個的單體的莫耳比。

另外，單體的logP例如，能夠使用COSMOtherm(註冊

商標)而計算。COSMOtherm為使用COSMO-RS法的熱力學物性推算軟體。COSMO-RS法為基於由量子化學計算而得的分子的表面電荷，推算化學物質的物性的手法。

基礎聚合物的logP優選為2.16以上2.79以下，更優選為2.29以上2.78以下。

《玻璃化轉變溫度(聚合物T_g)》

聚合物T_g表示聚合物鏈的運動性。因此，認為基礎聚合物的聚合物T_g對於解析度或密著性帶來影響

基礎聚合物的聚合物T_g使用由構成基礎聚合物的各單體而構成的均聚物的聚合物T_g，藉由Fox式來算出。具體而言，基礎聚合物的聚合物T_g能夠藉由式(2)而算出。

[數2]

$$\frac{1}{TG} = \sum_i \frac{n_i}{TG_i} \quad \dots(2)$$

然而，TG為共聚聚合物(即，基礎聚合物)的聚合物T_g，TG_i為由第i個的單體構成的均聚物的聚合物T_g，n_i為第i個的單體的莫耳比。

另外，均聚物的聚合物T_g可以使用文獻值，可以使用採用了學習完成的機器學習模型的預測值。

基礎聚合物的聚合物T_g優選為354K以上382K以下，更優選為365K以上382K以下。

<提取方法>

本實施方式中的感光性樹脂組合物由按照預定的生成條件生成的多數的候選組成，提取析像 $3x/x$ 和 $16\mu\text{m}$ 間距密著都滿足目標值的候選組成。本實施方式中，析像 $3x/x$ 和 $16\mu\text{m}$ 間距密著使用學習完成的機器學習模型來預測。關於使用了機器學習模型和機器學習模型的預測方法進行後述。

本實施方式中，以下那樣確定生成條件。

- 丙烯酸的合作量在18重量%以上26重量%以下的範圍內，以1重量%間隔來生成。即，作為丙烯酸的合作量的選擇項，生成18重量%，19重量%，20重量%，．．．26重量%。

- 苯乙烯的合作量在60重量%以上80重量%以下的範圍內，以2重量%間隔來生成。即，作為苯乙烯的合作量的選擇項，生成60重量%，62重量%，64重量%，．．．80重量%。

- 各單體的合作量的總和為100重量%。即，第三成分的合作量為 $(100 - (\text{丙烯酸的合作量} + \text{苯乙烯的合作量}))[\text{重量}\%]$ 。

- 第三成分由預先準備的單體的選擇項進行選擇。例如，選擇項可以包含200種左右的單體。

候選組成如以下那樣操作而生成。首先，生成丙烯酸的合作量的選擇項與苯乙烯的合作量的選擇項的全部的組合。接下來，對於合作量的組合各自，計算第三成分的配

合量。而且，對於配合量的組合各自，將單體的選擇項全部作為第三成分來組合。由此，生成全部的候選組成。

《實施例1》

實施例1中，將 $16\mu\text{m}$ 間距密著小於4.7，並且，析像 $3x/x$ 小於7設為目標特性，提取使用學習完成的機器學習模型而預測的預測值滿足目標特性的候選組成。

一直以來已知的感光性樹脂組合物所包含的基礎聚合物中， $16\mu\text{m}$ 間距密著的最優值為4.7。因此， $16\mu\text{m}$ 間距密著的目標值設定為4.7。此外，以往的基礎聚合物中，析像 $3x/x$ 的最優值為5.5，但是作為幹膜抗蝕劑所要求的性能，如果析像 $3x/x$ 為7，則為充分高的基準。

圖1為表示實施例1的提取結果的圖。圖1所示那樣，滿足上述目標特性的候選組成的各參數包含於以下的範圍。

- HSP_δD為16.99以上17.35以下。
- 羧酸的數為0.272以上0.304以下。
- logP為2.16以上2.79以下。
- 聚合物Tg為354K以上382K以下。

此外，由實施例1提取的候選組成中，第三成分的配合量為13重量%以上22重量%以下。

進一步，由實施例1提取的候選組成中，第三成分為以下的任一者。

- 3-苯氧基苄基丙烯酸酯(3-phenoxybenzyl acrylate)

- 3-{2,2,6,6-四甲基-4-[(三甲基甲矽烷基)氧基]-3,5-二惡-2,4,6-三矽雜庚烷-4-基}2-甲基丙-2-烯酸丙基酯 (3-{2,2,6,6-tetramethyl-4-[(trimethylsilyl)oxy]-3,5-dioxa-2,4,6-trisilaheptan-4-yl}propyl 2-methylprop-2-enoate)
- 2-甲基丙-2-烯酸十八烷基酯 (octadecyl 2-methylprop-2-enoate)
- 2-甲基-2-丙烯酸4-羥基苯基酯 (4-hydroxyphenyl 2-methyl-2-propenoate (PQMA))
- 2-甲基丙-2-烯酸十八烷基酯 (octadecyl 2-methylprop-2-enoate)
- 甲基丙烯酸二環戊基酯 (Dicyclopentanyl methacrylate (TCDMA))
- 丙-2-烯酸癸基酯 (decyl prop-2-enoate)
- 丙烯酸十二烷基酯 (Dodecyl acrylate (LA))
- 2-丙烯酸異十八烷基酯 (2-Propenoic acid isooctadecyl ester (ISTA))

《實施例2》

實施例2中，將16 μ m間距密著小於4.7，並且析像3x/x小於6作為目標特性，提取使用學習完成的機器學習模型而預測的預測值滿足目標特性的候選組成。即，實施例2中，提取表示比實施例1高的解析度的候選組成。

圖2為表示實施例2的提取結果的圖。圖2所示那樣，滿足上述目標特性的候選組成中，各參數包含於以下的範

圍。

- HSP_{δD}為17.04以上17.19以下。
- 羧酸的數為0.273以上0.290以下。
- logP為2.29以上2.78以下。
- 聚合物T_g為365K以上382K以下。

此外，由實施例2提取的候選組成中，第三成分的配合量為13重量%以上22重量%以下。

進一步，由實施例2提取的候選組成中，第三成分為以下的任一者。

- 10-羥基-2,2,4-三甲基-4-[(三甲基甲矽烷基)氧基]-3,8-二惡-2,4-二矽雜十一烷-11-基 2-甲基丙-2-烯酸酯
(10-hydroxy-2,2,4-trimethyl-4-[(trimethylsilyl)oxy]-3,8-dioxo-2,4-disilaundecan-11-yl 2-methylprop-2-enoate)
- 丙-2-烯酸十六烷基酯(hexadecyl prop-2-enoate)
- 丙-2-烯酸二十二烷基酯(docosyl prop-2-enoate)
- 2-甲基丙-2-烯酸 1-乙基環己基酯(1-ethylcyclohexyl 2-methylprop-2-enoate)
- 丙-2-烯酸二十二烷基酯(docosyl prop-2-enoate)
- 丙-2-烯酸十四烷基酯(tetradecyl prop-2-enoate)
- 2-甲基丙-2-烯酸金剛烷-1-基酯(adamantan-1-yl 2-methylprop-2-enoate)
- 3-{2,2,6,6-四甲基-4-[(三甲基甲矽烷基)氧基]-3,5-二惡-2,4,6-三矽雜庚烷-4-基}2-甲基丙-2-烯酸丙基酯(3-{2,2,6,6-tetramethyl-4-[(trimethylsilyl)oxy]-3,5-dioxo-2,4,6-

trisilaheptan-4-yl}propyl 2-methylprop-2-enoate)

• 2-丙烯酸異十八烷基酯(2-Propenoic acid isooctadecyl ester (ISTA))

[膜狀樹脂]

對於本實施方式中的膜狀樹脂，參照圖3進行說明。圖3為表示膜狀樹脂的一例的示意圖。

圖3所示那樣，本實施方式中的膜狀樹脂將感光性樹脂組合物膜狀地成型。即，藉由將感光性樹脂組合物膜狀地成型，能夠獲得膜狀樹脂1。

[樹脂片]

對於本實施方式中的樹脂片，參照圖4進行說明。圖4為表示樹脂片的一例的示意圖。

圖4所示那樣，本實施方式中的樹脂片2包含基材3和樹脂層4。樹脂層4藉由將感光性樹脂組合物塗佈於基材3上，使其乾燥而膜狀地成型。即，樹脂層4包含將感光性樹脂組合物膜狀地成型的膜狀樹脂1。

[組成提出系統]

本實施方式中的感光性樹脂組合物所含有的基礎聚合物的組成例如，由組成提出系統而提出。本實施方式中的組成提出系統為提出感光性樹脂組合物所含有的基礎聚合物的組成的信息處理系統。

組成提出系統中，基於基礎聚合物的候選組成，預測基礎聚合物的物性值，提出該預測結果滿足目標特性的候選組成。本實施方式中，基礎聚合物的物性值包含解析度相關的物性值和密著性相關的物性值。因此，組成提出系統能夠提出兼具高析像並且高密著的基礎聚合物的候選組成。

<整體構成>

對於本實施方式中的組成提出系統的整體構成，參照圖5進行說明。圖5為表示本實施方式中的組成提出系統的整體構成的一例的框圖。

圖5所示那樣，本實施方式中的組成提出系統1000包含提出裝置10和終端裝置20。提出裝置10和終端裝置20藉由LAN(Local Area Network)或互聯網等的通信網路N1，能夠數據通信地連接。

提出裝置10為提出感光性樹脂組合物所含有的基礎聚合物的組成的個人電腦、工作站或伺服器等信息處理裝置。提出裝置10從終端裝置20接收提出條件。提出條件包含候選組成的生成條件和候選組成應當滿足的目標特性。提出裝置10基於生成條件，生成候選組成，對於各候選組成預測基礎聚合物的物性值。提出裝置10生成表示滿足目標特性的候選組成的提出信息，向終端裝置20發送。

終端裝置20為組成提出系統1000的用戶操作的個人電腦，智能手機或平板終端等的信息處理終端。終端裝置20

根據用戶的操作，將表示生成條件和目標特性的提出條件發送至提出裝置10。終端裝置20將由提出裝置10接收的提出信息對於用戶輸出。

組成提出系統1000的用戶能夠參照輸出至終端裝置20的提出信息，根據該提出信息所示的候選組成，製作基礎聚合物。此外，用戶能夠使用按照候選組成而製作的基礎聚合物，製造感光性樹脂組合物。提出信息所示的候選組成為實現兼具高析像和高密著的感光性樹脂組合物的基礎聚合物，因此用戶能夠製造兼具高析像和高密著的感光性樹脂組合物，膜狀樹脂和樹脂片。

另外，圖5所示的組成提出系統1000的整體構成為一例，根據用途、目的，能夠具有各種系統構成例。例如，提出裝置10和終端裝置20的1個以上在組成提出系統1000中包含多台。例如，提出裝置10可以由多台電腦來實現，也可以作為雲計算的服務來實現。圖5所示的提出裝置10，終端裝置20那樣的裝置的區分為一例。

<硬件構成>

對於本實施方式中的組成提出系統1000的硬件構成，參照圖6進行說明。

<<電腦的硬件構成>>

本實施方式中的提出裝置10和終端裝置20例如藉由電腦而實現。圖6為表示本實施方式中的電腦500的硬件構成

的一例的框圖。

圖 6 所示那樣，電腦 500 具有 CPU(Central Processing Unit)501，ROM(Read Only Memory)502，RAM(Random Access Memory)503，HDD(Hard Disk Drive)504，輸入裝置 505，顯示裝置 506，通信 I/F(Interface)507 和外部 I/F508。CPU501，ROM502 和 RAM503 形成所謂電腦。電腦 500 的各硬件藉由匯流排 509 而相互地連接。另外，輸入裝置 505 和顯示裝置 506 可以為與外部 I/F508 連接而利用的形態。

CPU501 藉由從 ROM502 或 HDD504 等的存儲裝置，在 RAM503 上讀出程式、數據，執行處理，從而實現電腦 500 整體的控制、功能的演算裝置。

ROM502 為即使切斷電源也能夠保持程式、數據的不揮發性的半導體記憶體(存儲裝置)的一例。ROM502 作為用於 CPU501 執行安裝於 HDD504 的各種程式而需要的各種程式，數據等進行存儲的主存儲裝置起作用。具體而言，ROM502 中，存儲電腦 500 的起動時執行的 BIOS(Basic Input/Output System)，EFI(Extensible Firmware Interface) 等引導程式、OS(Operating System)設定，網路設定等數據。

RAM503 是如果切斷電源，則程式、數據被消去的揮發性的半導體記憶體(存儲裝置)的一例。RAM503 為例如，DRAM(Dynamic Random Access Memory)、SRAM(Static Random Access Memory)等。RAM503 提供安裝於

HDD504的各種程式藉由CPU501執行時所展開的操作領域。

HDD504為存儲程式、數據的不揮發性的存儲裝置的一例。存儲於HDD504的程式、數據具有控制電腦500整體的基本軟體的OS，和OS上提供各種功能的應用程式等。另外，電腦500可以代替HDD504，利用作為存儲媒體使用閃存的存儲裝置(例如SSD：Solid State Drive等)。

輸入裝置505為輸入用戶用於輸入各種信號的觸摸面板、操作鍵、按鈕、鍵盤、鼠標、聲音等聲音數據的麥克風等。

顯示裝置506由顯示畫面的液晶、有機EL(Electro-Luminescence)等顯示器、輸出聲音等聲音數據的揚聲器等來構成。

通信I/F507為與通信網路連接，電腦500進行數據通信的界面。

外部I/F508為與外部裝置的界面。外部裝置具有驅動裝置510等。

驅動裝置510為用於安裝記錄媒體511的器件。這裡所謂記錄媒體511包含CD-ROM，軟盤，光盤等那樣將信息光學的，電或磁地記錄的媒體。此外，記錄媒體511可以包含ROM，閃存等那樣將信息電記錄的半導體記憶體等。由此，電腦500能夠藉由外部I/F508，進行記錄媒體511的讀取和/或寫入。

另外，安裝於HDD504的各種程式例如，配置的記錄

媒體 511 安裝於與外部 I/F508 連接的驅動裝置 510，記錄媒體 511 所記錄的各種程式藉由利用驅動裝置 510 而讀出來安裝。或，安裝於 HDD504 的各種程序可以藉由由通信 I/F507，與通信網路不同的其它網路下載而得以安裝。

<功能構成>

對於本實施方式中的組成提出系統的功能構成，參照圖 7～圖 9 進行說明。圖 7 為表示本實施方式中的組成提出系統的功能構成的一例的框圖。

<<提出裝置>>

圖 7 所示那樣，本實施方式中的提出裝置 10 具備實驗數據存儲部 100、描述符計算部 101、描述符存儲部 102、教師數據生成部 103、模型學習部 104、模型存儲部 105、提出條件取得部 106、候選組成生成部 107、說明變量計算部 108、物性值預測部 109 和提出信息生成部 110。

實驗數據存儲部 100、描述符存儲部 102、模型存儲部 105 藉由圖 6 所示的 HDD504 來實現。

描述符計算部 101、教師數據生成部 103、模型學習部 104、提出條件取得部 106、候選組成生成部 107、說明變量計算部 108、物性值預測部 109 和提出信息生成部 110 中，由圖 6 所示的 HDD504 在 RAM503 上展開的程式藉由被 CPU501 執行的處理來實現。

實驗數據存儲部 100 存儲有表示各種幹膜抗蝕劑相關

的實驗結果的實驗數據。實驗數據為對於表示實驗所使用的幹膜抗蝕劑的信息，該幹膜抗蝕劑所含有的基礎聚合物的組成(實驗組成)，和實驗所觀測的物性值(實驗值)帶有相關的數據。

圖8為表示本實施方式中的實驗數據的一例的圖。圖8所示那樣，實驗數據中，作為數據項目，具有表示實驗所使用的幹膜抗蝕劑的信息(膜)，實驗組成和實驗值等。實驗組成包含丙烯酸的合作量、苯乙烯的合作量、第三成分的合作量、和識別作為第三成分的單體的識別信息。實驗值包含16 μ m間距密著和析像3x/x。

識別信息為例如，化合物名、結構式、SMILES (Simplified Molecular Input Line Entry System) 信息、ECFP(Extended Connectivity Circular Fingerprints) 信息等。識別信息不限定於此，能夠使用能夠識別單體的所有信息。

回到圖7進行說明。描述符計算部101計算可以構成基礎聚合物的單體相關的描述符。本實施方式中，描述符計算部101預先給出計算描述符的單體的列表，存儲於HDD504等存儲部。單體的列表包含丙烯酸，苯乙烯和第三成分。單體相關的描述符包含各單體相關的HSP_ δ D，羧酸的數，logP和聚合物Tg。描述符計算部101在識別單體的識別信息中，生成與單體相關的描述符相關的描述符數據。

描述符存儲部102存儲有由描述符計算部101生成的描

述符數據。

圖9為表示本實施方式中的描述符數據的一例的圖。圖9所示那樣，描述符數據中，作為數據項目，具有識別單體的識別信息、HSP_δD、羧酸的數、logP和聚合物Tg。描述符數據可以具有存儲其它描述符的數據項目。

回到圖7進行說明。教師數據生成部103生成用於學習預測模型的教師數據。預測模型為預測基礎聚合物的物性值的機器學習模型。

具體而言，教師數據生成部103基於由實驗數據存儲部100讀出的實驗數據所包含的實驗組成，計算實驗組成相關的說明變量。實驗組成相關的說明變量包含HSP_δD，羧酸的數，logP和聚合物Tg。教師數據生成部103將由描述符存儲部102讀出的單體的HSP_δD，羧酸的數，logP和聚合物Tg基於實驗組成所包含的各單體的配合量，進行加權相加，從而計算實驗組成相關的HSP_δD，羧酸的數，logP和聚合物Tg。

接下來，教師數據生成部103取得實驗數據所包含的實驗值。具體而言，教師數據生成部103取得實驗數據所包含的16μm間距密著和析像3x/x。而且，教師數據生成部103藉由對於實驗組成相關的說明變量，作為目的變量的正解值組合實驗值，從而生成實驗組成相關的教師數據。

模型學習部104基於由教師數據生成部103生成的教師數據，學習預測模型。預測模型包含預測表示解析度的物性值(即，析像3x/x)的預測模型(以下，稱為「析像預測模

型」)，和預測表示密著性的物性值(即， $16\mu\text{m}$ 間距密著)的預測模型(以下，稱為「密著預測模型」)。

模型存儲部105中，存儲有由模型學習部104生成的學習完成的預測模型。即，模型存儲部105存儲有學習完成的析像預測模型和學習完成的密著預測模型。

提出條件取得部106取得表示基礎聚合物的組成相關的條件的提出條件。提出條件取得部106可以藉由從終端裝置20接收表示提出條件的信息，取得提出條件。提出條件取得部106可以接受從輸入裝置505輸入的提出條件，從而取得提出條件。提出條件取得部106可以讀出HDD504等的存儲部所預先存儲的提出條件，從而取得提出條件。

提出條件包含候選組成的生成條件、和候選組成應當滿足的目標特性。生成條件包含丙烯酸的合作量相關的條件、苯乙烯的合作量相關的條件、作為第三成分使用的單體的列表。目標特性包含對於解析度相關的物性值的目標值，和對於表示密著性的物性值的目標值。提出條件的全部或一部份可以預先確定而存儲於存儲部。

候選組成生成部107基於由提出條件取得部106取得的提出條件所包含的生成條件，生成候選組成。具體而言，候選組成生成部107按照生成條件，生成丙烯酸的合作量的選擇項，和苯乙烯的合作量的選擇項。接下來，候選組成生成部107組合丙烯酸的合作量和苯乙烯的合作量，計算第三成分的合作量。而且，候選組成生成部107對於合作量的組合各自，將列表所包含的全部的單體作為第三成

分進行組合。由此，生成全部的候選組成。

說明變量計算部 108 基於候選組成生成部 107 由生成的候選組成，計算該候選組成相關的說明變量。說明變量計算部 108 計算說明變量的方法與教師數據生成部 103 計算說明變量的方法同樣。

物性值預測部 109 藉由將由說明變量計算部 108 計算的說明變量輸入至從模型存儲部 105 讀出的預測模型，從而預測候選組成相關的物性值。具體而言，物性值預測部 109 將候選組成相關的說明變量輸入至學習完成的析像預測模型，從而預測解析度相關的物性值。接下來，物性值預測部 109 藉由將候選組成相關的說明變量輸入至學習完成的密著預測模型，從而預測密著性相關的物性值。

提出信息生成部 110 基於由物性值預測部 109 預測的物性值，生成提出信息。提出信息生成部 110 將提出信息發送至終端裝置 20。

提出信息包含由物性值預測部 109 預測的物性值滿足提出條件所包含的目標特性的候選組成相關的信息。提出信息可以包含由物性值預測部 109 預測的物性值不滿足提出條件所包含的目標特性的候選組成相關的信息。

例如，提出信息生成部 110 可以提取物性值滿足目標特性的候選組成，生成將提取的候選組成以預定的規則(例如，物性值的升序或降序，特定的單體的配合量的升序或降序等)排列的提出信息。此外，例如，提出信息生成部 110 可以生成將全部的候選組成以物性值為良好的順

序排列而成的提出信息。

《終端裝置》

圖7所示那樣，本實施方式中的終端裝置20具備提出條件輸入部201和提出信息顯示部202。

提出條件輸入部201和提出信息顯示部202藉由在圖6所示的HDD504～RAM503上展開的程式被CPU501執行的處理來實現。

提出條件輸入部201根據用戶的操作，接受提出條件的輸入。提出條件輸入部201將表示接受的提出條件的信息發送至提出裝置10。

提出信息顯示部202從提出裝置10接收提出信息。提出信息顯示部202將接收的提出信息輸出至顯示裝置506。

<預測模型>

對於本實施方式中的預測模型，參照圖10～圖13更詳細地進行說明。

圖10為表示密著預測模型的一例的框圖。圖10所示那樣，密著預測模型301為將羧酸的數，HSP_δD和logP作為說明變量，將16μm間距密著作為目的變量的機器學習模型。

密著預測模型301為作為一例，基於高斯過程回歸的機器學習模型。核關數在以scikit-learn實現的情況下，作為一例，能夠使用`ConstantKernel() * RBF(np.ones(3)) +`

WhiteKernel()。另外，scikit-learn為開源的機器學習文庫。

圖 11 為表示密著預測模型的預測精度的一例的圖。圖 11 為對於學習完成的密著預測模型 301，藉由交叉驗證來評價預測精度的結果。這裡，作為評價指標使用決定系數 (R²) 和均方根誤差 (RMSE; Root Mean Squared Error)。圖 11 所示那樣，R² 為 0.95，RMSE 為 0.72。圖 11 顯示根據密著預測模型 301，能夠高精度地預測 16 μ m 間距密著。

圖 12 為表示析像預測模型的一例的框圖。圖 12 所示那樣，析像預測模型 302 為將羧酸的數，HSP_ δ D 和聚合物 T_g 作為說明變量，將析像 3x/x 作為目的變量的機器學習模型。

析像預測模型 302 為作為一例，基於高斯過程回歸的機器學習模型。核關數在以 scikit-learn 實現的情況下，作為一例，能夠使用 ConstantKernel() * RBF() + WhiteKernel()。

圖 13 為表示析像預測模型的預測精度的一例的圖。圖 13 為對於學習完成的析像預測模型 302，藉由交叉驗證來評價預測精度的結果。這裡，與圖 11 同樣，作為評價指標使用 R² 和 RMSE。圖 13 所示那樣，R² 為 0.83，RMSE 為 1.03。圖 13 表示根據析像預測模型 302，能夠高精度地預測析像 3x/x。

<處理步驟>

對於本實施方式中的組成提出系統1000所執行的提出方法的處理步驟，參照圖14～圖16進行說明。本實施方式中的提出方法包含描述符計算處理(參照圖14)，模型學習處理(參照圖15)和組成提出處理(參照圖16)。

<<描述符計算處理>>

圖14為表示本實施方式中的描述符計算處理的一例的流程圖。描述符計算處理為生成單體相關的描述符數據的處理。

步驟S1中，提出裝置10的描述符計算部101從存儲部讀出單體的列表。接下來，描述符計算部101從讀出的列表取得計算描述符的單體。

步驟S2中，提出裝置10的描述符計算部101計算由步驟S1取得的單體相關的描述符。具體而言，描述符計算部101計算該單體相關的HSP_ δ D，羧酸的數，logP和聚合物Tg。

步驟S3中，提出裝置10的描述符計算部101對於由步驟S2計算的描述符與識別單體的識別信息相關聯。由此，生成描述符數據。接下來，描述符計算部101將描述符數據存儲於描述符存儲部102。

步驟S2～步驟S3的處理對於由步驟S1讀出的列表所包含的全部的聚合物重複執行。

<<模型學習處理>>

圖 15 為表示本實施方式中的模型學習處理的一例的流程圖。模型學習處理為學習預測模型的處理。

步驟 S11 中，提出裝置 10 的教師數據生成部 103 從實驗數據存儲部 100 讀出實驗數據。接下來，教師數據生成部 103 從實驗數據選擇學習所使用的實驗組成。

步驟 S12 中，提出裝置 10 的教師數據生成部 103 將由步驟 S11 選擇的實驗組成所包含的各單體相關的描述符數據從描述符存儲部 102 讀出。接下來，教師數據生成部 103 從讀出的描述符數據取得 HSP_δD，羧酸的數，logP 和聚合物 Tg。

步驟 S13 中，提出裝置 10 的教師數據生成部 103 基於由步驟 S12 取得的描述符，計算實驗組成相關的說明變量。具體而言，教師數據生成部 103 將單體相關的 HSP_δD，羧酸的數，logP 和聚合物 Tg 基於實驗組成所包含的各單體的配合量進行加權相加。由此，計算實驗組成相關的 HSP_δD，羧酸的數，logP 和聚合物 Tg。

而且，教師數據生成部 103 取得由步驟 S11 選擇的實驗組成相對應的實驗值。具體而言，教師數據生成部 103 取得實驗數據所包含的 16μm 間距密著和析像 3x/x。接下來，教師數據生成部 103 在實驗組成相關的說明變量中，作為目的變量的正解值組合實驗值。由此，生成實驗組成相關的教師數據。教師數據生成部 103 將實驗組成相關的教師數據輸送至模型學習部 104。

步驟 S14 中，提出裝置 10 的模型學習部 104 從教師數據

生成部 103 接收實驗組成相關的教師數據。接下來，模型學習部 104 藉由將教師數據所包含的說明變量輸入學習中的預測模型，從而預測實驗組成相關的物性值。

具體而言，首先，模型學習部 104 將教師數據所包含的羧酸的數，HSP_δD 和 logP 輸入至學習中的密著預測模型。密著預測模型基於輸入的羧酸的數，HSP_δD 和 logP，預測 16μm 間距密著，輸出該預測值。

接下來，模型學習部 104 將教師數據所包含的羧酸的數，HSP_δD 和聚合物 Tg 輸入至學習中的析像預測模型。析像預測模型基於輸入的羧酸的數，HSP_δD 和聚合物 Tg，預測析像 3x/x，輸出該預測值。

步驟 S15 中，提出裝置 10 的模型學習部 104 計算由步驟 S14 預測的預測值與教師數據所包含的正解值的誤差。接下來，模型學習部 104 以使預測值與正解值的誤差最小化的方式，更新預測模型的參數。

具體而言，模型學習部 104 計算步驟 S14 中由密著預測模型輸出的 16μm 間距密著的預測值與教師數據所包含的 16μm 間距密著的正解值的誤差，以使該誤差最小化的方式，更新密著預測模型的參數。此外，模型學習部 104 計算步驟 S14 中由析像預測模型輸出的析像 3x/x 的預測值與教師數據所包含的析像 3x/x 的正解值的誤差，以使該誤差成為最小化的方式，更新析像預測模型的參數。

步驟 S16 中，提出裝置 10 的模型學習部 104 判定學習是否完成。學習是否完成，只要根據由步驟 S14 計算的誤差

是否收斂，或是否超過預定的重複次數等來判定即可。學習沒有完成的情況下(NO)，模型學習部104在步驟S15中返回處理。學習沒有完成的情況下(NO)，模型學習部104在步驟S11中返回處理，進一步取得實驗數據。該情況下，教師數據生成部103選擇不同的實驗組成，再次執行步驟S15～S16的處理。學習完成的情況下(YES)，模型學習部104結束模型學習處理。

《組成提出處理》

圖16為表示本實施方式中的組成提出處理的一例的流程圖。組成提出處理為基於學習完成的預測模型，提出滿足目標特性的候選組成的處理。

步驟S21中，終端裝置20的提出條件輸入部201根據用戶的操作，接受提出條件的輸入。提出條件包含候選組成的生成條件，和候選組成應當滿足的目標特性。提出條件的全部或一部份可以預先確定。在全部的提出條件預先確定的情況下，可以不執行步驟S21的處理。

提出條件輸入部201如果接受提出條件，則將表示提出條件的信息發送至提出裝置10。提出裝置10中，提出條件取得部106從終端裝置20接收表示提出條件的信息。

步驟S22中，提出裝置10的提出條件取得部106取得表示提出條件的信息所包含的生成條件，發送至候選組成生成部107。此外，提出條件取得部106取得表示提出條件的信息所包含的目標特性，發送至提出信息生成部110。

步驟 S23 中，提出裝置 10 的候選組成生成部 107 從提出條件取得部 106 接收生成條件。接下來，候選組成生成部 107 基於生成條件，生成候選組成。候選組成生成部 107 將生成的候選組成發送至說明變量計算部 108。

步驟 S24 中，提出裝置 10 的說明變量計算部 108 從候選組成生成部 107 接收候選組成。接下來，說明變量計算部 108 基於候選組成，計算該候選組成相關的說明變量。計算說明變量的方法在步驟 S13 中，與教師數據生成部 103 計算說明變量的方法同樣。說明變量計算部 108 將候選組成相關的說明變量發送至物性值預測部 109。

步驟 S25 中，提出裝置 10 的物性值預測部 109 從說明變量計算部 108 接收候選組成相關的說明變量。接下來，物性值預測部 109 從模型存儲部 105 讀出學習完成的密著預測模型和學習完成的析像預測模型。

接著，物性值預測部 109 將候選組成相關的羧酸的數， $HSP_{\delta D}$ 和 $\log P$ 輸入至學習完成的密著預測模型。密著預測模型基於輸入的羧酸的數， $HSP_{\delta D}$ 和 $\log P$ ，預測 $16\mu m$ 間距密著，輸出該預測值 g 。

此外，物性值預測部 109 將候選組成相關的羧酸的數， $HSP_{\delta D}$ 和 聚合物 T_g 輸入至學習完成的析像預測模型。析像預測模型基於輸入的羧酸的數， $HSP_{\delta D}$ 和 聚合物 T_g ，預測析像 $3x/x$ ，輸出該預測值。

而且，物性值預測部 109 將候選組成相關的物性值發送至提出信息生成部 110。具體而言，物性值預測部 109 將

密著預測模型輸出的 $16\mu\text{m}$ 間距密著的預測值，和析像預測模型輸出的析像 $3x/x$ 的預測值發送至提出信息生成部110。

步驟S26中，提出裝置10的提出信息生成部110從提出條件取得部106接收目標特性。此外，提出信息生成部110從物性值預測部109接收候選組成相關的物性值。

接下來，提出信息生成部110判定候選組成相關的物性值是否滿足目標特性。具體而言，提出信息生成部110判定 $16\mu\text{m}$ 間距密著的預測值是否小於目標特性所包含的 $16\mu\text{m}$ 間距密著的目標值。此外，提出信息生成部110判定析像 $3x/x$ 的預測值是否小於目標特性所包含的析像 $3x/x$ 的目標值。

提出信息生成部110在 $16\mu\text{m}$ 間距密著的預測值和析像 $3x/x$ 的預測值都小於目標值的情況下，判定為候選組成相關的物性值滿足目標特性。另一方面，提出信息生成部110在 $16\mu\text{m}$ 間距密著的預測值或析像 $3x/x$ 的預測值的至少任一者為目標值以上的情況下，判定為候選組成相關的物性值不滿足目標特性。

判定為候選組成相關的物性值滿足目標特性的情況下(YES)，提出信息生成部110在步驟S27中進行處理。另一方面，判定為候選組成相關的物性值不滿足目標特性的情況下(NO)，提出信息生成部110跳過步驟S27。

另外，在提出信息包含不滿足目標特性的候選組成的情況下，也可以不執行步驟S26。

步驟 S27 中，提出裝置 10 的提出信息生成部 110 將判定為物性值滿足目標特性的候選組成相關的信息追加至提出信息。提出信息包含候選組成和物性值。候選組成包含丙烯酸的合作量，苯乙烯的合作量，第三成分的合作量，和作為第三成分的識別單體的識別信息。物性值包含 $16\mu\text{m}$ 間距密著的預測值和析像 $3\times/x$ 的預測值。

步驟 S24～步驟 S27 的處理對於由步驟 S23 生成的候選組成全部，重複執行。

步驟 S28 中，提出裝置 10 的提出信息生成部 110 將提出信息發送至終端裝置 20。終端裝置 20 中，提出信息顯示部 202 從提出裝置 10 接收提出信息。

步驟 S29 中，終端裝置 20 的提出信息顯示部 202 將提出信息顯示於顯示裝置 506。用戶能夠參照終端裝置 20 的顯示裝置 506 所顯示的提出信息，按照其提出信息所示的候選組成，製造成感光性樹脂組合物所含有的基礎聚合物。用戶研究終端裝置 20 的顯示裝置 506 所顯示的提出信息，藉由輸入新的提出條件，從而能夠探索更適當的基礎聚合物的組成。

<實施方式的效果>

本實施方式中的感光性樹脂組合物含有由複數種的單體構成的聚合物，基於單體而算出的預定的說明變量包含於預定的範圍。基於將解析度相關的物性值和密著性相關的物性值作為目的變量的機器學習模型的預測結果滿足預

定的目標值的組成來決定預定的範圍。因此，根據本實施方式，提供解析度和密著性優異的感光性樹脂組合物，膜狀樹脂和樹脂片。

本實施方式中的提出裝置10基於預定的生成條件，對於生成的候選組成，基於學習完成的預測模型，預測解析度相關的物性值和密著性相關的物性值，這些預測結果提示預定的滿足目標特性的候選組成。因此，根據本實施方式，能夠提出實現解析度和密著性優異的感光性樹脂組合物的基礎聚合物的組成。

以上，詳述本公開的實施方式，此處公開的實施方式在全部方面為例示，不受其限制。實施方式能夠不脫離添附的請求項和其主旨，以各種形態進行變形和改良。上述多個實施方式所記載的事項能夠在不矛盾的範圍內採用其它構成，此外，能夠在不矛盾的範圍進行組合。

本申請主張於日本特許廳在2023年6月26日申請的日本專利申請2023-104223號的優先權，參照其全部內容，從而援用至本申請。

【符號說明】

1:膜狀樹脂

2:樹脂片

3:基材

4:樹脂層

10:提出裝置

- 100:實驗數據存儲部
- 101:描述符計算部
- 102:描述符存儲部
- 103:教師數據生成部
- 104:模型學習部
- 105:模型存儲部
- 106:提出條件取得部
- 107:候選組成生成部
- 108:說明變量計算部
- 109:物性值預測部
- 110:提出信息生成部
- 20:終端裝置
- 201:提出條件輸入部
- 202:提出信息顯示部
- 1000:組成提出系統

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種感光性樹脂組合物，其為含有由複數種的單體構成的聚合物的感光性樹脂組合物，

基於該單體而算出的漢森的溶解度參數的分散項為16.99以上17.35以下，

基於該單體而算出的分子中的羧酸的數為0.272以上0.304以下，

基於該單體而算出的辛醇/水分配系數的對數值為2.16以上2.79以下，

基於該單體而算出的玻璃化轉變溫度為354K以上382K以下。

【請求項2】根據請求項1所述的感光性樹脂組合物，該漢森的溶解度參數的分散項為17.04以上17.19以下，

該羧酸的數為0.273以上0.290以下，

該辛醇/水分配系數的對數值為2.29以上2.78以下，

該玻璃化轉變溫度為365K以上382K以下。

【請求項3】根據請求項1或2所述的感光性樹脂組合物，

該單體包含丙烯酸和苯乙烯。

【請求項4】根據請求項1所述的感光性樹脂組合物，該單體包含與丙烯酸和苯乙烯都不同的第三成分，

該第三成分為3-苯氧基苄基丙烯酸酯、3-{2,2,6,6-四甲基-4-[(三甲基甲矽烷基)氧基]-3,5-二惡-2,4,6-三矽雜庚

烷-4-基}2-甲基丙-2-烯酸丙基酯、2-甲基丙-2-烯酸十八烷基酯、2-甲基-2-丙烯酸4-羥基苯基酯、2-甲基丙-2-烯酸十八烷基酯、甲基丙烯酸二環戊基酯、丙-2-烯酸癸基酯、丙烯酸十二烷基酯、或2-丙烯酸異十八烷基酯。

【請求項5】根據請求項2所述的感光性樹脂組合物，該單體包含與丙烯酸和苯乙烯都不同的第三成分，

該第三成分為10-羥基-2,2,4-三甲基-4-[(三甲基甲矽烷基)氧基]-3,8-二惡-2,4-二矽雜十一烷-11-基 2-甲基丙-2-烯酸酯、丙-2-烯酸十六烷基酯、丙-2-烯酸二十二烷基酯、2-甲基丙-2-烯酸 1-乙基環己基酯、丙-2-烯酸二十二烷基酯、丙-2-烯酸十四烷基酯、2-甲基丙-2-烯酸金剛烷-1-基酯、3-{2,2,6,6-四甲基-4-[(三甲基甲矽烷基)氧基]-3,5-二惡-2,4,6-三矽雜庚烷-4-基}2-甲基丙-2-烯酸丙基酯、或2-丙烯酸異十八烷基酯。

【請求項6】根據請求項4或5所述的感光性樹脂組合物，

該聚合物的該第三成分的配合量為13重量%以上22重量%以下。

【請求項7】一種膜狀樹脂，其為藉由將請求項1~6中任一項所述的感光性樹脂組合物形成於膜上而得。

【請求項8】一種樹脂片，其具備：基材，以及該基材上所形成的由請求項1~6中任一項所述的感光性樹脂組合物來形成的樹脂層。

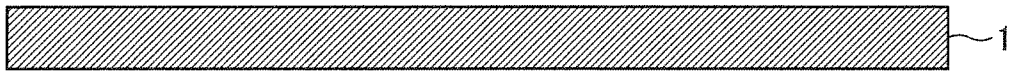
【發明圖式】

第三成分的單體	丙烯酸 (wt%)	苯乙烯 (wt%)	第三 成分 (wt%)	HSP- δ D	LogP	羧酸的數	聚合物 Tg (K)	16 μ m 密著	析像 3x/x
3-苯氧基苄基丙烯酸酯	18	60	22	17.35	2.40	0.274	367	4.4	7.0
3-[2,2,6,6-四甲基-4- [(三甲基甲矽烷基)氧基]-3,5- 二惡-2,4,6-三矽雜庚烷-4-基] 2-甲基丙-2-烯酸丙基酯	19	60	21	16.99	2.52	0.296	364	4.7	6.3
2-甲基丙-2-烯酸十八烷基酯	18	60	22	17.13	2.79	0.280	364	3.8	6.0
2-甲基-2-丙烯酸 4-羥基苯基酯 (PQMA)	20	68	12	17.31	2.16	0.278	376	4.7	6.9
2-甲基丙-2-烯酸十八烷基酯	20	60	20	17.1	2.65	0.304	365	4.6	6.3
3-苯氧基苄基丙烯酸酯	19	68	13	17.3	2.33	0.272	371	4.7	6.8
甲基丙烯酸二環戊基酯 (TCDMA)	19	60	21	17.17	2.36	0.282	381	4.5	6.0
丙-2-烯酸癸基酯	19	62	19	17.10	2.49	0.278	354	4.4	7.0
丙烯酸十二烷基酯 (LA)	19	60	21	17.08	2.56	0.284	358	4.1	6.6
2-丙烯酸異十八烷基酯 (ISTA)	19	62	19	17.1	2.64	0.29	364	3.9	6.1

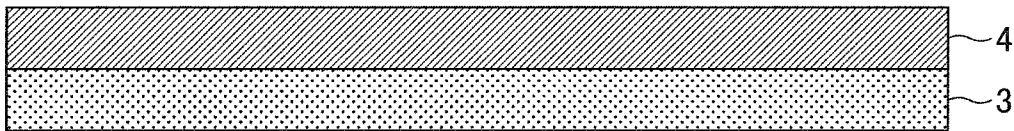
【圖 1】

第三成分的單體	丙烯酸 (wt%)	苯乙烯 (wt%)	第三成分 (wt%)	HSP- δD	LogP	羧酸的數	聚合物 Tg (K)	16 μm 密著	析像 3x/x
10-羥基-2,2,4-三甲基-4- [(三甲基甲矽烷基)氧基]-3,8- 二惡-2,4-二矽雜十一烷-11-基 2-甲基丙-2-烯酸酯	18	60	22	17.04	2.47	0.285	370	4.5	5.8
丙-2-烯酸十六烷基酯	19	68	13	17.19	2.51	0.275	371	4.5	5.9
丙-2-烯酸二十二烷基酯	18	62	20	17.15	2.78	0.278	370	3.9	5.8
2-甲基丙-2-烯酸 1-乙基環己基酯	20	66	14	17.17	2.29	0.282	373	4.6	5.9
丙-2-烯酸二十二烷基酯	19	62	19	17.14	2.71	0.290	370	3.8	5.9
丙-2-烯酸十四烷基酯	19	68	13	17.18	2.49	0.273	370	4.7	5.9
2-甲基丙-2-烯酸金剛烷-1-基酯	19	60	21	17.15	2.36	0.282	382	4.5	5.9
3-[2,2,6,6-四甲基-4- [(三甲基甲矽烷基)氧基]-3,5- 二惡-2,4,6-三矽雜庚烷-4-基] 2-甲基丙-2-烯酸丙基酯	18	64	18	17.07	2.53	0.275	365	4.6	5.9
2-丙烯酸異十八烷基酯 (ISTA)	19	64	17	17.14	2.60	0.283	365	3.9	5.9

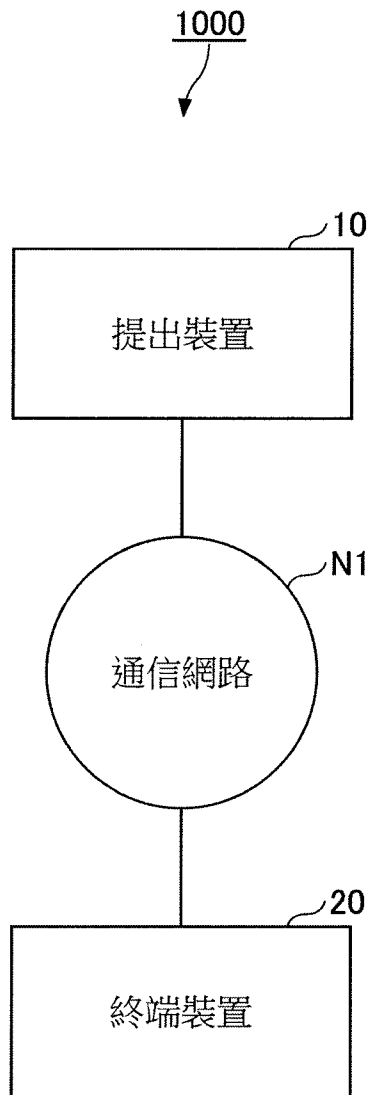
【圖 2】



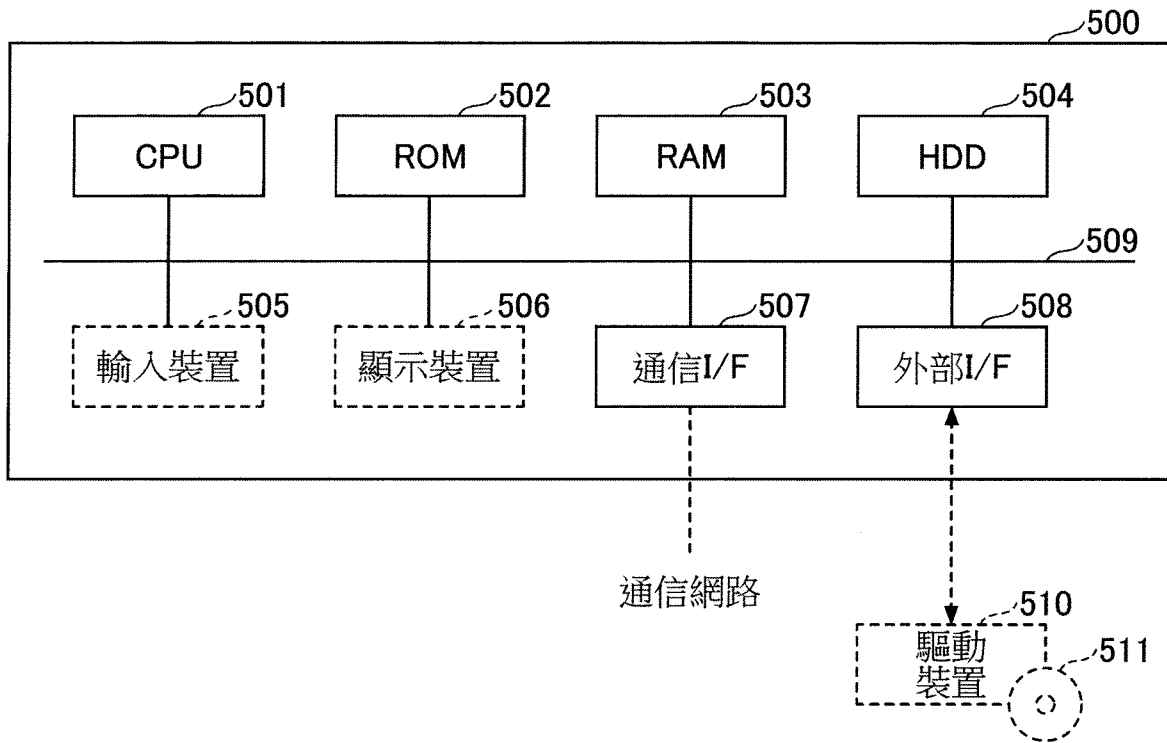
【圖 3】



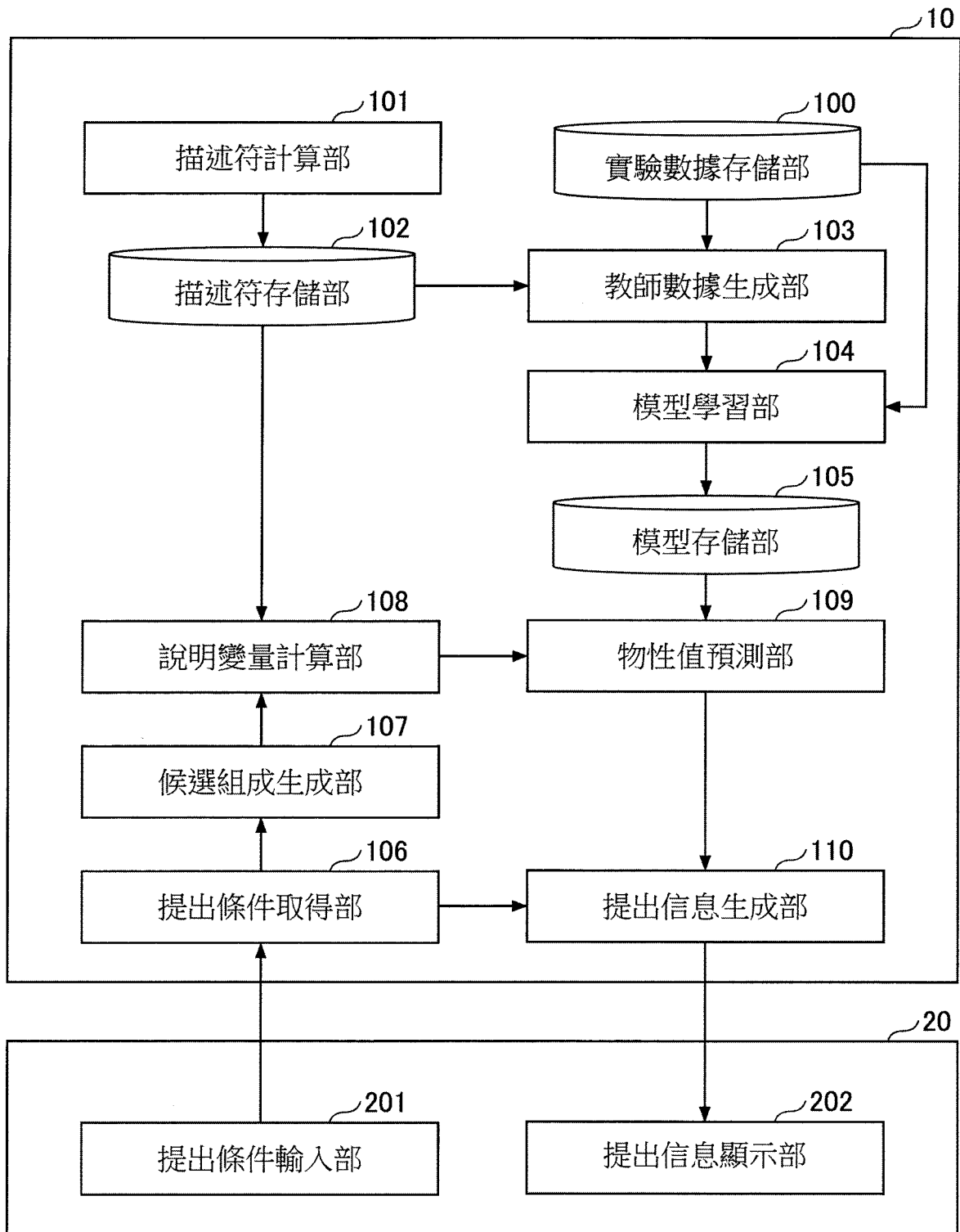
【圖 4】



【圖 5】



【圖 6】



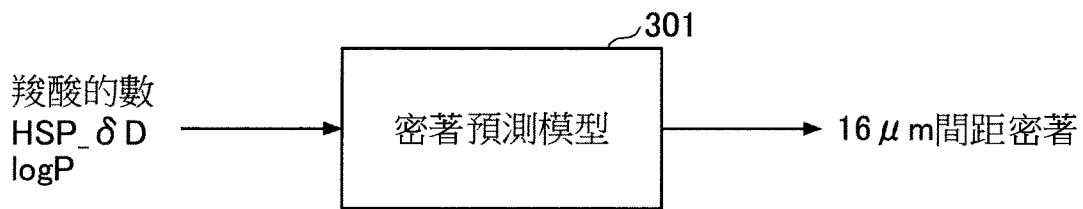
【圖 7】

膜	實驗組成				實驗值		
	丙烯酸 (wt%)	苯乙烯 (wt%)	第三成分 (wt%)	第三成分	16 μ m 間距 密著	析像3x/x	...
膜A	20	60	20	單體A	3.0	7.4	...
膜B	18	72	10	單體B	2.5	5.6	...
膜C	18	80	2	單體C	1.8	6.9	...
...

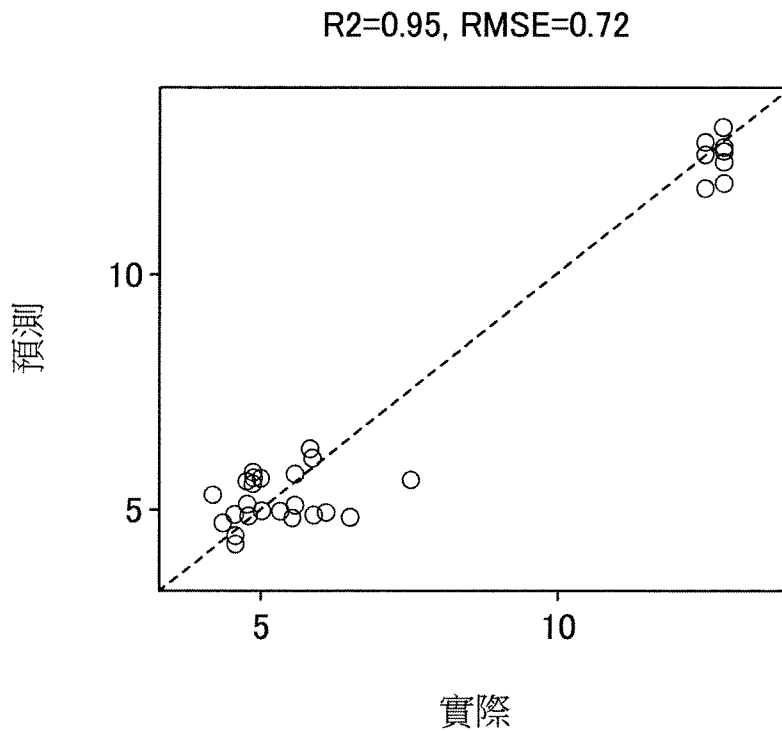
【圖 8】

單體	HSP_δD	羧酸的數	logP	聚合物Tg (K)	...
單體A	16.80	0.280	2.00	370	...
單體B	17.00	0.290	2.40	380	...
單體C	17.20	0.260	2.20	350	...
...

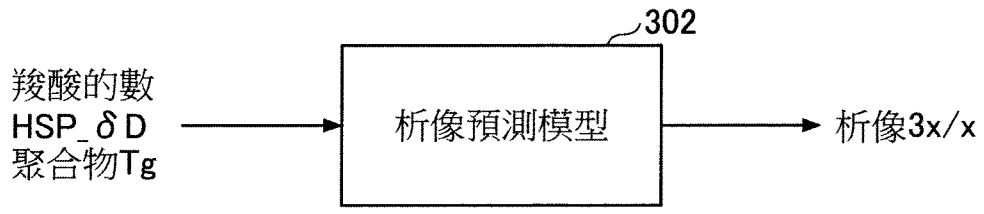
【圖 9】



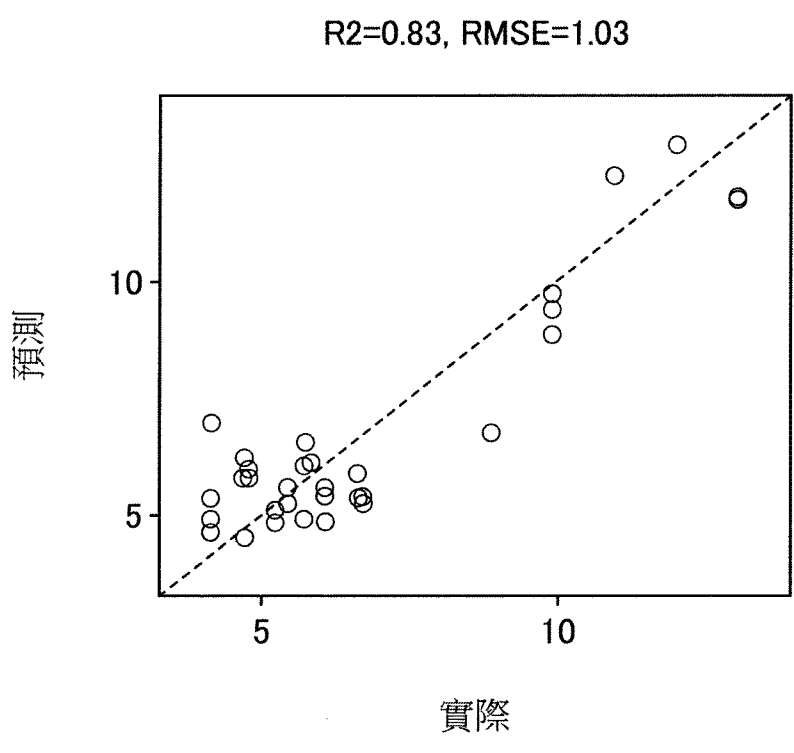
【圖 10】



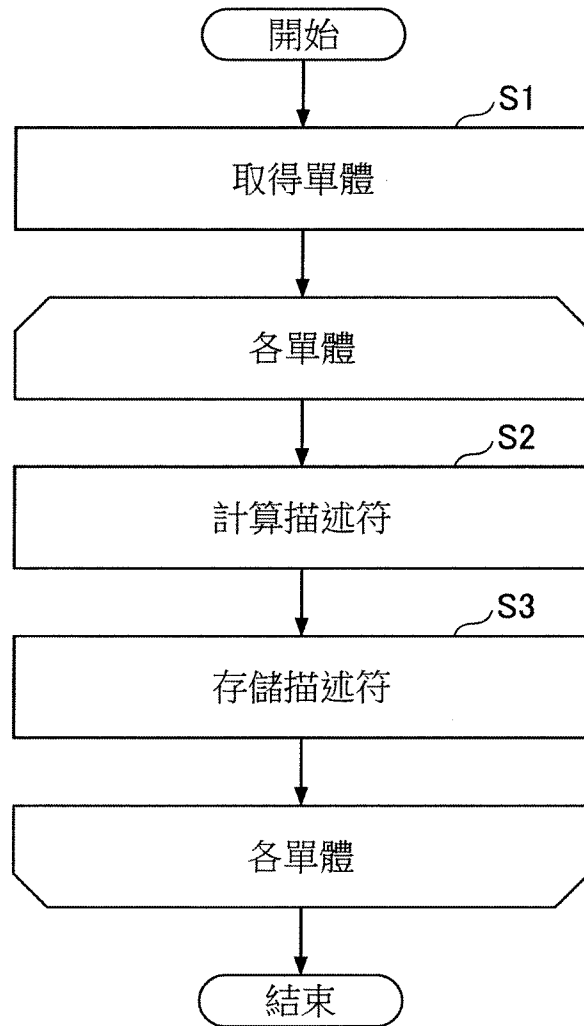
【圖 11】



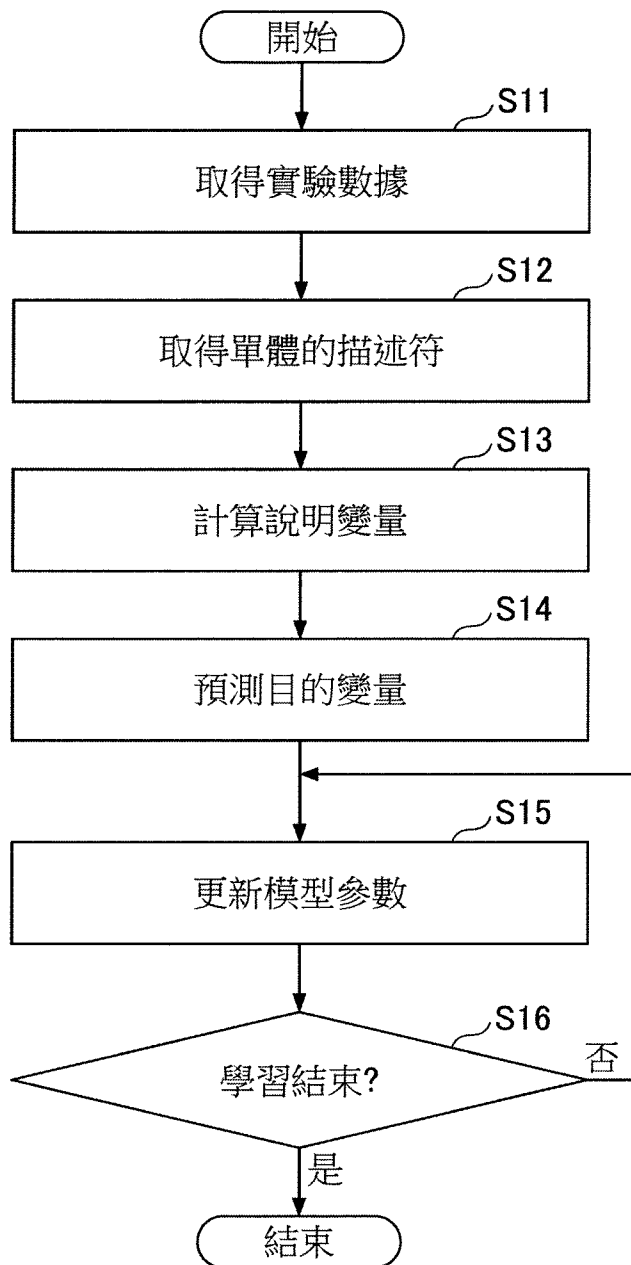
【圖 12】



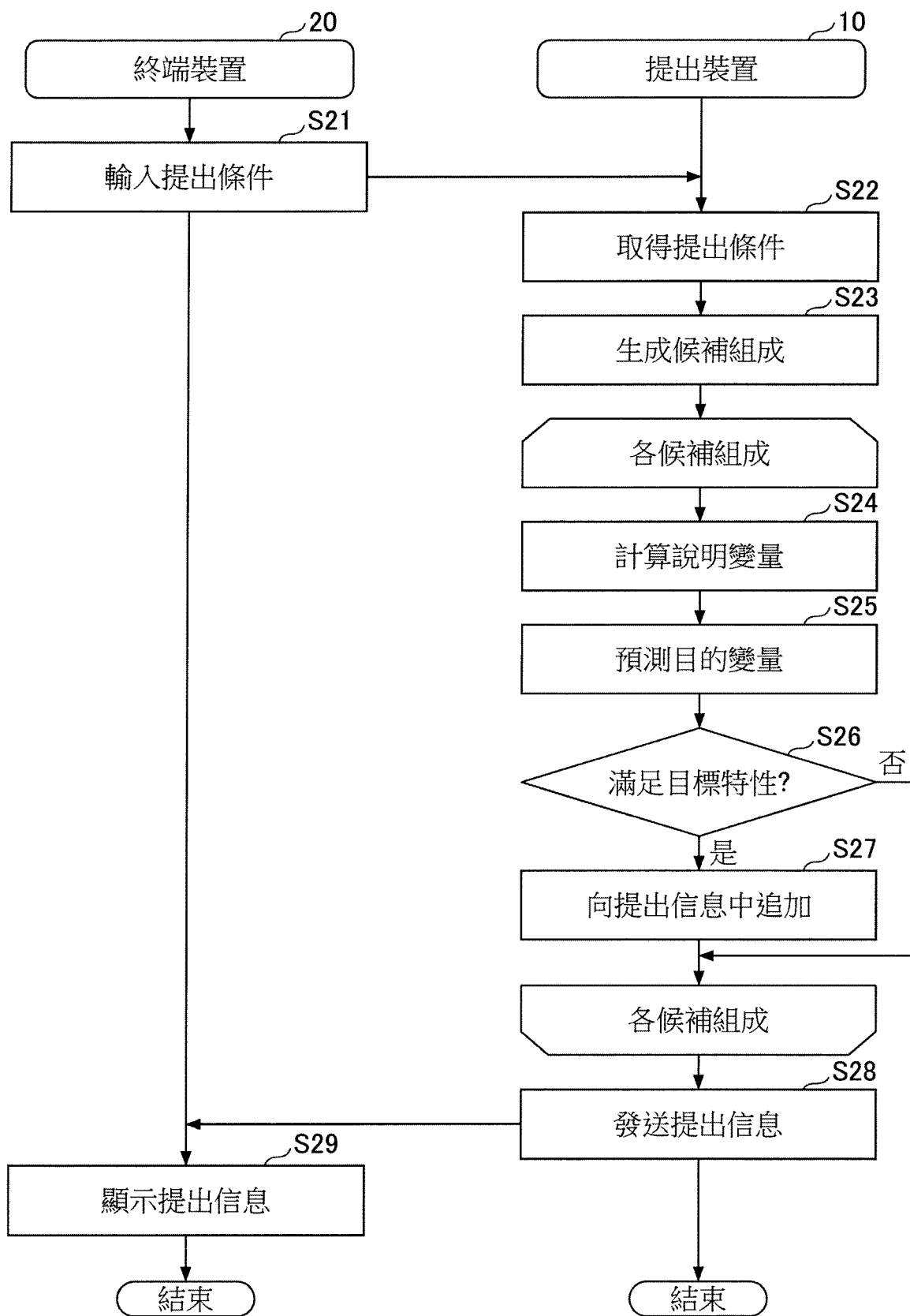
【圖 13】



【圖 14】



【圖 15】



【圖 16】