

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

A61L 15/62

C08K 3/00 C08K 5/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 94195001.8

[43]公开日 1997年2月12日

[11] 公开号 CN 1142777A

[22]申请日 94.12.6

[30]优先权

[32]93.12.16[33]US[31]08 / 168,807

[86]国际申请 PCT / US94 / 14034 94.12.6

[87]国际公布 WO95 / 16474 英 95.6.22

[85]进入国家阶段日期 96.8.14

[71]申请人 金伯利-克拉克公司

地址 美国威斯康星州

[72]发明人 R·S·C·扬

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

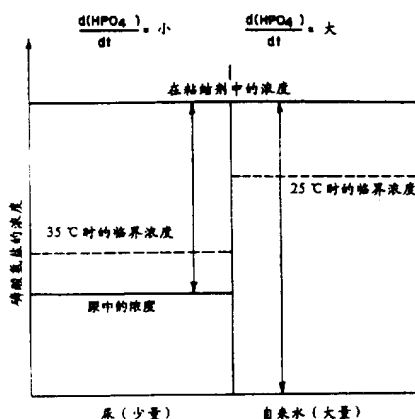
代理人 刘元金 王景朝

权利要求书 3 页 说明书 30 页 附图页数 17 页

[54]发明名称 可冲弃组合物

[57]摘要

本发明包括可冲弃组合物及可冲弃产品，例如可冲弃个人卫生制品、可冲弃医疗、医院及外科手术用品以及可冲弃家用揩布及包装材料，它们在人体排出流体的存在下对其预期用途而所言具有足够的湿抗张强度，尤其对其长时间使用而言，但当在一般自来水存在下便解体并分散，故可以放入传统厕所里冲掉，并排入市政或私人下水系统，不会将厕所堵塞或堵死并可以排入市政或私人下水系统来处置。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1 · 一种可冲弃组合物, 包括:

5 一种热可逆聚合物, 组合了一种能改变使该聚合物呈可溶状态的温度的盐, 其中盐是被掺合到聚合物本体中去的, 而且盐的加入量足够使聚合物在大约 25 °C 以上温度的人体排出液的存在下变成可逆地不溶于水, 但在大约 23 °C 以下温度的正常自来水的存在下变成可溶或可分散的。

10 2 · 权利要求 1 的可冲弃组合物, 其中该组合物当接触到 25 °C ~ 37 °C 温度的尿时其储能模量值 (G') 大于约 2×10^5 达因/cm², 而当接触到温度低于 23 °C 的水时其 G' 值小于约 5×10^3 达因/cm²。

15 3 · 权利要求 1 的可冲弃组合物, 其中热可逆聚合物选自下列物质: 聚甲基丙烯酸、聚甲基丙烯酸共聚物、聚乙烯醇、聚乙基噁唑啉、聚乙烯基甲基醚、聚乙烯基吡咯烷酮/醋酸乙烯共聚物、羟丙基纤维素、羟丙基甲基纤维素、甲基纤维素、乙基羟乙基纤维素、甲基醚淀粉、聚(N-异丙基丙烯酰胺)、聚N-乙烯基己内酰胺、聚乙烯基甲基噁唑烷酮、聚乙烯基甲基噁唑烷二酮、聚(2-异丙基-2-噁唑啉)、聚(2, 4-二甲基-6-三嗪基乙烯)、聚氧化乙烯以及氧化乙烯/氧化丙烯共聚物。

20 4 · 权利要求 1 的可冲弃组合物, 其中该可冲弃组合物包含水解度小于 75 % 的聚乙烯醇以及选自硫酸盐、柠檬酸盐、磷酸盐和铬酸盐的一种盐。

5 · 权利要求 1 的可冲弃组合物, 其中该可冲弃组合物包含聚乙基噁唑啉以及选自磷酸盐、硫酸盐、碳酸盐以及卤化物盐的一种盐。

25 6 · 权利要求 1 的可冲弃组合物, 其中该可冲弃组合物包含聚乙烯基吡咯烷酮共聚物 and 一种无机盐。

7 · 权利要求 6 的可冲弃组合物, 其中该无机盐是硫酸铵。

8 · 权利要求 1 的可冲弃组合物, 其中该可冲弃组合物包含羟丙基纤维素和一种无机盐。

9 · 一种可冲弃制品, 包括:

30 权利要求 1 的可冲弃组合物, 其中该制品选自婴儿护理产品、儿童护理产品、成人护理产品、妇女护理产品、湿揩布、医疗护理产品、外科

手术护理产品、包装材料及家用揩布。

10 · 权利要求 9 的可冲弃制品，其中该可冲弃制品包含面对面叠合在吸收体第一面的衬底层，此吸收体第二面叠合在贴身衬里上，其中衬底层、吸收体及贴身衬里之一或多个由权利要求 1 的可冲弃组合物构成。

5 11 · 权利要求 9 的可冲弃制品，其中该可冲弃组合物当接触到温度为 $25^{\circ}\text{C} \sim 37^{\circ}\text{C}$ 的尿时，储能模量 (G') 数值大于约 2×10^5 达因/cm²，而当接触到温度低于 23°C 的水时，储能模量 G' 值小于约 5×10^3 达因/cm²。

12 · 权利要求 9 的可冲弃制品，其中所述热可逆聚合物选自下列物质：

10 聚甲基丙烯酸、聚甲基丙烯酸共聚物、聚乙烯醇、聚乙基噁唑啉、聚乙烷基甲基醚、聚乙烷基吡咯烷酮/醋酸乙烯共聚物、羟丙基纤维素、羟丙基甲基纤维素、甲基纤维素、乙基羟乙基纤维素、甲基醚淀粉、聚(N-异丙基丙烯酰胺)、聚N-乙烷基己内酰胺、聚乙烷基甲基噁唑烷酮、聚乙烷基甲基噁唑烷二酮、聚(2-异丙基-2-噁唑啉)、聚(2,4-二甲基-6-三嗪基乙烯)、聚氧化乙烯以及氧化乙烯/氧化丙烯共聚物。
15

13 · 权利要求 9 的可冲弃制品，其中该可冲弃组合物包含水解度小于 75% 的聚乙烯醇和选自硫酸盐、柠檬酸盐、磷酸盐、及铬酸盐的一种盐。

14 · 权利要求 9 的可冲弃制品，其中该可冲弃组合物包含聚乙基噁唑啉以及选自磷酸盐、硫酸盐、碳酸盐和卤化物盐的一种盐。

20 15 · 权利要求 9 的可冲弃制品，其中该可冲弃组合物包含聚乙烷基吡咯烷酮共聚物及一种无机盐。

16 · 权利要求 15 的可冲弃制品，其中该无机盐是硫酸铵。

17 · 权利要求 9 的可冲弃制品，其中该可冲弃组合物包含羟丙基纤维素及一种无机盐。

25 18 · 一种可冲弃制品，包括：

面对面叠合在吸收体第一面上的衬底层，该吸收体第二面面对面叠合在贴身衬里上，其中衬底层、吸收体及贴身衬里之一或多个由热可逆聚合物构成。

30 19 · 权利要求 18 的可冲弃制品，其中该热可逆聚合物当接触到温度为 $25^{\circ}\text{C} \sim 37^{\circ}\text{C}$ 的尿时储能模量 (G') 数值大于约 2×10^5 达因/cm²，而当接触到温度低于 23°C 的水时 G' 值小于约 5×10^3 达因/cm²。

· 20 · 权利要求 18 的可冲弃制品, 其中该热可逆聚合物选自下列物质:
聚甲基丙烯酸共聚物、聚乙烯醇、聚乙基噁唑啉、聚乙烯基甲基醚、聚
乙烯基吡咯烷酮/醋酸乙烯共聚物及甲基纤维素。

说明书

可冲弃组合物

发明领域

- 5 本发明涉及可以投入传统的厕所里冲掉予以处置的产品。更具体说，本发明包括可冲弃的个人卫生用品以及可冲弃的医疗、手术及医院用品，这类用品在人体排出的流体存在下是可逆地不溶于水的，从而保持其完整性，但当存在正常自来水时它们便解体并散开。

发明背景

- 10 即弃产品使现代的生活方式发生了变革，给社会带来极大方便。这类制品通常比较便宜、卫生且用起来便捷、省时。然而，随着填埋和焚烧加重城市烟雾及污染，对这些制品的用后处置日益成为问题。因此，迫切需要一类不必倾倒或焚烧就能处置掉的用即弃产品。一种理想的处置选择是利用城市污水处理及私人住宅化粪池系统。适合通过冲入传统厕所继而排入污水系统的产品被称做“可冲弃”。可冲弃产品的一个本质性特征是，就其预期用途而言它们必须具有足够的湿强度，而一旦与水接触便丧失结构整体性。对于与身体排出流体，尤其是尿相接触的产品
- 15 要达到这双重标准是特别困难的，原因如表 1 所示，排出流体与一般自来水相近似。

20

表 1

参数	婴儿尿	自来水
pH	5.8 - 8.5	5.0 - 10.5
钙	4 - 182ppm	0 - 145ppm
镁	6 - 333ppm	0 - 120ppm
25 钠	12 - 6,200ppm	1 - 198ppm
氯	190 - 10,320mmp	0 - 540ppm
硫酸盐	23 - 3,514ppm	0 - 572ppm

- 30 尿与一般自来水的显著差异在于温度。用即弃尿布包围的区域内皮肤温度示于表 2 (摘自 W. E. Jordan 及 T. L. Blaney 著“影响婴儿尿布皮炎的因素”，发表于《新生儿皮肤》，编辑 H. Maibach 及 E. K. Boisits, Marcel Dekker 公司，纽约，1982。

表 2
尿布范围内的皮肤温度 (用即弃尿布)

		<u>皮肤温度^a</u>	
	部位	(°F)	(°C)
5	尿布浸湿区		
	耻骨区	95.3	35.2
	擦烂区	97.9	36.6
	臀部	89.4	31.9
	一般外露皮肤		
10	腹部	95.5	35.3
	大腿外侧	90.6	32.6

^a 调查依据 = 25 个婴儿

15 抽水马桶水温开始时取决于自来水温度, 随着时间推移便逐渐接近室温 (20 °C ~ 25 °C)。自来水的温度受其地下水和地表水水源温度的影响, 也受周围室温的影响。抽水马桶水排入下水系统之后, 随着其流入地下, 水温下降。

20 美国浅层地下水的一般温度低的约为 3 °C, 高的达 25 °C。具体地区的浅层地下水温度主要决定于该地区的年平均气温。在较深的地方, 地球内热控制着温度, 平均来说, 该温度每自地表深入 50 ~ 100 英尺约增加 1 °F。30 ~ 60 英尺深处的一般地下水温全年变化很少超过 1 度左右, 而在较深处则实际上保持不变。最低地下水温度 (3 °C) 位于明尼苏达北部, 而最高温度 (25 °C) 位于佛罗里达的最南端。在美国东部, 25 地下水温从北向南显示出或多或少有规律地升高。表 3 显示, 温度为某特定范围的浅层地下水所占美国面积的百分比。

表 3

高于温度		% 面积
(°F)	(°C)	
	77	0.1
5	72	3.2
	67	14
	62	27
	57	40
	52	59
10	47	79
	42	95
	37	100

地表水的温度（湖泊、河流、水库）随地理位置和季节而变化。7 ~ 8 月份，最高地表水温度（32 °C）在亚利桑纳州西南部以及佛罗里达州的最南端。表 4 显示，美国 7 ~ 8 月份地表水温度在特定范围内所占国土面积百分比。

表 4

温度		美国地表水温在标出温度 以上的地区占全国百分数
(°F)	(°C)	
20	90	1
	85	3
	80	24
	75	45
25	70	69
	65	92
	60	99
	50	100

30 由此表数据可见，只有不到全国面积 3 % 的地区且一年不到 2 个月，地表水温在 29 °C 以上。

为生产在身体排出流体存在下保持整体性和湿强度，而又能通过冲

入传统厕所予以处置的可冲弃纤维、织物、薄膜及粘合剂，曾作过许多尝试。生产可冲弃产品的一种办法是限制产品的尺寸以便使其易于通过下水管，而不造成阻碍或堵塞。这类产品湿强度高，故冲水期间不解体。这类制品的例子包括揩布，例如婴儿揩布。但这种达到可冲弃性的办法存在只限于尺寸小产品的缺陷。目前，有许多可冲弃产品就局限于这类小物件。

另一种生产可冲弃产品的办法是制造一种一般不溶于水，然而在碱或酸水溶液存在下发生解体的产品。为最终使用者提供了碱性或酸性物质，用来加入准备投入此产品的水中。这种办法使得可以通过下水系统处置尺寸比揩布大得多的产品，但其缺点是要用户完成将溶解用化学品加入水中的步骤。另一个缺点是，经意或不经意地将此种产品未加溶解化学品便弃入传统厕所之中时会引起下水管系统的严重堵塞故障。不过这后一个缺点可以这样来克服，将溶解用酸或碱包括在产品中，但使用期间与可溶材料隔开。溶解用化学品仅当冲水期间遇到水之后再被释放出来。

与此类似，另一种生产可冲弃产品，尤其揩布，的办法包括用 pH 敏感凝胶聚合物制作产品并将产品在单独的酸性 pH 值溶液中贮存。当揩布被置于大量中性 pH 水中时，由于 pH 的变动它便解体了。这种变动 pH 以获得可冲弃性的办法的缺点是某些酸性聚合物当处于 pH7 ~ 8 的微碱条件下便失去湿强度。由于尿的 pH 值可高达 8.5，故这种可冲弃材料不能很好地适用于，例如尿布或失禁垫。

另一种生产可冲弃产品的办法是将水溶性材料与不溶于水的材料结合起来制成一种混合材料产品。一旦与水接触，水溶性材料溶解了，从而降低了制品的结构完整性，并导致其解体，于是它便能容易地通过下水管系统。一种类似的方法是，将不溶于水的材料与水溶性材料掺混在一起，以便不溶于水的材料阻滞水溶性材料与水的接触。

还有一种生产可冲弃产品的办法是选用易受特定酶催化作用攻击的材料制作产品，催化的结果将材料的结构整体性破坏。在这种情况下，可以将酶单独加入处置水中。这类系统存在许多与上面关于可酸或碱处理材料相同的缺陷。进一步的生产可冲弃产品的办法是采用聚乙烯醇或者其中一种聚合物是聚乙烯醇的共聚物，该成分在水溶液形式硼酸盐离子存在下生成凝胶，而当有大量过量水的存在下由于硼酸盐离子从聚合

物中扩散出去和硼酸盐离子浓度的降低，聚合物便解体了。这类可冲弃产品的一个主要缺点在于，它们必须是预润湿的，因此也局限于诸如预润湿揩布之类的产品。此外，要求的高浓度硼酸，虽然适合于仅仅暂时与皮肤接触的产品，但如果用于，例如尿布或失禁垫之类准备较长一段
5 时间穿戴在身上时，可能在长时接触皮肤之后引起刺激。加之，这类聚合物当干燥时不适合于如尿布和失禁垫这类产品，因为尿中的盐浓度往往过低，不足以保证产品使用期间的不溶性。用这种材料制作的产品当没有外加盐条件下使用时会发生溶解。

曾采用胶体硫酸纤维素（酯）作为粘结剂制作揩布。胶体硫酸纤维
10 素在钾离子存在下生成水凝胶。当揩布浸没在水中时，水凝胶便瓦解，于是揩布便分散于水中。

还有一些其他的人曾尝试生产可冲弃产品，其中非织造布是采用盐敏感粘结剂粘合的。例如，某些丙烯酸共聚物在高浓度钙离子存在下会发生沉淀。然而，钙敏水溶性粘结剂的问题在于，沿整个美国一般自来
15 水中钙离子浓度变化极大。结果，用这种粘合剂制成的可冲弃产品实际上在高含钙水的地区却可能不可冲弃。洛杉矶市区水源的水分析结果证实了可能出现的这种大范围波动。可参见，〈1982 ~ 1983 大都市水源分析〉。例如，一处水源的含钙为 83mg/L，而另一处水源却只有 16mg/L 的钙。对于其他离子也发现了类似的波动，正如采用比电导测定所证明
20 的，其变化范围为 $252 \mu \text{ mho/cm} \sim 1106 \mu \text{ mho/cm}$ 。

不但不同地区的普通自来水的离子及 pH 特性变化极大，而且身体排出流体，特别是尿的盐浓度在一天中不同时间及不同条件下波动也很大。饮食摄入方面的组成差异常能导致排尿中电解质成分的巨大波动。例如，母乳喂养婴儿尿中钠、钾、氯化物、磷酸盐及尿素的浓度比配方喂
25 养的婴儿来得低。而且，摄入的量也影响尿电解质组成，因为尿盐类含量减少，就摄入了较多的流体。盐含量一昼间变化可在 24 小时平均浓度的 $\pm 40\%$ 上下波动。由于这种波动的结果，先有技术可冲弃组合物往往不能适应全部可冲弃产品的要求，尤其是尿布和失禁用品。

在先有技术中，通常向包围聚合物材料的局部外环境中加入有沉淀
30 作用的盐。一个例子是个人护理预浸湿揩布，其中沉淀盐以溶解状态包以围着揩布。但是，当可冲弃产品以干态提供使用时，例如可冲弃尿布，这种将盐引入可冲弃产品的方法就不可能了。替代地，盐或其他添加剂

可以涂布在可冲弃材料的外表面。后一种方法能防止当有少量水，例如汗水，存在时盐或其他添加剂被很快冲掉，然而这只能提供可冲弃产品在接触人体流体或排出物之后一段有限的功能时间，除非提供大量的盐或添加剂对抗这种效应。而为保持使用期间结构整体性需要的高盐或添加剂浓度又会引起对此可冲弃制品穿戴者不良的刺激。

需要的可冲弃产品对其预期用途而言应具有足够的湿强度，它含有聚合物，此聚合物被制作成当存在人体排出流体时为可逆地不溶解，但在一般自来水中却能溶解，因而可冲入传统厕所里。

发明概要

10 因此，本发明的一个目的是提供能被冲入传统厕所里的可冲弃产品。

本发明进一步的目的是提供不需加入有溶解作用的化学品就能被冲入传统厕所里的可冲弃产品。

15 本发明的另一个目的是提供一类可冲弃产品，它们在人体排出的流体存在下为可逆地不溶于水，但在一般自来水的存在下为可溶于水的。

本发明又一个目的是提供一类可冲弃产品，它们在一般自来水里溶解或解体并分散，不论这些自来水中的含盐量随地理位置变化的情况如何。

20 本发明的再一个目的是提供就其预期用途而言有足够湿强度的可冲弃产品。

本发明更进一步的目的是提供可冲弃粘结剂、可冲弃纤维、可冲弃布、可冲弃薄膜、可冲弃弹性体纱线、可冲弃带、可冲弃粘合剂及可冲弃泡沫。

25 本发明还有一个目的是提供可冲弃个人卫生用品、可冲弃医疗、医院、手术用品、用即弃家用揩布及用即弃包装材料。

30 本发明包括一类可冲弃产品，它们在人体流体存在及 25 °C 以上的温度下就其预期用途，尤其是长期使用而言具有足够的湿强度，然而在一般自来水的存在下就会解体并分散。更具体地说，本发明的可冲弃产品含有一种或多种温度敏感聚合物，它们在一定的条件下为可逆地不溶于水。温度敏感聚合物可以同盐类结合，于是盐被掺合到聚合物本体中去，起到调整所得的组合物在水中能溶解的温度的作用。盐的阴离子对组合物变成水溶性的温度有影响。一些常见阴离子的效力如下： $\text{PO}_4^{3-} > \text{SO}_4^{3-}$

$>CO_3^{2-} > Cl^- > Br^-$.

合企望的实施方案包括：聚乙烯基甲基醚、聚乙基噁唑啉、聚乙烯基吡咯烷酮、羟丙基纤维素及水解百分率约 75 % 以下的聚乙烯醇，结合了盐的阴离子，例如磷酸氢二钠或选自硫酸盐、柠檬酸盐、磷酸盐及铬酸盐等其他盐类，其数量应足以使聚合材料在 25 °C 以上的人体流体中为不溶的，而在一般自来水中为可溶的。

设想过，可以生产出含这类可逆不溶性材料的可冲弃个人卫生用品、医疗、医院、手术用品、用即弃家用揩布及用即弃包装材料。

附图简述

10 图 1 展示了在羟丙基纤维素和磷酸氢盐离子可冲弃组合物中随温度变化的溶解性、尿及水的内生盐浓度以及该组合物中外加盐浓度之间的相互关系。

图 2 是各种聚甲基丙烯酸类聚合物制剂的储能模量 (G') 数值随温度变化的曲线。

15 图 3 是各种 Acrysol ASE95 聚合物制剂的储能模量 (G') 数值随温度变化的曲线。

图 4 是各种聚乙烯醇聚合物制剂的储能模量 (G') 数值随温度变化的曲线。

20 图 5 是各种聚乙烯醇 KH - 17 聚合物制剂的储能模量 (G') 数值随温度变化的曲线。

图 6 是各种聚乙基噁唑啉聚合物制剂的储能模量 (G') 数值随温度变化的曲线。

图 7 是各种聚乙烯基甲基醚聚合物制剂的储能模量 (G') 数值随温度变化的曲线。

25 图 8 是各种含磷酸钠的聚乙烯基甲基醚聚合物制剂的储能模量 (G') 数值随温度变化的曲线。

图 9 是各种聚乙烯基吡咯烷酮/醋酸乙烯 E335 聚合物制剂的储能模量 (G') 数值随温度变化的曲线。

30 图 10 是各种聚乙烯基吡咯烷酮/醋酸乙烯 E535 聚合物制剂的储能模量 (G') 数值随温度变化的曲线。

图 11 是各种羟丙基纤维素聚合物制剂的储能模量 (G') 数值随温度变化的曲线。

图 12 是含各种不同添加剂的各种羟丙基纤维素聚合物制剂的储能模量 (G') 数值随温度变化的曲线。

图 13 是含不同盐的各种羟丙基纤维素聚合物制剂的储能模量 (G') 数值随温度变化的曲线。

5 图 14 是各种甲基纤维素聚合物制剂的储能模量 (G') 数值随温度变化的曲线。

图 15 是含盐的各种甲基纤维素聚合物制剂的储能模量 (G') 数值随温度变化的曲线。

10 图 16 是各种聚氧化乙烯聚合物制剂的储能模量 (G') 数值随温度变化的曲线。

图 17 是氧化乙烯-氧化丙烯共聚物的储能模量 (G') 数值随温度变化的曲线。

本发明详述

15 本发明的可冲弃组合物及制品就其预期用途而言具有足够的湿强度，而且在人体排出流体存在下为可逆地不溶于水，而在一般自来水存在下为可溶的。本发明可冲弃制品的优点在于，它们不局限于小尺寸制品，而且它们不含高浓度的硼酸盐或其他当紧贴身体时对皮肤有刺激的添加剂。

20 本发明可冲弃制品可以完全由可冲弃成分制成，或者也可以由可冲弃与不可冲弃材料的混合物构成。在前一种情况下，整个制品溶解、解体或分散于一般自来水中，然而在后一种情况下，在一般自来水存在下，可冲弃成分溶解、解体或分散，同时可冲弃制品则分裂成足以被冲掉而不造成堵塞的小碎片。

定义

25 “可冲弃”一词在本文中指的是可以被冲入传统的厕所，并且排入市政污水或住宅化粪池系统，而不会造成厕所或污水系统内的阻塞或堵死。本文采用的“可冲弃制(产)品”一词包括但不限于，可冲弃婴儿尿布、可冲弃儿童护理用品，例如儿童运动裤；可冲弃成人护理用品，例如成人尿布及成人失禁垫；可冲弃妇女卫生用品；可冲弃揩布；可冲弃医疗及手术护理用品，例如医用揩布、检查床罩以及伤口敷料；可冲弃布；可冲弃带；可冲弃泡沫；可冲弃薄膜；可冲弃粘合剂；可冲弃弹性体纱线；可冲弃家用揩布以及可冲弃包装材料。

30

本文采用的“可逆地不溶于水”一词指的是，一种物质，在至多约300ml的较少量人体排出流体的存在下为不溶于水的，而在较大量一般自来水，例如存在于标准抽水马桶中那样体积的水，的存在下又是可溶于水的。许多情况下自来水的体积可以被认为基本上是有限的，因为一旦可冲弃制品被排入下水管系统，它就将暴露于一股连续的水流了。“不溶于水”一词意思是，可冲弃聚合物及包含可冲弃聚合物的本发明制品在人体排出流体的存在下不溶解或不解体，而且是不可溶解或不可分散的。“可溶于水”一词意思是，可冲弃聚合物及包含可冲弃聚合物的本发明制品确实能溶解或解体，而且可溶解或可分散于水中。

10 本文采用的“热可逆”或“温度敏感”这类词指的是，本发明可冲弃聚合物及包含该可冲弃聚合物的制品其溶解性与温度有关，且任选地与可冲弃聚合物配方中的盐浓度有关。更具体说，“热可逆”及“温度敏感”二词指的是，一类聚合物或聚合物组合物，在23℃或23℃以下为可溶于水的，而在25℃或25℃以上则不可溶于水。“热可逆”及“温度敏感”二词还指的是，一类聚合物及聚合物组合物，当与温度为25℃~15 37℃的尿接触时其储能模量(G')的数值大于约 2×10^5 达因/cm²，而当与23℃以下温度的水接触时其 G' 值小于约 5×10^3 达因/cm²。

本文所用的“粘结剂”一词涵盖本领域所接受的该词用法，而且意思指，例如将非织造聚合物或纤维粘结在一起构成非织造布的材料。粘20 结剂也起粘合剂的功能。本文所用“不溶化盐”一词指的是一类盐或添加剂，当按适当数量与聚合物材料结合时构成一种温度敏感组合物，该组合物在人体排出流体的存在下为可逆地不溶于水的。“不溶化盐”当暴露于一般自来水时便从聚合物材料中溶解或扩散出去，从而使聚合物材料变成可溶于水的了。

25 最后，当盐与聚合物结合生成按照本发明的可冲弃组合物时，这里描述盐浓度所用的“大约或近似”一词包括最多高于所给浓度20%的浓度，或者低到比所给浓度低20%的浓度。本文中当提到温度时所用的“大约或近似”一词包括在所给温度的2°范围内的温度。本文在提到聚合物水解百分率时所用“大约或近似”一词包括所给水解百分率的3%范围以30 内的水解百分率。

认识到由于人体排出流体，尤其是尿与一般自来水之间的上述近似性造成的生产可冲弃制品的困难，进行了一些研究和试验以便找出能用

来构成可冲弃制品原理的一般自来水及人体排出流体之间不同的参数和条件。于是探索了存在于人体排出流体中却不存在于一般自来水中、使聚合物不可溶或保持聚合物不溶解性的条件。譬如这些条件是，磷酸氢盐离子及尿素的浓度，其相当高的含量仅存在于尿中。尿与一般自来水之间有明显差异的另一个物理参数是温度。一般自来水与婴儿尿之间的上述主要区分的例子示于表 5。

表 5

一般自来水与婴儿尿之间的差异

参数	婴儿尿	自来水
10 磷酸氢盐离子	82 - 7,361 ppm	0 ppm
尿素	400 - 28,6990 ppm	0 ppm
温度	> 34 °C	< 25 °C

如同在发明背景中讨论的，不超过美国领土 3 % 的地表水 7 ~ 8 月份平均温度在 29 °C 以上。但是，室内厕所水温度会低于 29 °C，因为地下水比这凉又加上空调的作用。另外，当厕所水被冲入下水系统及地下管路时会变得更凉一些。

已发现，使用时靠婴儿皮肤的尿布衬里温度为 29 °C ~ 33 °C。当尿刚离开人体时其温度为体温，即 37 °C，但随后到了衬里部位时就变冷到 20 30 °C ~ 33 °C。尿布或其他用即弃吸收制品的外部温度接近于环境温度，就室内而言通常为大约 25 °C。

尿与自来水之间的这种温度差异提供了利用温敏、热可逆聚合物设计一种可冲弃尿布产品的机会。本发明的一个方面是可冲弃制品，它含有在人体排出流体存在及近似体温下为不可溶但在冷水中变得可溶的成分。在一个具体实施方案中，此可冲弃制品当存在人体排出流体并高于或近似于 25 °C 时为不可溶或不可分散的，但当低于或近似于 23 °C 时为可溶或可分散于水中的。在本发明的一个方面，可冲弃制品中包含的可冲弃聚合物或组合物，当与温度为 25 °C ~ 37 °C 的尿接触时其储能模量 (G') 值大于约 2×10^5 达因/cm²，当与 23 °C 以下温度的水接触时其 G' 值小于约 5×10^3 达因/cm²。

具有接近 25 °C 的水中“下部临界会溶温度” (LCST) 或浊点的聚合物为潜在的合适材料。浊点较高的聚合物，如果其浊点能通过加入盐

或与其他成分共聚生成具有符合要求的 LCST 的聚合物组合物则也是合适的。

表现出这种行为的聚合物及其共聚物的例子，包括但不限于，

- 5 聚甲基丙烯酸;
- 聚乙烷基吡咯烷酮;
- 聚乙烷基甲基醚;
- 聚乙烯醇;
- 聚氧化乙烯;
- 羟丙基纤维素;
- 10 羟丙基甲基纤维素;
- 甲基纤维素;
- 乙基羟乙基纤维素;
- 异丙基纤维素;
- 甲基醚淀粉;
- 15 聚(N-异丙基丙烯酰胺);
- 聚(N-乙烷基己内酰胺);
- 聚乙基噁唑啉;
- 聚(2-异丙基-2-噁唑啉);
- 聚乙烷基甲基噁唑烷酮;
- 20 聚乙烷基甲基噁唑烷二酮;
- 聚(2,4-二甲基-6-三嗪基乙烯);
- 以及氧化乙烯-氧化丙烯共聚物。

合意的 LCST 可以通过采用共聚技术生产出具有合适相转变温度的共聚物达到。共聚使得可以把各种不同聚合物的有利性能经挑选加以融
25 合。例如，用共聚来控制可冲弃聚合物的水溶性和湿强度。再有，生产出一种具有改进热塑性能的共聚物，以利于熔融加工。

例如，这种共聚物包含第一共聚单体，它热可逆地不溶于水，以及第二共聚单体，它在任何温度下都不溶于水。第一共聚单体的例子包括
30 但不限于，聚甲基丙烯酸、聚乙烯醇、聚乙烷基吡咯烷酮、聚乙基噁唑啉、聚氧化乙烯以及聚乙烷基甲基醚。第二共聚单体的例子包括但不限于，乙烯、丙烯、丁烯、丙烯酸烷基酯、甲基丙烯酸烷基酯、丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、醋酸乙烯、苯乙烯等。

此外，氧化乙烯与氧化丙烯或氧化丁烯的共聚物也是合适的，同样合适的还有N-正丁基丙烯酰胺以及N-叔丁基丙烯酰胺与丙烯酰胺及N-异丙基丙烯酰胺的共聚物。

5 其他的化学结构共聚物及混合物对于熟悉本领域的人在读过本公开之后将变得显而易见，这类显而易见的变动方案均被视为属于所附权利要求的范围。

10 另外，为克服先有技术在如下方面遇到的困难：（1）通过向悬浮着制品的溶液中加入盐来制造可冲弃制品以及（2）在制品的外表面涂覆高浓度的盐，发现盐或其他添加剂可以直接加入或掺合到聚合物材料本体当中，以有效地调节聚合物成分可逆地不溶于水的性质并从而制成本发明可冲弃组合物。加入的盐与聚合物材料共混或掺合制成符合要求的温敏、可逆不溶组合物，其中盐沿着制成组合物的本体均匀分布而不是仅仅存在于聚合物材料的外表面。

15 据此，在一个实施方案中，可以用一种可冲弃粘结剂将包含赋予聚合物可逆不溶性、作为其一体成分的盐或添加剂的可冲弃聚合物，粘结成一种可冲弃非织造布。当存在较少体积的人体排出流体，例如大约300ml以下的尿时，此可冲弃聚合物维持不溶解，但一经接触较大体积的一般自来水，盐或添加剂便从聚合物上溶解或扩散进入水中，从而使聚合变得可溶了。由于与水接触，可冲弃制品便离析了，使得制品能被
20 冲入或处置于市政或私人下水系统中而不会堵塞厕所或下水系统。

此外，可冲弃薄膜、可冲弃泡沫、可冲弃粘合剂以及可冲弃弹性体纱线都可以按本领域已知的方法用已经加入了不溶化盐的可冲弃聚合物材料制作。这些薄膜、泡沫、粘合剂以及纱线会类似地在水的存在下从材料中溶解或扩散出去。在本发明的另一方面，可冲弃聚合物或纤维可以借不可冲弃粘结剂粘合在一起，或者换一种方式，可冲弃制品可以借
25 可冲弃粘结剂或粘合剂将不可冲弃材料结合在一起而制成。在本发明的又一方面，同样的可冲弃聚合物或纤维或粘结剂可以含有一种至多种不可冲弃成分，以及可冲弃成分。当存在诸如不足约300ml尿的较少体积人体排出物时，可冲弃材料保持为不溶解。但是当可冲弃制品接触较大
30 体积的一般自来水时，可冲弃材料便溶解或解体，造成可冲弃制品离析成小的不溶性碎片，这些碎片本身的尺寸小到为可冲弃的。

本发明的再一个方面是一种可冲弃制品，它含有的成分中有的是在

25 °C ~ 大约体温以及人体排出流体存在的条件下为不可溶的，但在冷水中变成可溶的了。外加盐浓度、温度及聚合物溶解性之间的一般关系示于图 1，其中纵轴反映的是特定盐浓度，在这种情况下是磷酸氢盐离子，而垂直的双箭头线代表不同条件下盐浓度的变化。对尿来说，内生盐浓度足以保证聚合物在体温附近为不溶解的。而额外的盐被加入制作可冲弃制品的可冲弃粘结剂中。这就保证制品穿戴期间当存在人体排出流体时制品能维持其结构整体性和湿强度。用后，当制品被投入一般自来水中时盐便从粘结剂中扩散出来，正如双箭头垂直线表明的，于是便使之在一般自来水温度下可溶了。

10 在理想的实施方案中，可冲弃制品在约 25 °C 以上的温度以及人体排出流体的存在下为不可溶的，但在低于大约 23 °C 的温度下为可溶的。然而，找到符合上述标准的可冲弃材料是不容易办到的。例如，一种温度依赖可逆水溶聚合物， Klucel® - 一种羟丙基纤维素，由 Aqualon 公司 (Wilmington, Delaware) 提供，不沉淀，故可溶于尿中，如表 8 所示。

15 表 8

不同尿盐对羟丙基纤维素温度依赖溶解性的影响

盐	25 °C 相变临界盐浓度 (wt %)	尿中盐浓度 (wt %)
磷酸氢二钠	2	< 0.74
硫酸钠	5	< 0.35
20 碳酸钠	5	0
氯化钠	10	< 1
氯化钙	50	< 0.018

25 在某些情况下特定可冲弃材料变得不溶解的临界相变温度可以通过向材料中加入盐来调整。例如，提高盐浓度使羟丙基纤维素沉淀的温度降低，如表 9 所示。

30

表 9

羟丙基纤维素沉淀温度随盐浓度的变化

	浓度 (wt %)	沉淀温度 (°C)
	NaCl	
5	0 %	41 °C
	1 %	38 °C
	5 %	30 °C
	10 %	室温
	Na ₂ HPO ₄	
10	0.5 %	36 °C
	1.2 %	30 °C
	2 %	室温

对于另一种温敏可逆不溶聚合物，聚乙烯醇来说，聚合物水解度是关键的。水解是例如聚合物上醋酯侧链被水解变成羟基的一种过程。在水解百分率与聚合物产生相变的温度之间存在着一种反向的关系。例如，水解度为 80.3 % 的聚乙烯醇的凝胶点为 49.7 °C，而水解度为 71.6% 时其凝胶点为 31.7 °C。据此，本发明含聚乙烯醇聚合物的组合物采用水解百分率约 75 % 以下的聚乙烯醇聚合物。理想的可冲弃组合物含有水解度小于 75 % 的聚乙烯醇以及选自硫酸盐、柠檬酸盐、磷酸盐及铬酸盐的盐。

其他理想的实施方案包括 (1) 含聚乙基咪唑啉及选自磷酸盐、硫酸盐、碳酸盐及卤化物之类的盐的可冲弃组合物，(2) 含聚乙烯基吡咯烷酮共聚物以及无机盐的可冲弃组合物，具体说其中的盐是硫酸铵，以及 (3) 含羟丙基纤维素及无机盐的可冲弃组合物，其中组合物在约 25 °C 以上的人体排出流体存在下为可逆地不溶于水，而在低于约 23 °C 温度的一般自来水存在下则为可溶或可分散的。更理想的实施方案是，其中可冲弃组合物当接触 25 °C ~ 37 °C 尿时其储能模量 (G') 值大于约 2×10^5 达因/cm²，且当接触 23 °C 以下温度的水时 G' 值小于约 5×10^3 达因/cm²。

用可冲弃温敏聚合物制作的本发明可冲弃制品可以完全用温敏可冲弃材料制成，也可以既含有可冲弃也含有不可冲弃材料。另外，可冲弃

制品还可以通过将不同种类的可冲弃材料混合来制作。

曾采用两种不同的方法来测定产品使用中的湿强度及在抽水马桶里的可分散性。

可分散性

- 5 采用“摇动试验”评估聚合物试样的可分散性。将聚合物溶液施于湿法铺网布上（如实例 3 所述）。将 2×2 （英寸）聚合物试样浸泡在盛有 100ml 水的 125ml Erlenmeyer 烧瓶中并放在手动摇动器（型号 75），制造厂：Burrell 公司, Pittsburgh, PA。将试样置于最大挡处摇动最长达 30 分钟。定期地观察烧瓶里的试样分散的情况。试验后，根据目测估计散开度对试样进行考核。当试样散成 5 片以上或全部溶解时则认为试样通过了摇动试验。

抗张强度

- 15 让实例 3 所述的湿法成网非织造布吸饱可冲弃粘结剂溶液并将处理过的纤网放在 $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下干燥。通过让试样浸在含 0.9 % NaCl 及 30ppm CaCl_2 的溶液中达 30 分钟考验可冲弃组合物的湿抗张强度。每个试样湿抗张强度的测定是采用抗张强度测定装置，例如 Sintex 提供的仪器进行的。在室温下测试仅仅是因为该仪器不具备高温下测定抗张强度的条件。

模量

- 20 可冲弃聚合物的湿强度还通过测定聚合物储能模量进行了度量。测定了聚合物动态机械响应随温度的变化，采用的设备为 Rheometrics Dynamic Spectrometer 2（RDSII）（流变动态谱仪），制造厂：Rheometrics 公司，Piscataway, New Jersey。将试样放在一对直径 25mm 的齿面平行板之间，二板间距离为约 2mm。记录了储能模量（ G' ）、损耗模量（ G'' ）以及二者之比（ G''/G' ）或称 $\text{tg } \delta$ 。储能模量是重要的，因为 G' 与聚合物在特定温度及溶液环境下的刚性有关。

大多数湿强度试验是采用这种方法完成的，因为它在试验期间能控制温度。还有，此法提供了恒定含水及含盐条件下温度对聚合物试样影响的直接度量。

- 30 曾发现，若一种聚合物试样当与尿环境接触时其 G' 值大于 2×10^5 达因/ cm^2 ，则能够提供作为尿布衬里使用时的足够湿强度。另一方面，若聚合物试样在自来水中的 G' 值小于 5×10^3 达因/ cm^2 则被认为能够被

分散于抽水马桶中。

下面，给出一系列旨在说明本发明的实例。实例 12、13 及 17 ~ 29 属预测性的。

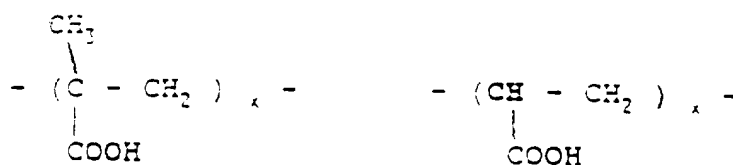
实例 1

5 聚甲基丙烯酸及其共聚物

聚甲基丙烯酸 (PMA) 在水中的浓溶液形成热可逆凝胶。当浓 PMA 溶液加热时它便象清蛋白似地凝聚，经充分的时间之后，出现相分离 - 在浓凝胶上方形成了稀溶胶。此相分离完全是可逆地。

10 还有，其中存在着一个依赖于聚合物聚合度 (DP) 的临界浓度范围 (CCR)。对于 DP = 3500 而言，CCR 约为 7% w/w (水中)。低于 CCR 时，溶液没有可检测到的刚性，但高于 CCR 时，在约 7% ~ 8% w/w (水中) 的浓度范围内刚性急剧上升。在 CCR 之内，刚性随温度从 30.0 °C 到 47.5 °C 不断增加。与聚甲基丙烯酸相反，聚丙烯酸不表现出类似的热可逆凝胶化行为，尽管二者之间的差异只是一个连在羧酸基团上的甲
15 基。

聚甲基丙烯酸和聚丙烯酸的化学结构如下：



20

聚甲基丙烯酸

聚丙烯酸

25 甲基丙烯酸的共聚物具有重要价值，因为甲基丙烯酸的均聚物在低浓度时为高度可溶于水的，故使用期间在可冲弃制品中可能变得不稳定。通过共聚，可将溶解性小的成分引入到聚合物主链中，借以改变和控制其水溶解速率。共聚物的另一个优点是出于成本的考虑和工艺灵活性。甲基丙烯酸共聚物是用乳液聚合制备的，通常以胶乳溶液的形式供应。共聚物的再一个好处是，聚甲基丙烯酸据报导对人的皮肤和眼睛有刺激作用，以致限制了其在许多与皮肤接触产品方面的应用。共聚物可
30 减少或消除当聚甲基丙烯酸接触到皮肤时发生的刺激作用。

由于许多商业产品属专利性质的，若不用化学分析则不容易将甲基丙烯酸共聚物与丙烯酸基聚合物区别开来的。因此，对市售含羧酸基的

聚合物的模量对温度响应做了评估。为了比较，使用了3种市售含羧基聚合物，即 Acrysol ASE - 95、Rhoplex HA - 8 以及 Rhoplex NW - 1715，由 Rohm & Haas 公司 (Philadelphia, PA) 提供。第一种聚合物表现出极好的温度响应，而其他两种组合物据发现不能满足作为可冲弃组合物使用所要求的标准，这正如下面将更详细讨论的。

实例 2

从 Polysciences 公司 (Warrington, PA) 获得分子量为约 100,000 的聚甲基丙烯酸 (PMA)。

将 18 % w/w PMA 与水混合制备了聚合物凝胶。其湿态储能模量随温度变化的情况如下：

表 11

温度 °C	储能模量, 达因/cm ²
18.1	1.345×10^3
18.6	2.207×10^3
15 19.6	6.228×10^3
21.1	7.082×10^4
22.8	5.482×10^5
24.6	1.952×10^6
26.6	4.395×10^6
20 28.7	7.741×10^6
31.0	1.166×10^7
33.2	1.646×10^7
35.5	2.136×10^7
37.8	2.468×10^7

25

随温度的升高，“湿”聚合物变得硬挺起来。图 2 所示的是，水合度不同的 PMA 的 G' 数值随温度变化的曲线。

实例 3

研究了一种含羧基共聚物 - Acrysol ASE - 95 作为可冲弃材料成分的实用价值。Acrysol ASE - 95 在造纸工业中通常用作增稠剂及流变改性剂。它是一种含羧基的乳液共聚物，其有效固体当量重量 (恰好被 40 克 NaOH 中和的聚合物固体重量) 为 124。

让一块主要成分为 60 % 1.5 旦 1/4 英寸 PET (涤纶) 短纤维和 40% Abaca 浆粕共混物的湿法非织造纤网吸饱 ASE - 95 溶液, 然后将处理过的纤网放在 90 °C 下干燥。在纤网中曾加入了 0.125% Parez NC 631 (一种增湿强化学品) 以便湿法铺网工艺更容易操作。这种化学品对水中或尿中湿抗张强度均无贡献。其加重率为 20 %。测定了一块 3 英寸宽试样在 0.9% NaCl/30 ppm CaCl₂ 溶液中的湿抗张强度, 结果为 2.83 磅 (室温条件)。该试样通过了摇动试验。

实例 4

将 70 % 的 Acrysol ASE - 95 与 30 % 的 Emulsion E - 1847 混合制备了粘结剂溶液。Emulsion E - 1847 是一种不含甲醛丙烯酸粘结剂, 供应形式为 44 % 溶液, 由 Rohm & Haas 公司提供。此粘结剂溶液按照上面实例 3 所述的方法被施于湿法铺网布上。加重率为 23 %。经测定, 3 英寸宽试样在 0.9 % NaCl/30 ppm CaCl₂ 溶液中的室温下湿强度为 3.66 磅。该试样通过了摇动试验。

将处理过的布在 130 °F 进行陈化试验 24 小时。湿抗张强度提高到 9.13 磅。若试样是刚浸泡后的, 则试样不能通过摇动试验, 但如果试样提前浸泡 24 小时, 则能通过摇动试验。

为比较起见, 用同一批湿法铺网非织造布制作了另一试样, 对其用 Rhoplex HA - 8 胶乳液(提供者: Rohm & Haas 公司, Philadelphia, PA) 处理。HA - 8 是不溶于水的丙烯酸聚合物。其加重率为 15.9 %。测得 3 英寸宽试样在 0.9% NaCl/30ppm CaCl₂ 溶液中的湿强度为 6.35 磅。让处理过的布于室温下陈化一周以上。湿强度提高到 7.03 磅。正如预料的, 不论是新鲜的还是陈化的试样在摇动试验中都保持完整 (即未通过)。

实例 5

将 19 % 的 ASE - 95 与水混合制备了半刚挺聚合物凝胶。测定了湿储能模量随温度变化的情况, 结果列于表 12。

表 12

	温度, °C	储能模量, 达因/cm ²
	19.7	2.545×10^3
	20.3	3.902×10^3
5	21.3	5.951×10^3
	22.5	1.088×10^4
	23.8	2.055×10^4
	25.3	3.311×10^4
	26.8	5.384×10^4
10	28.4	7.598×10^4
	30.0	6.822×10^4
	31.6	8.294×10^4
	33.4	1.520×10^5
	35.2	2.681×10^5
15		

图 3 是一幅表示 Acrysol ASE - 95 以及含 1.25% 磷酸钠或 130ppm Ca²⁺ 的 ASE - 95 的 G' 数值随温度变化的曲线图。ASE - 95 由于磷酸钠或氯化钙的存在而提高了刚挺性。在 130ppm Ca²⁺ 一点处, 相当于多数自来水的最大硬度处, 储能模量 G' 在室温下是低的, 表明 ASE - 95 在自来水中是可分散的, 因而也是可冲弃的。

为进行比较, 研究了两种不同的不溶于水的聚合物: Rhoplex HA - 8 和 Rhoplex NW - 1715, 来源: Rohm & Haas 公司。Rhoplex HA - 8 是非离子自交联丙烯酸聚合物, 其供应形式为 45.5 % 胶乳液。其玻璃化温度为 - 10 °C。Rhoplex NW - 1715 是不含甲醛的丙烯酸非织造粘结剂。其玻璃转变温度为 - 15 °C; 供应形式为 44 % 胶乳液。

通过把溶剂从胶乳液中蒸除获得干聚合物试样。3 天后, 将干试样再度浸泡在蒸馏水中过夜。立即把“湿”固体从溶液中取出并放入动态流谱仪的 2 齿面板中间, 然后测得储能模量。

表 13

温度, °C	HA - 8, 达因/cm ²	NW - 1715, 达因/cm ²
25.8		2.812 × 10 ⁵
28.7	2.256 × 10 ⁵	
39.8		2.687 × 10 ⁵
42.1	2.023 × 10 ⁵	

很清楚, 两种丙烯酸聚合物的储能模量都随温度升高而降低。就温度依赖溶解性和可分散性而言, 这 2 种聚合没有什么优点。然而, 这二
10 聚合物一直被用作湿法铺网布的粘结剂。处理过的布表现出尿布衬里使用期间充分的湿强度。

已发现 HA - 8 处理过的湿法纤网作为尿布衬里使用时具有充分强度。因此, 用 HA - 8 作为对照物, 用其湿强度性能作为用于可冲弃尿布衬里的本发明可冲弃聚合物及组合物性能要求的目标值。

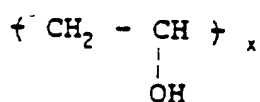
15 实例 6

聚乙烯醇

某些聚乙烯醇聚合物适合用作可冲弃材料。但是该聚合物的水解度是关键的。水解是一种过程, 利用这种过程, 例如聚合物上的醋酸酯(盐)侧链被水解成羟基。在水中的溶解性取决于聚合度和水解度。完全水解的 (98 ~ 99mol %) 聚乙烯醇 (PVOH) 只溶解于热水或沸水中, 而对于较低水解度 (87 ~ 89mol %) 的试样, 在较低的温度下 PVOH 变得更易溶解。对水解度低于 80 % 的试样, 在水解百分率与发生聚合物相变的温度之间存在一种相反的关系。

聚乙烯醇的化学结构如下:

25



实例 7

由 Nippon Syhthetic Chemical Industry 公司 (或一般地称为
30 Wippon Gohsei), Osaka, 日本, 得到了一种水解度小于 80 % 的聚乙烯醇, 商品名为 Gohsenol。

下表中列出了用于本发明的聚合物试样。

表 14

牌号	DH, %	DP	浊点, °C	聚合物含量, %
LL - 02	45 - 51	1045	*	30
KZ - 06	71.6	1015	32	20 & 35
5 NK - 05	72 - 75	500	39	31
KH - 17	78.5 - 81.5	1040	50	19

DH: 水解度

DP: 聚合度

10 (*): 不溶于水

图 4 表示的是不同牌号的聚乙烯醇的 G' 数值随温度变化的曲线。聚合物的含量(浓度)列于上面表 14 的最后一栏。牌号 LL - 02 显示了介于自来水(20 °C)温度和人体排出流体温度(34 °C)之间合适的温度
15 范围内优异的温度依赖相变。虽然 LL - 02 不溶于水, 但它在低温水中能形成软水凝胶并在自来水环境中是可分散的(当聚合物浓度降至 30 % 以下时 G' 值降低到 5×10^3 达因/cm² 以下)。KZ - 06 和 KH - 17 均表现出当溶液温度接近聚合物浊点时 G' 值的急剧增加。牌号 NK - 05 未表现出任何温度依赖效应。

20 图 5 表示磷酸钠对试样 KH - 17 的 G' 值的影响。盐的存在提高了聚合物刚性。表 15 给出聚乙烯醇 KH - 17 试样的聚合物含量和 Na₃PO₄ 含量, 试样测试获得的结果示于图 5。

表 15

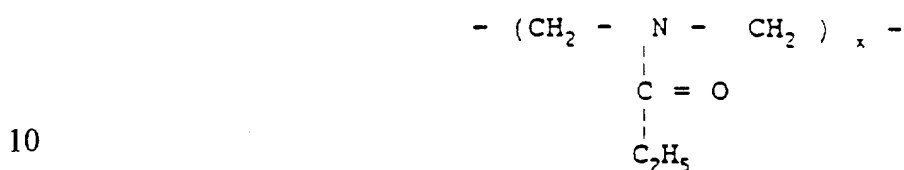
	聚合物含量 %	Na ₃ PO ₄ 含量 %
25	19	0
	18.5	0.99
	15.5	1.94

30 本发明采用的聚乙烯醇牌号不同于先有技术所采用的(参见例如 U. S. 专利号 3, 645, 928 和 3, 692, 725)。先有技术使用的 PVOH 是那些高水解度(> 87mol %) 的。这些 PVOH 的湿强度随温度升高而降低, 且变得更易溶于水。

实例 8

聚乙基噁唑啉

聚乙基噁唑啉可溶于水，且其浊点依分子量不同介于 61 °C ~ 64 °C (参见例如“聚乙基噁唑啉的溶解及混溶性”，作者 P. Lin、C. Clash、E. M. Pearce 及 T. K. Kwei 和 M. A. Aponte, < Journal of Polymer Science >, B 部分: Polymer Physics, Vol. 26, 第 603 ~ 619 页 (1988)。其化学结构如下:



由 Polysciences 公司, Warrington, PA 获得分子量为 500,000 的聚乙基噁唑啉。图 6 显示含有不同数量磷酸钠的聚乙基噁唑啉的 G' 值随温度变化的曲线。温度和盐对储能模量都表现出很强的影响。表 16 列出了聚乙基噁唑啉试样的聚合物含量及 Na₃PO₄ 浓度, 从而得到图 6 所示结果。

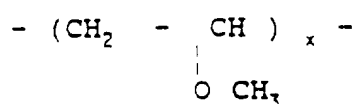
表 16

	聚合物含量, %	Na ₃ PO ₄ 含量, %
	24.3	0
20	23.5	0.37
	23.4	1.05

实例 9

聚乙烯基甲基醚

聚乙烯基甲基醚 (PVME 或聚甲氧基乙烯) 在室温下能以各种比例溶于水, 原因是水与聚合物醚键形成氢键结合。加热 PVME 水溶液会使醚键水合作用破坏, 从而降低水溶性。故而, PVME 聚合物在特定温度 (即通常所谓的浊点), 33 °C 析出。参见例如“乙烯基醚单体及聚合物”, 作者 E. V. Hort 和 R. C. Gasman, 载于 < 化学技术大全 >, Vol. 23, 第 937 - 960 页, 第三版, 出版: John Wiley & Sons, New York, NY。PVME 被广泛地用作粘合剂。聚乙烯基甲基醚的化学结构如下:



PVME 的供应形式为 50 % 水溶液，来源：Polysciences 公司，
 5 Warrington, PA。图 7 表示具有不同水合度 PVME 的 G' 值随温度变化的
 的曲线。温度低于 37 °C 时，对 G' 值没有影响，但在 37 °C 附近，G' 值有
 一急剧升高。图 8 表示具有不同数量磷酸钠的 PVME 的 G' 值随温度变化的
 的曲线。盐的存在导致 PVME 从溶液中析出从而提高湿形式 PVME 的刚
 10 Na₃PO₄ 含量。

表 17

	聚合物含量, %	Na ₃ PO ₄ 含量, %
	33	0
	29.4	0.69
15	29.4	0.64
	11.4	4.8

实例 10

聚乙烯基吡咯烷酮共聚物

20 聚 (N - 乙烯基 - 2 - 吡咯烷酮) (PVP) 均聚物的理论浊点为 150
 °C (例如见 “水溶性及水敏感性 - 水合效应”, 作者 F. Franks, 载于《水
 溶性聚合物的化学与技术》, 编辑 C. A. Finch, Plenum Press, New York,
 (1983), 第 157 - 178。曾报导过 PVP 与无机盐, 例如硫酸铵, 之间的
 的强相互作用。通过加入 0.86 摩尔硫酸铵能使 PVP 从水溶液中沉淀出来
 25 (例如见 “电解质对水溶性大分子物溶液行为的影响”, 作者 M. J. Garvey
 及 I. D. Robb, 《Journal of Chemical Society》, Faraday Trans. I,
 Vol. 75, 第 993 - 1000 (1979))。

于是, 重要的是调查 PVP 与溶解性较小的共聚单体, 例如醋酸乙烯
 (VA) 的共聚物。有许多种 PVP/VA 共聚物被用作喷发胶树脂、片剂
 30 赋形剂以及粘合剂。譬如一种 PVP/VA 共聚物的市售品供应商是
 International Speciality Products (前 GAF Chemicals Co.) (下面

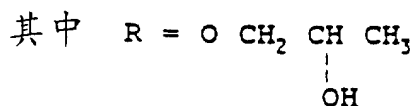


图 11 表示有不同分子量 (MW) 的 Klucel 的 G' 值随温度变化的曲线。Klucel EF、Klucel LF 及 Klucel G 的 MW 分别为 80,000、95,000 和 370,000。MW 对 G' 值的影响小。

图 12 表示各种不同浓度的 Klucel LF 的 G' 值随温度变化的曲线。图 13 表示磷酸钠对 Klucel LF 的 G' 值的影响。盐的存在致使 Klucel 从溶液中沉淀出来，因而它能提高聚合物的湿刚度。表 18 给出测试结果载于图 13 的 Klucel LF 试样的聚合物含量及 Na₃PO₄ 含量。

表 18

	聚合物含量, %	盐, %
	9.52	0
	9.93	0
15	9.67	1.0% Na ₃ PO ₄
	9.74	0.88% CaCl ₂

实例 12

Klucel，由 Aqualon 公司提供，化学名称为纤维素 2 - 羟丙基醚，与 5% (重量) NaCl 混合。聚合物和盐可以在用以使非织造布吸饱的水溶液中混合，然后将布干燥除去水分。换一种方式，可以将聚合物和盐混合并加热，成为一种无水组合物，可将组合物抽丝或挤出制成可冲弃材料，例如纤维、薄膜及泡沫。此可冲弃材料在大约 25 °C 时发生相变。

实例 13

Klucel，由 Aqualon 提供，化学名称为纤维素 2 - 羟丙基醚，与 1.2% (重量) Na₂HPO₄ 混合。可以将聚合物与盐在用以使无纺布吸饱的水溶液中混合，随后将布干燥脱除水分。换一种方式，可以将聚合物和盐混合并加热形成无水组合物，可将组合物抽丝或挤出形成可冲弃材料，例如纤维、薄膜及泡沫。这些可冲弃材料在大约 25 °C 时发生相变。

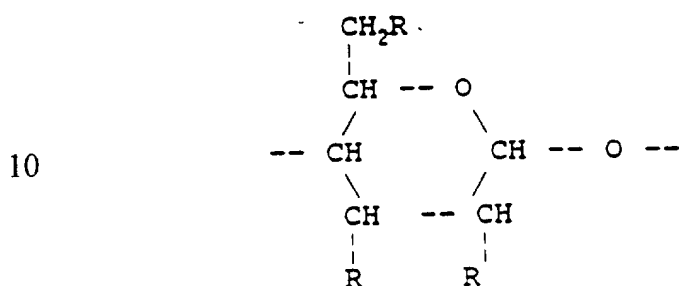
实例 14

甲基纤维素

甲基纤维素 (MC) 的浊点为 49 °C (例如参见“溶 - 凝胶转变研究

I. 甲基纤维素在水中的溶胶 - 凝胶逆变”，作者 E. Heymann, Transactions of the Faraday Society, Vol. 31, 第 846 - 864 页 (1935) 以及“非离子聚合物 - 水体系相图”，作者 G. Karlstrom、A. Carlsson 及 B. Lindman, (J. Phys. Chem.), Vol. 94, 第 5005 - 5015 (1990) 。

5 甲基纤维素为市售品，提供者有 Aqualon 公司，Wilmington, Delawane。MC (甲基纤维素) 的化学结构如下：



其中 $\text{R} = \text{OCH}_3$

15 用 Polysciences 公司 (Warrington, PA) 提供的分子量为 86, 000 的甲基纤维素来评估温度对 G' 值的影响。图 14 表示有不同水合度的 MC 的 G' 值随温度变化的曲线。甲基纤维素能吸收大量的水，每克聚合物能吸多达 35 克水 (聚合物含量大约为 3 % (重量)) 并形成柔软的水凝胶。当聚合物含量超过 6 % (重量) 时，便成为一种坚韧的凝胶。图 15 表示

20 含或不含磷酸钠的 MC 的 G' 值随温度变化的曲线。

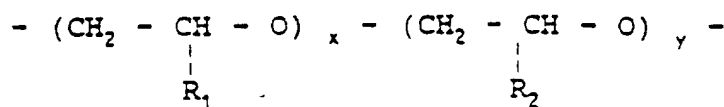
实例 15

聚氧化乙烯及聚氧化乙烯共聚物

聚氧化乙烯的浊点为 101 °C。聚氧化乙烯的浊点因盐的存在或因与聚氧化丙烯共聚而下降 (例如参见“添加剂对氧化乙烯 - 氧化丙烯无规共聚物溶液性质的影响”，作者 A. Louai、D. Sarazin、G. Pollet、J. Francois 及 F. Moreaux, (Polymer), Vol. 32, 第 713720 页) 1991

25 (以及“聚氧化乙烯在水溶液中的某些性质”，作者 F. E. Bailey, Jr. 以及 R. W. Callard, (Journal of Applied Polymer Science, Vol. 1, 第 56 - 62 页 (1959))) PEO (聚氧化乙烯) 和 PPO (聚氧化丙烯)

30 的化学结构如下：



其中当 $R_1 = R_2 = \text{H}$ 时为氧化乙烯均聚物

5 当 $R_1 = R_2 = \text{CH}_3$ 时为氧化丙烯均聚物

当 $R_1 = \text{H}$, $R_2 = \text{CH}_3$ 时为共聚物。

不同分子量 (MW) 的 PEO 聚合物可由 Union Carbide 公司 (New York, NY) 获得。POLYOX WSR N - 10 的 MW 为 100, 000。

10 POLYOX WSR - 205 的 MW 是 600, 000。POLYOX WSR - 301 的 MW 为 4, 000, 000。POLYOX Coagulant 的 MW 是 5, 000, 000。图 16 表示不同分子量的 PEO 的 G' 值随温度变化的曲线。显然可见, 分子量增加, PEO 的储能模量也增加。还有, 温度对 PEO 的储能模量则没有什么影响。

15 PEO 均聚物的温度依赖热可逆性可以借加入相当数量的盐加以调整, 例如加 0.3M 到 0.4M 的磷酸钠。或者, PEO 的浊点可以借与氧化丙烯或氧化丁烯分别共聚生成名为 EOPO 及 EOBO 的共聚物来降低。EOPO 及 EOBO 共聚物的生产厂家有若干个, 例如 Dow Chemical 和 Union Carbide。选择用来测试温度依赖热可逆性的 EOPO 聚合物是一
20 种蜡状固体, 含 3 份氧化乙烯和 1 份氧化丙烯, 分子量为 13, 300, 来源: Polysciences 公司, Warrington, PA。图 17 表示聚合物含量为 17.8 % 的试样的 G' 值随温度变化的曲线。很清楚, 温度提高时试样的 G' 值显示出增大。

可冲弃组合物的湿强度通过掺入高强度聚合物而提高, 例如聚烯烃
25 或高分子量 PEO 与低分子量 EOPO 共聚物。任选地, 可以加入各种不同的盐于组合物中。低分子量 EOPO 共聚物构成温度依赖热可逆活性成分, 而同时另一种聚合物则对组合物的强度作出贡献。

实例 16

30 将 3 磅沉淀碳酸钙 Socal 31 (由 Specialty Minerals 公司, 原 Pfizer 公司, 设于 Bethlehem, Pennsylvania 获得) 与 3 磅聚乙烯蜡 A - C16 (由 Allied Signal 公司, Morristown, New Jersey) 混炼, 采用一台实验室规模超微磨碎机, 此机提供者: Standridge Color Co. of

Social Circle, Georgia。碳酸钙的平均粘度为 $0.07 \mu m$ 。进一步将 5 磅 PE 蜡/碳酸盐混合物与 Aqualon 公司 (Wilmington, Delaware) 生产的 5 磅 Klucel LF 混合, 采用一台涂料混合机, 型号 5400, 生产者: Red Devil Equipment Co. of Union (New Jersey)。最终混合物的组
5 成为 Klucel/蜡/碳酸盐 - 50:25:25。将混合物熔纺成聚合物长丝, 其工艺见诸于 U.S. 专利号 4,340,563, 该公开全文收作本文参考。

实例 17

提供了一种可冲弃制品, 其中衬底层面对面地与吸收 (材料) 体的第一面叠合, 而吸收体的第二面上又面对面地叠合一层贴身衬里, 而且
10 其中衬底层、吸收体及贴身衬里中之一或多层是由热可逆可冲弃聚合物构成, 其中该聚合物当温度在大约 $25^{\circ}C$ 以上时, 为不可溶或不可分散于人体排出流体中的, 但在低于大约 $23^{\circ}C$ 时为可溶或可分散于水中的。

一种, 例如 U. S. 专利号 5,192,606 所述的吸收制品, 该专利全文收作本文参考, 它包括一种或多种可冲弃成分。该吸收制品包括衬底层、
15 吸收体、任选的透液性中间转移层以及贴身衬里。衬底层一般为不透尿及其他人体排出物, 并作为该吸收制品的外罩。吸收体一般地由能吸收液体的基本亲水性材料组成。贴身衬里 (也称作面层) 是包括将与制品穿戴者皮肤接触的制品表面的透液层。

实例 18

20 提供了如实例 17 所述部分可冲弃吸收制品。此可冲弃吸收制品包括可冲弃吸收体。吸收体可以由浆粕及甲基纤维素的混合物制成。

实例 19

提供了如实例 17 所述部分可冲弃吸收制品。此可冲弃吸收制品包括可冲弃衬底层。此衬底层是采用含 1% 碳酸钙或磷酸钙的羟丙基纤维素
25 流延膜组合物制作的。

实例 20

提供了一种如实例 17 所述的全可冲弃吸收制品。此可冲弃制品可以以整个制品形式冲入抽水马桶里。不必让制品所有的组成部分在冲水前
30 离析或分散, 因为制品在冲下去之后将在市政或私人下水系统内继续分散开来。

实例 21

制作了一种如 Meyer 等人的 U. S. 专利号 4,798,603 所描述的吸收

制品，该专利全文收作本文参考文献，在该制品中，吸收制品的一个或多个部件是可冲弃部件。此可冲弃部件可按照上述实例来制作。这种吸收制品包括夹于面层（贴身衬里）和亲水吸收体之间的透液性输送层，其平均有效孔隙尺寸小于面层的孔隙尺寸，另外还有衬底层。

5 实例 22

提供了一种，例如 U. S. 专利号 5,192,606 所述、具备一个或多个可冲弃部件的吸收制品。此吸收制品包括衬底层、吸收体和透液性中间转移层以及贴身衬里。该吸收制品也包括两个连在转移层本侧表面的挡液片。适合的挡液片的构造和布置，例如见诸于 K. Enloe 的 U. S. 专利号 10 4,704,116，1987 年 11 月 3 日颁发。这些可冲弃部件可以被取出并冲入抽水马桶中。可冲弃部件可包括但不限于，贴身衬里、转移层及挡液片。这些可冲弃部件可用如上述实例中所述非织造布来制作。

实例 23

提供了如实例 22 中所描述的部分可冲弃吸收制品。此实例 22 中所 15 述可冲弃部件是用可冲弃非织造布制作的。

实例 24

提供了如实例 22 描述的部分可冲弃吸收制品。此可冲弃吸收制品包 括可冲弃吸收体。此吸收体是用浆粕和甲基纤维素的混合物制作的。

实例 25

20 可以提供如实例 22 描述的完全可冲弃吸收制品。此可冲弃制品可以整个地经抽水马桶冲掉。抽水之前，不必将制品的所有部件都弄碎。

实例 26

提供了，例如 U. S. 专利号 4,938,757 和 U. S. 专利号 4,940,464 所 25 描述的部分可冲弃、用即弃运动裤或失禁穿戴物，此两篇专利全文收为本文参考文献。可冲弃运动裤包括吸收（材料）组件，该组件包括不透液外罩、透液衬里以及夹于中间的吸收介质。一对松紧侧片连接在吸收组件上从而形成了腰部开口及一对腿部开口。此衬里可以是可冲弃的，且可以采用如实例 4 描述的材料制作。

实例 27

30 提供了一种如 U. S. 专利号 4,676,773 和 U. S. 专利号 5,002,526 所描述的可冲弃上塞器，这两篇专利的全文均收为本文的参考文献。上塞器的标准构造是一对伸缩套管，外管上装着塞子的吸收性材料（塞子

的“小拭子”），而内管则作为将小拭子送到位的推杆。上塞器被模塑成包括一只握持环和一个朝前的花瓣形端部，它起着当小拭子处于外管内部时保护小拭子的作用。可冲弃上塞器是通过将乙烯-甲基丙烯酸共聚物、磷酸钙盐、颜料、增塑剂以及诸如聚乙烯的增强物质的混合物注塑而制成的。

实例 28

提供一种如 U. S. 专利号 4, 944, 735 及 U. S. 专利号 5, 032, 121 所描述的可冲弃卫生餐巾，这两篇专利的全文均收作本文的参考文献。此卫生餐巾由吸收体、挨着吸收体的，例如面对面叠放在吸收体上面的不透流体面罩以及不透流体的阻隔层。面罩与阻隔层被封合在一起将吸收体包在里面。此卫生餐巾进一步包括一对装在面层与阻隔层之间的弹性件。面罩因采用前面实例所述非织造布制作，故为可冲弃的。阻隔层可以通过采用含聚乙基噁唑啉、盐、聚乙烯、增塑剂及颜料的混合物流延膜作成可冲弃的。

实例 29

可以提供，例如 U. S. 专利号 4, 347, 092 所述可冲弃裤子衬里，该专利全文收作本文的参考文献。此裤子衬里包括吸收体、可透流体的蒙面以及不透流体的阻隔层。蒙面可以通过采用上面实例中描述的非织造布作成可冲弃的。阻隔层可以通过采用含聚乙基噁唑啉、盐、聚乙烯、增塑剂及颜料的混合物流延膜制成可冲弃的。

读过上面的实施方案，上面描述的发明将获得更充分的理解。应当意识到，以上公开的实施方案不过是示范性的，目的不在于界定本发明的范围。相反，除此而外的实施方案对于本领域专业人员在读过本发明的公开之后将变得一目了然，而所有这些显然的变换方案均被认为属于附录的权利要求范围之内。

说明书附图

图 1

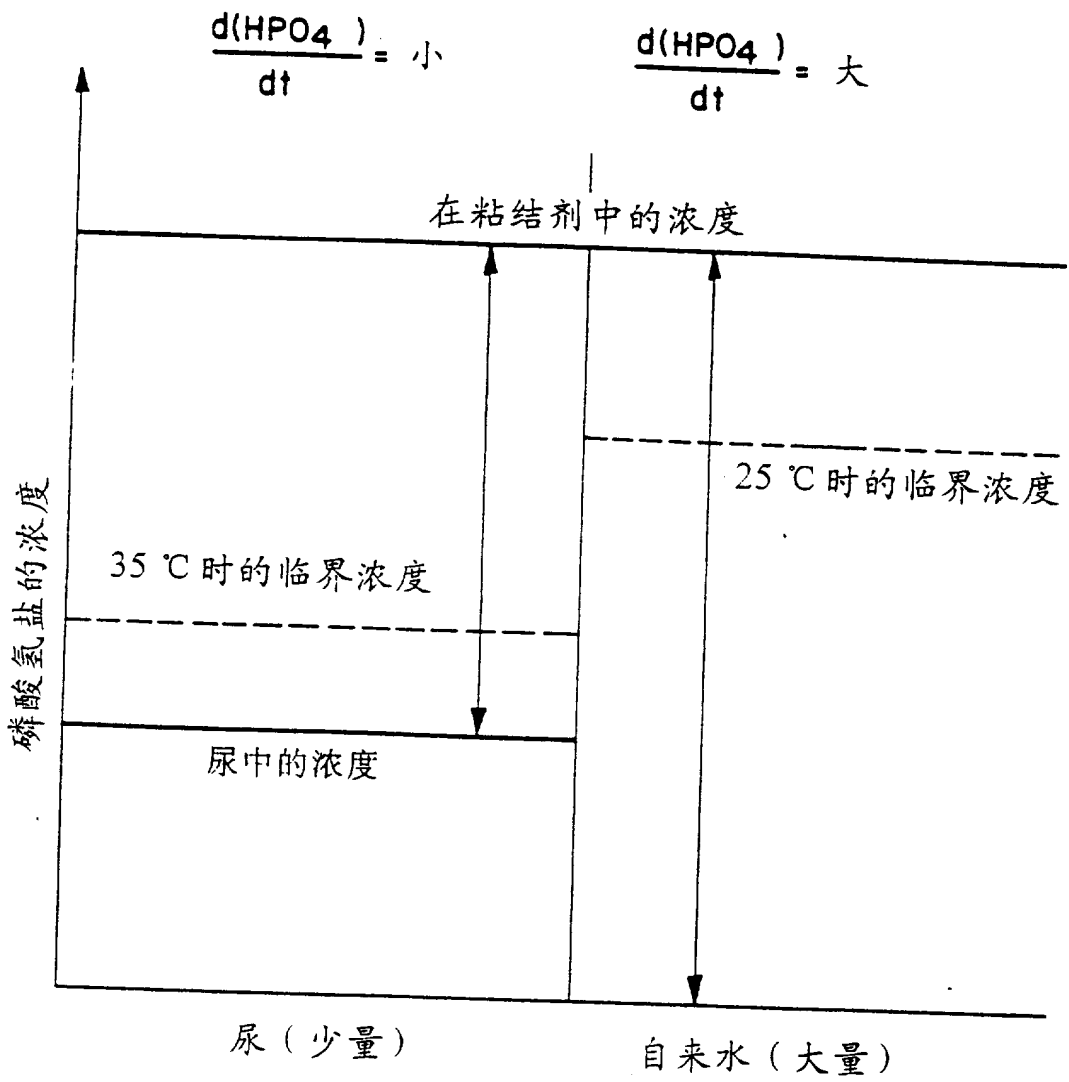


图 2

聚甲基丙烯酸和
LLON SSB3A-Ca

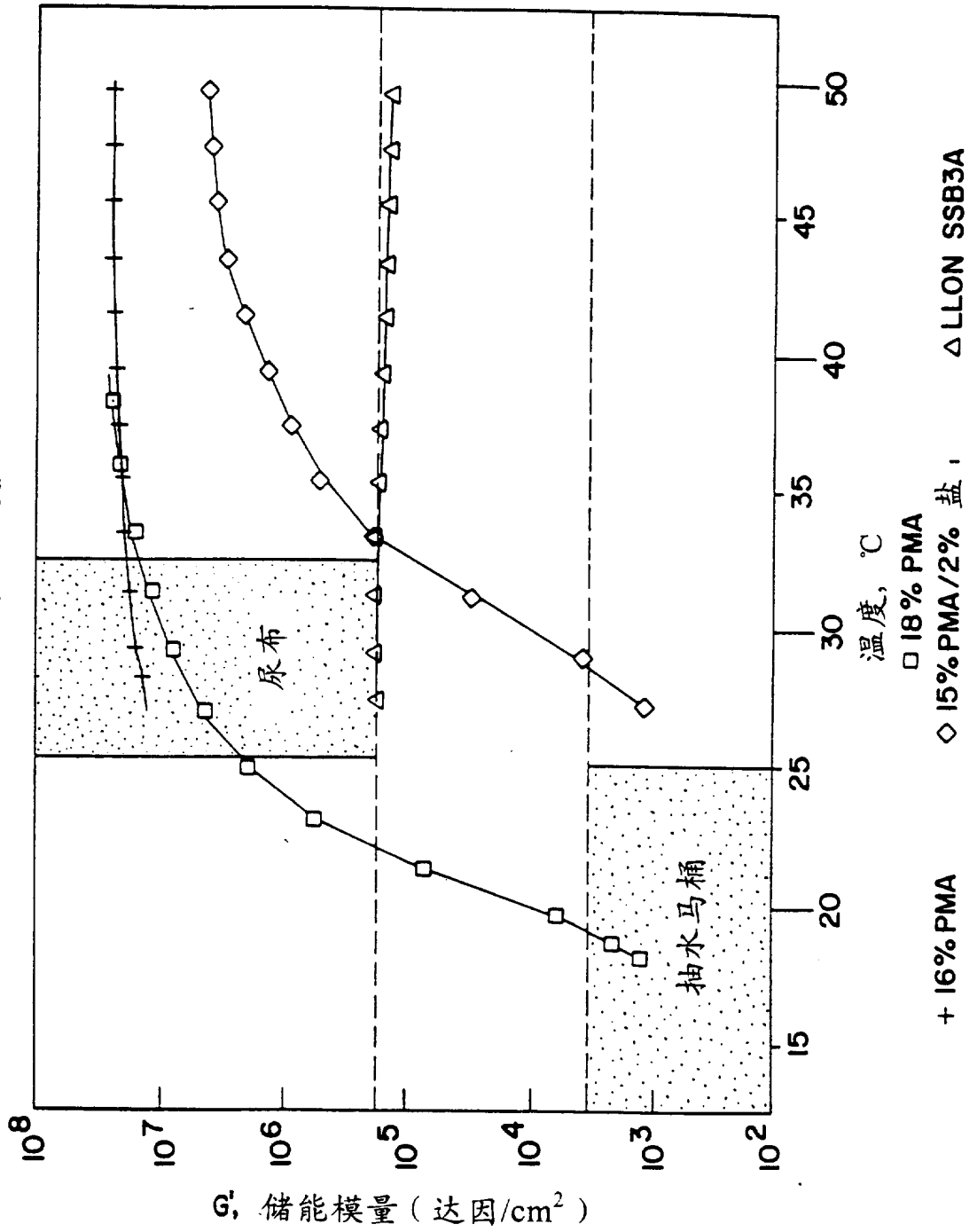


图 3

ACRYSOL ASE95

盐的影响

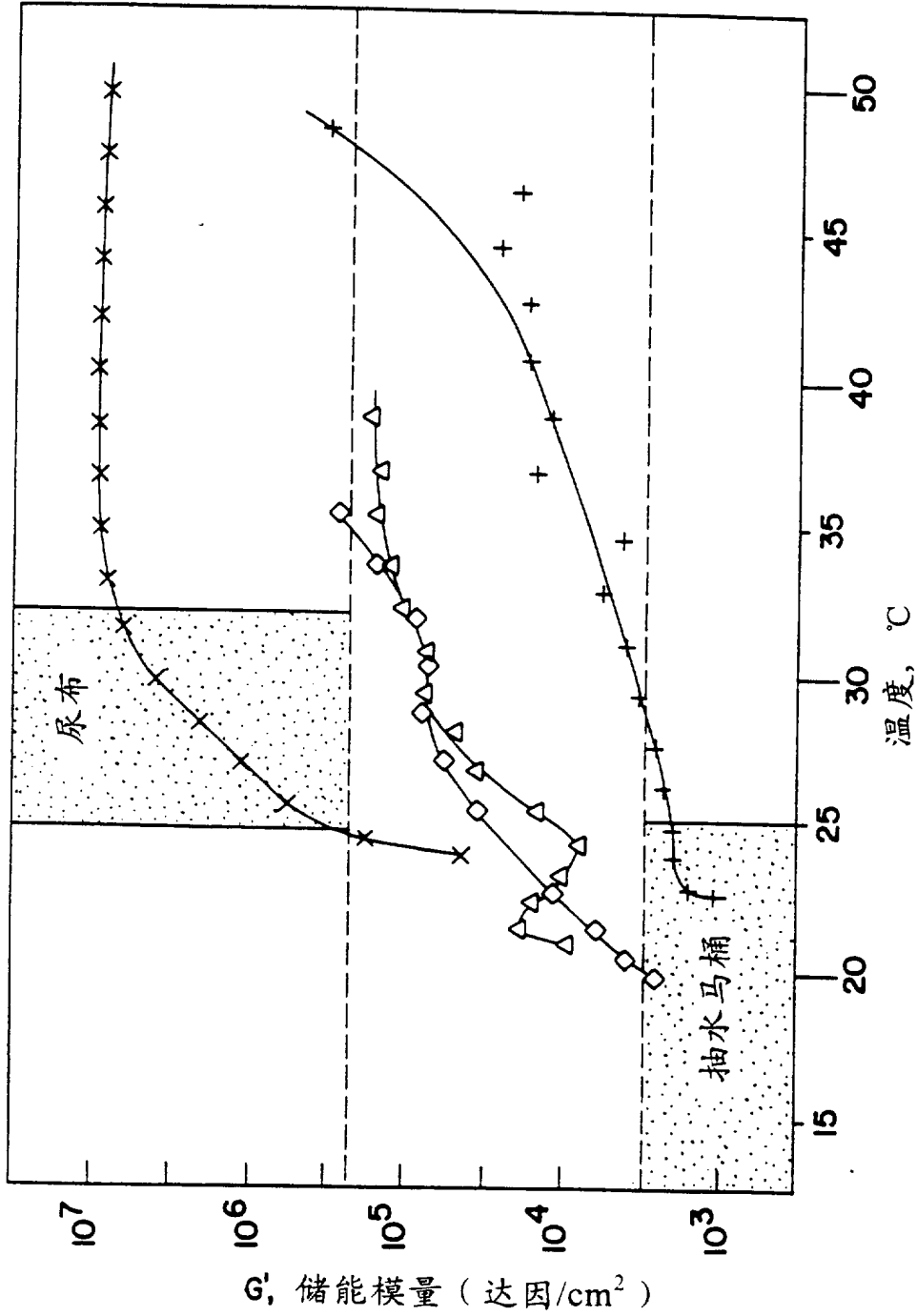


图 4

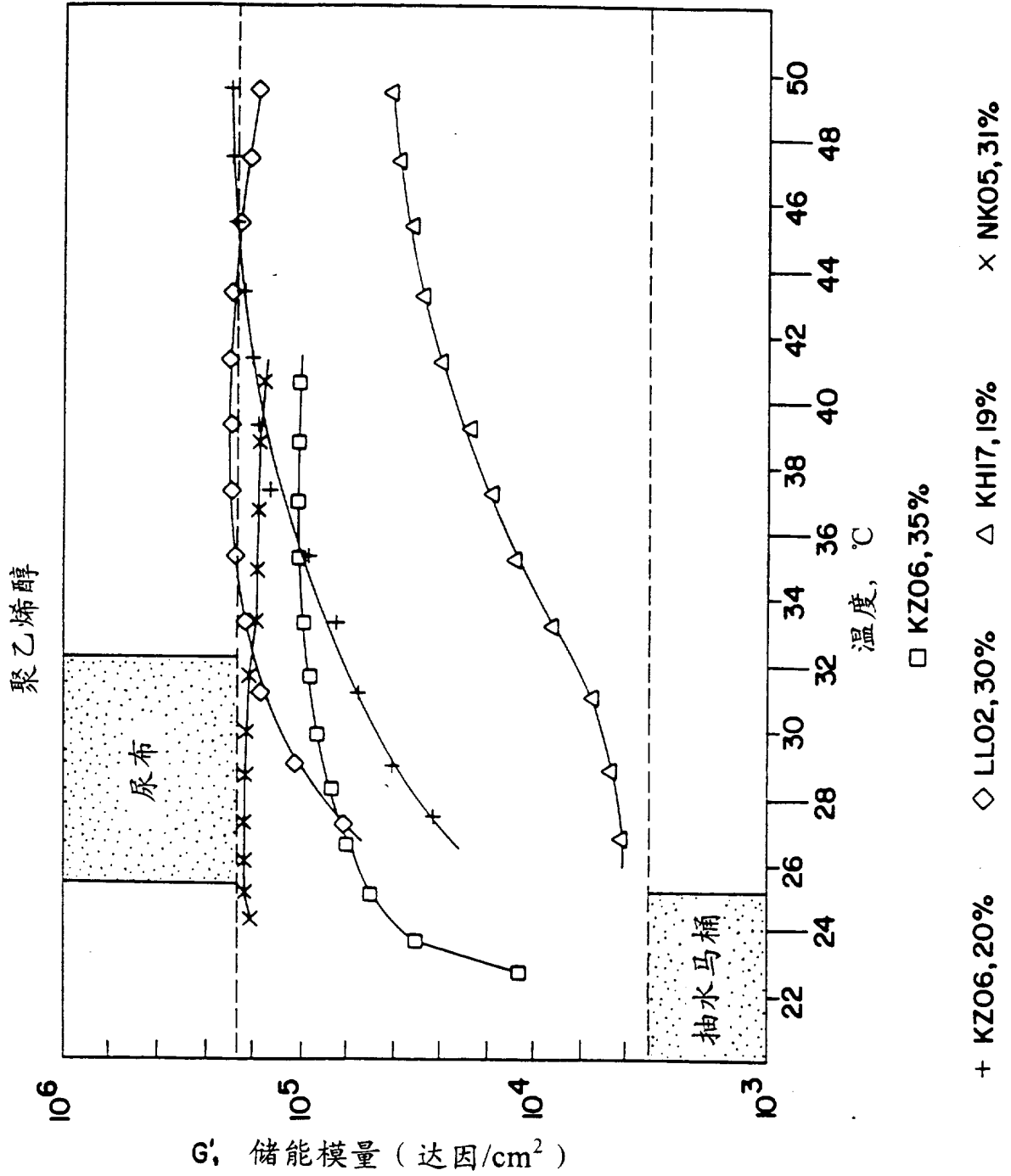


图 5

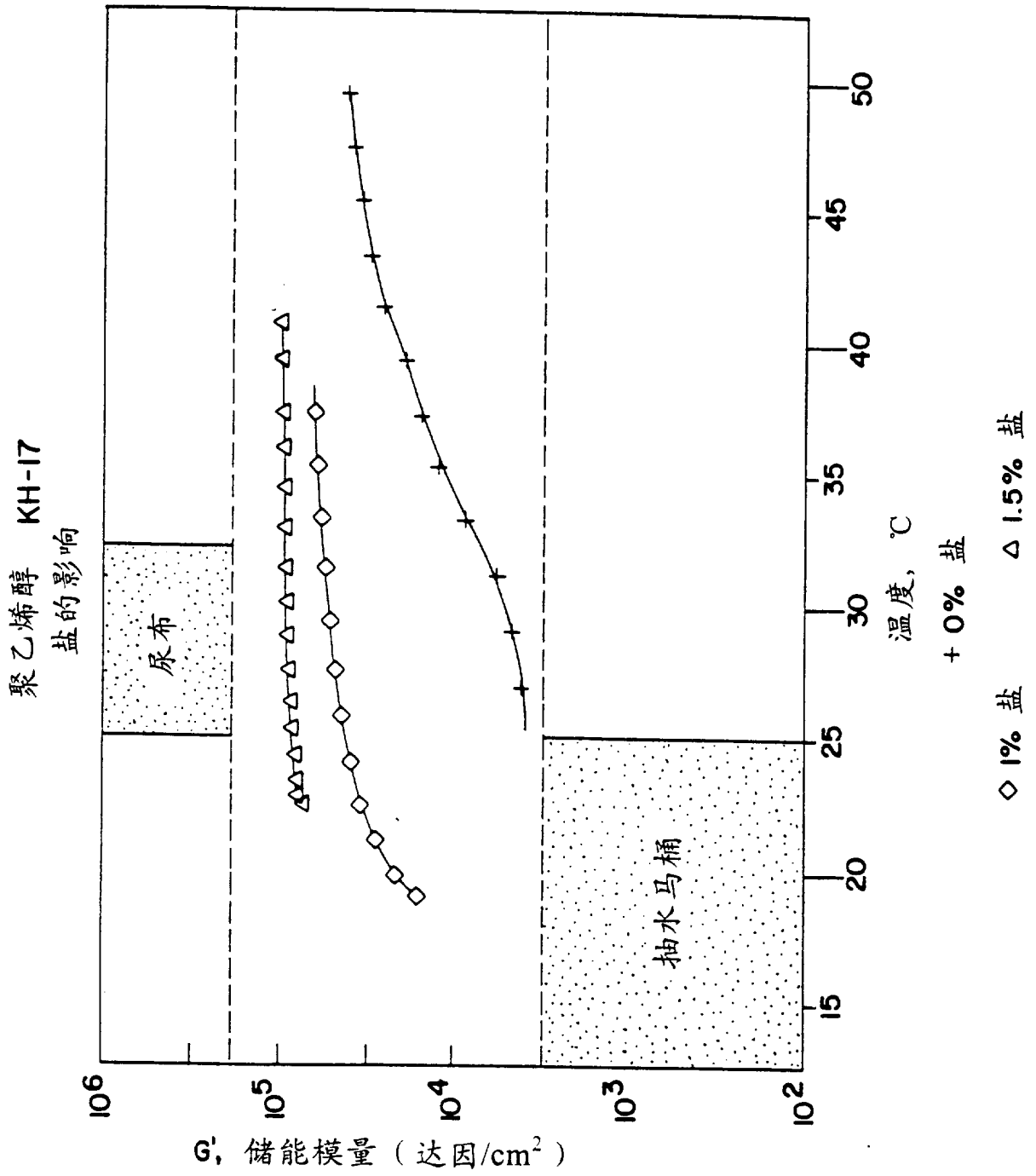
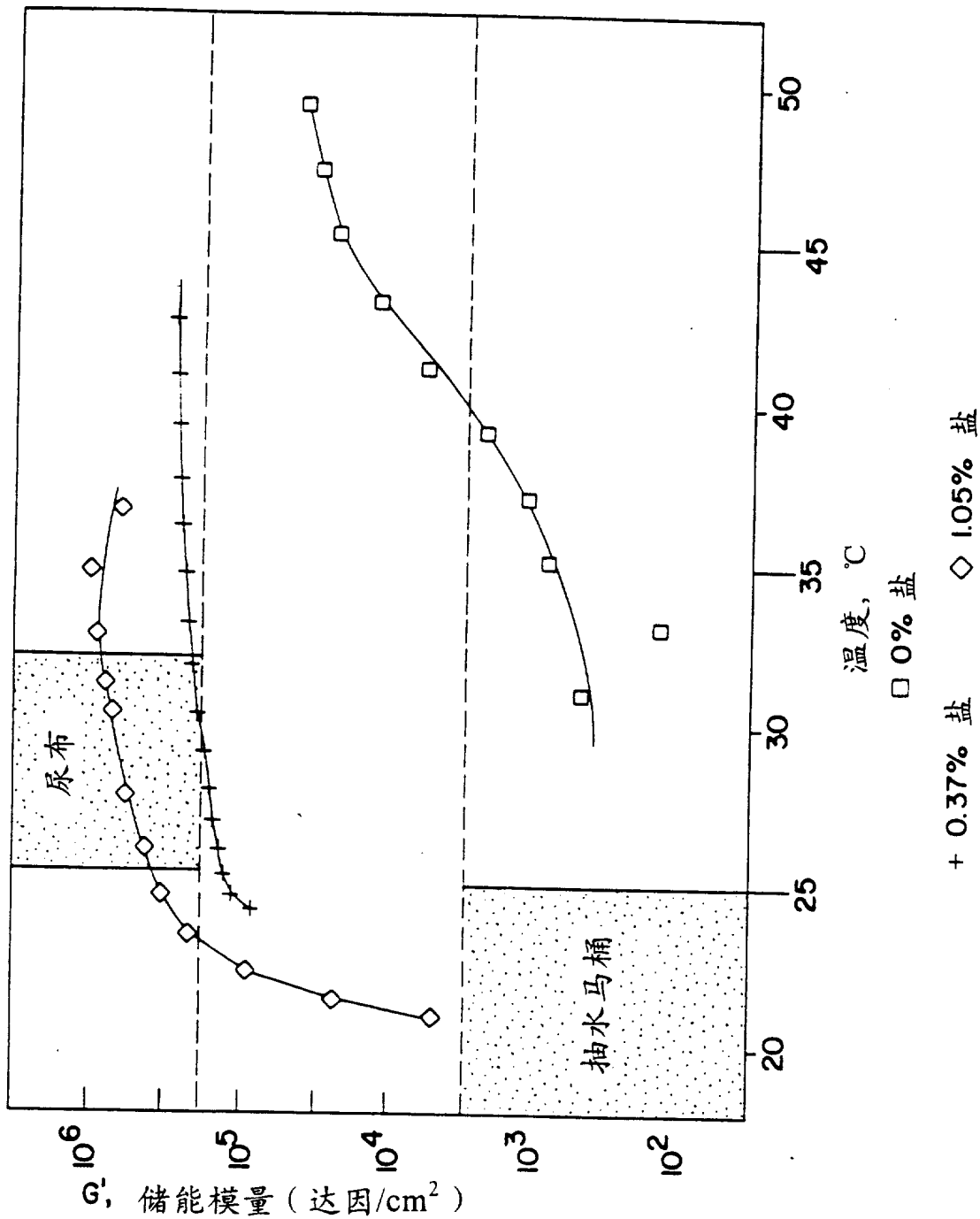


图 6

聚乙基 噁唑啉, 磷酸钠的影响



聚乙烯基甲基醚
聚合物浓度的影响

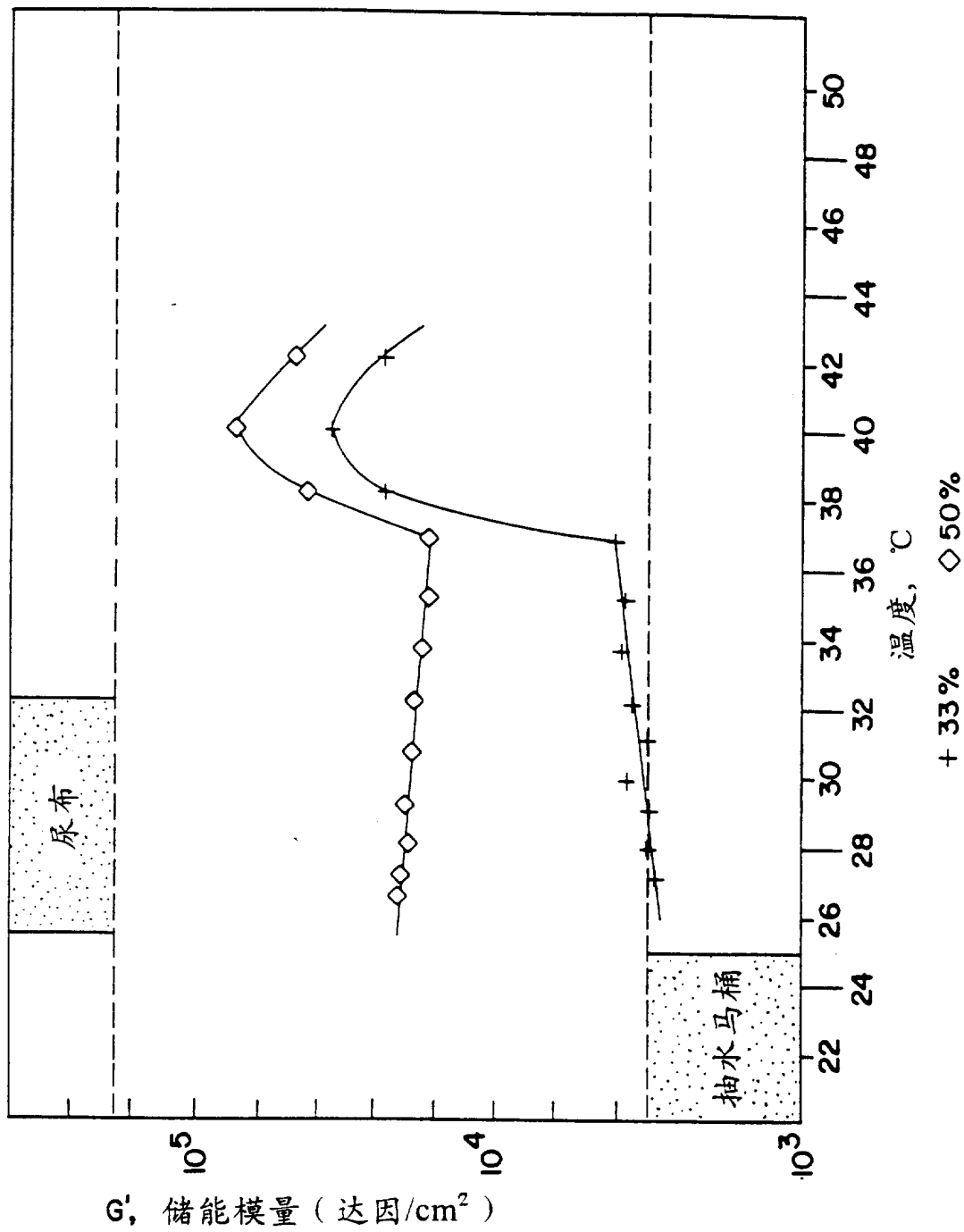


图 7

图 8

聚乙烯甲基醚
磷酸钠的影响

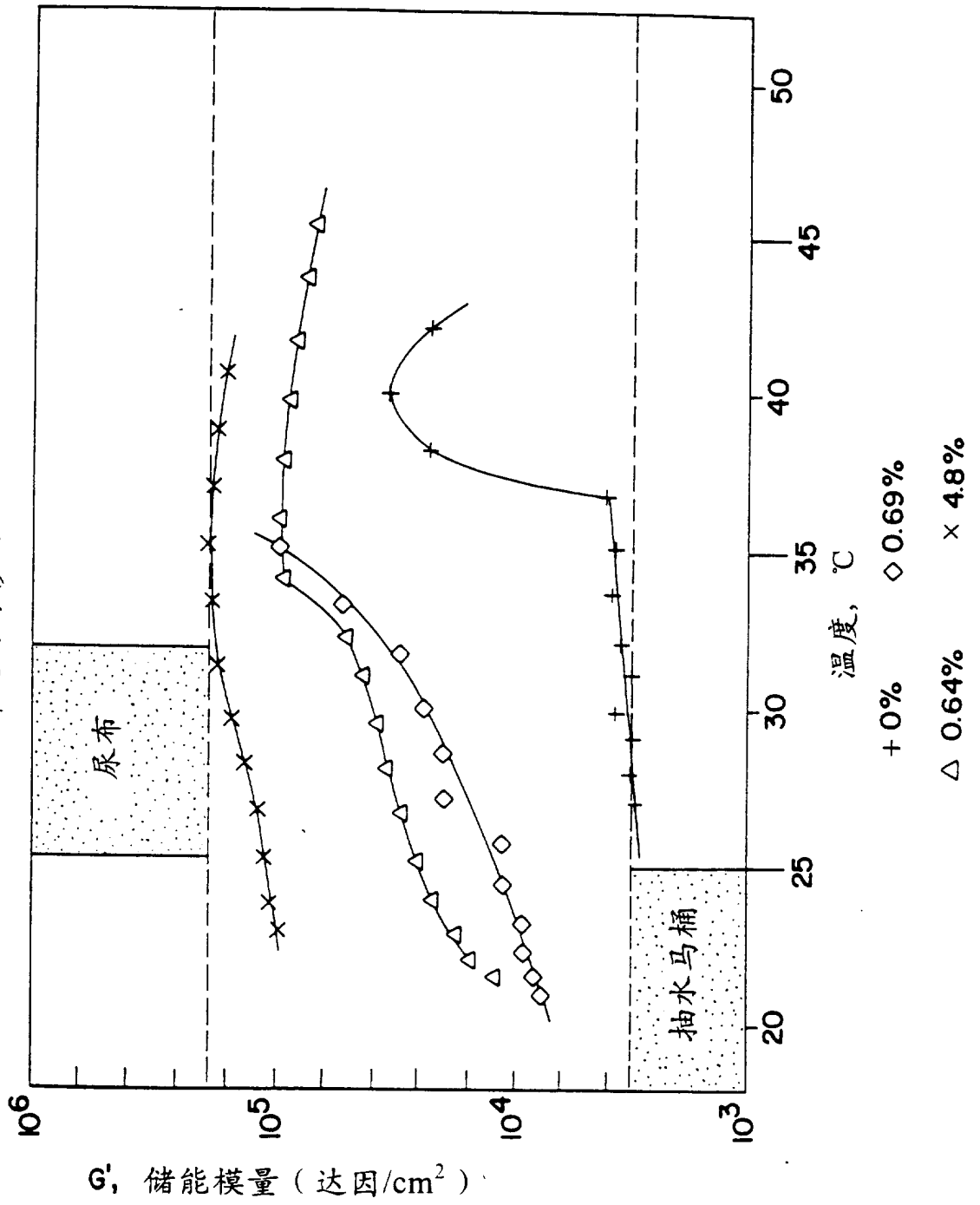
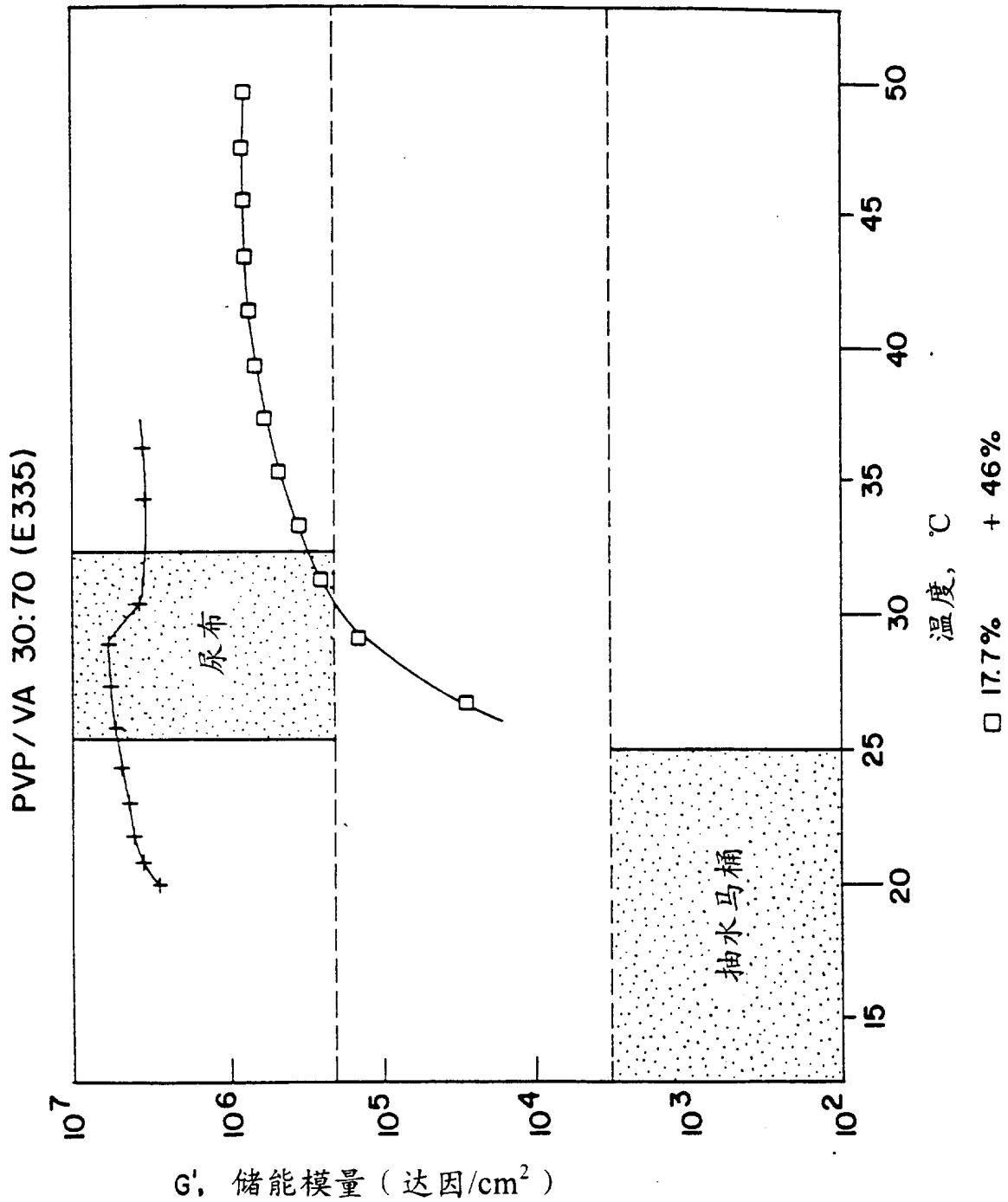


图 9



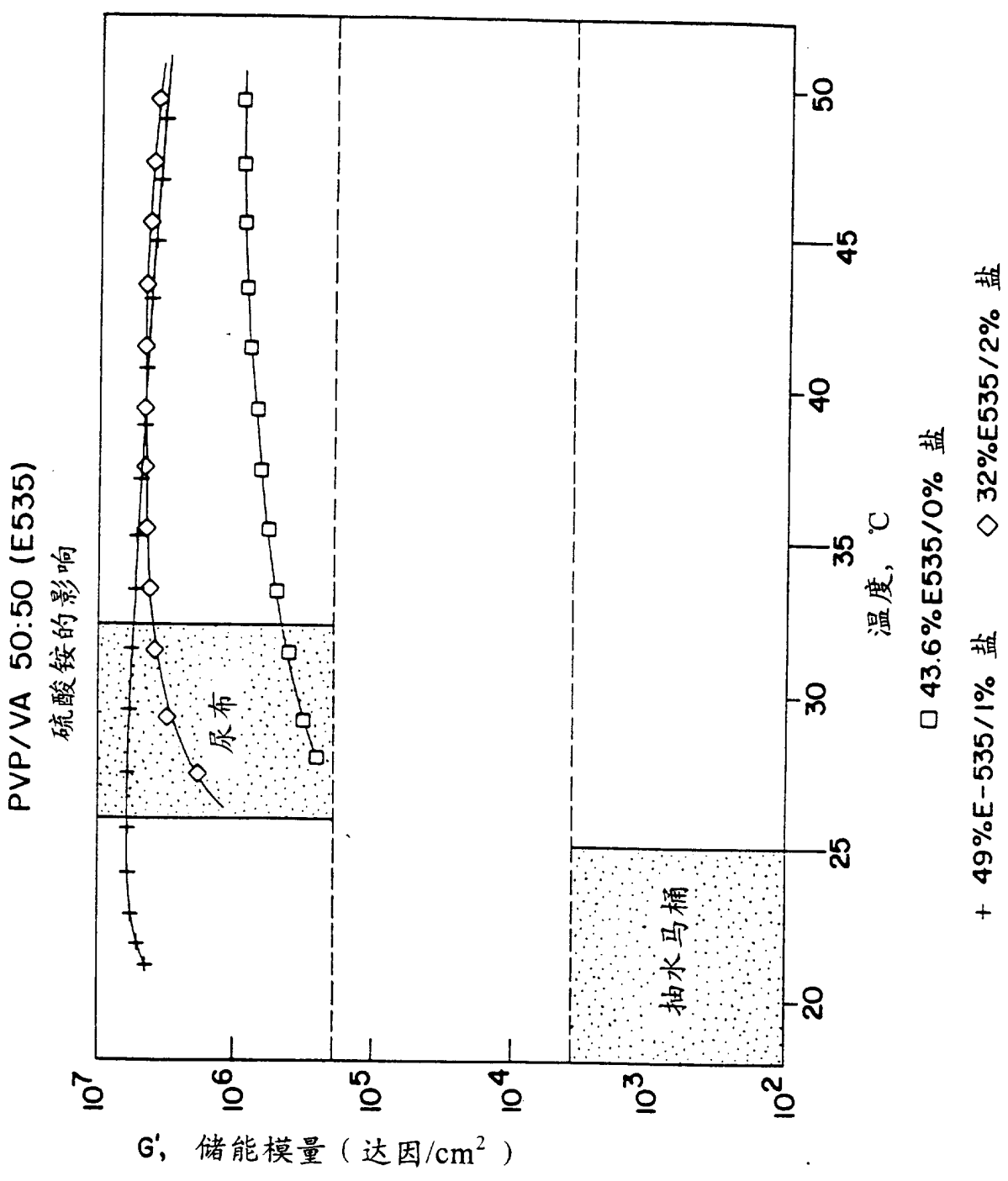


图 10

羟丙基纤维素分子量的影响

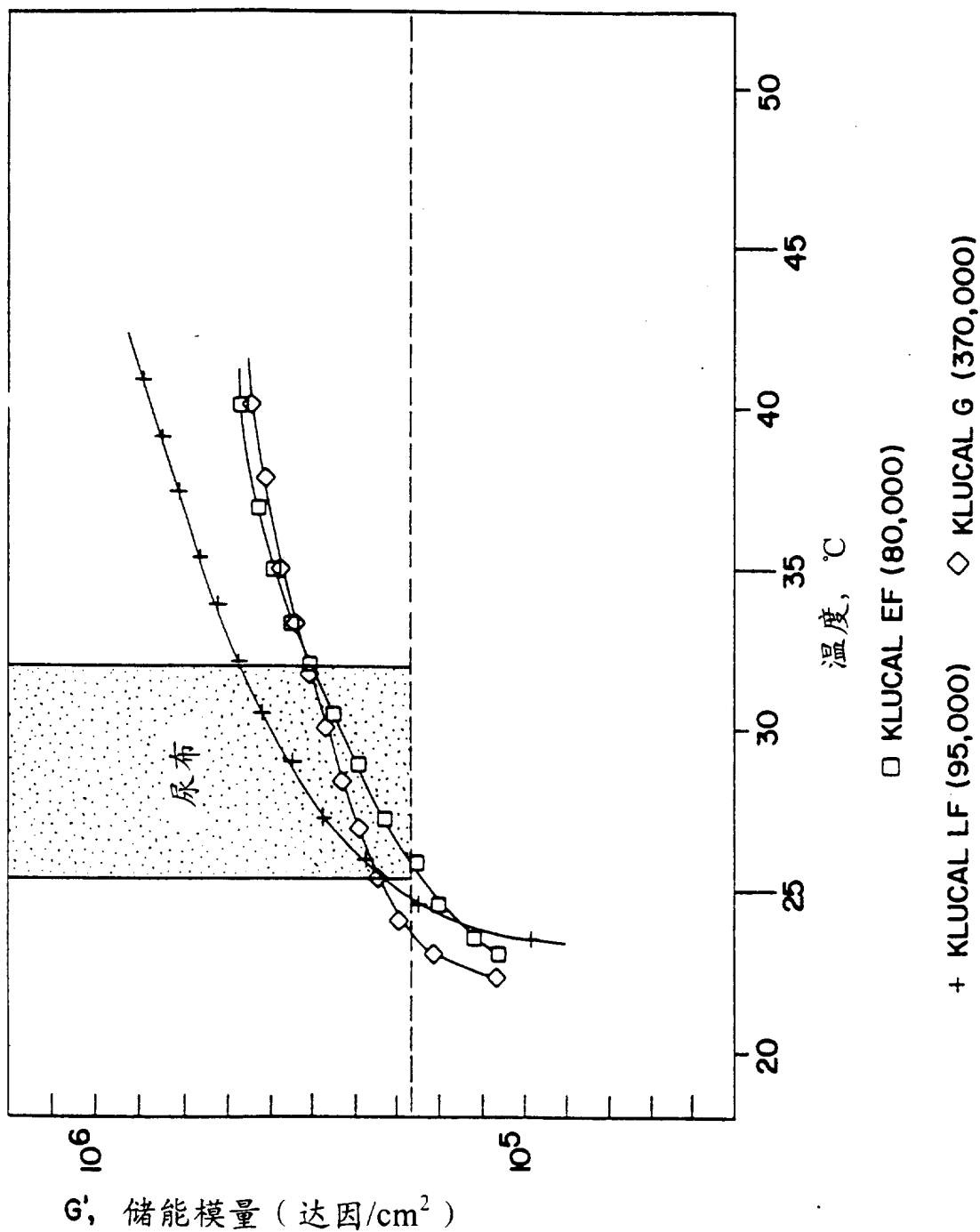


图 11

图 12

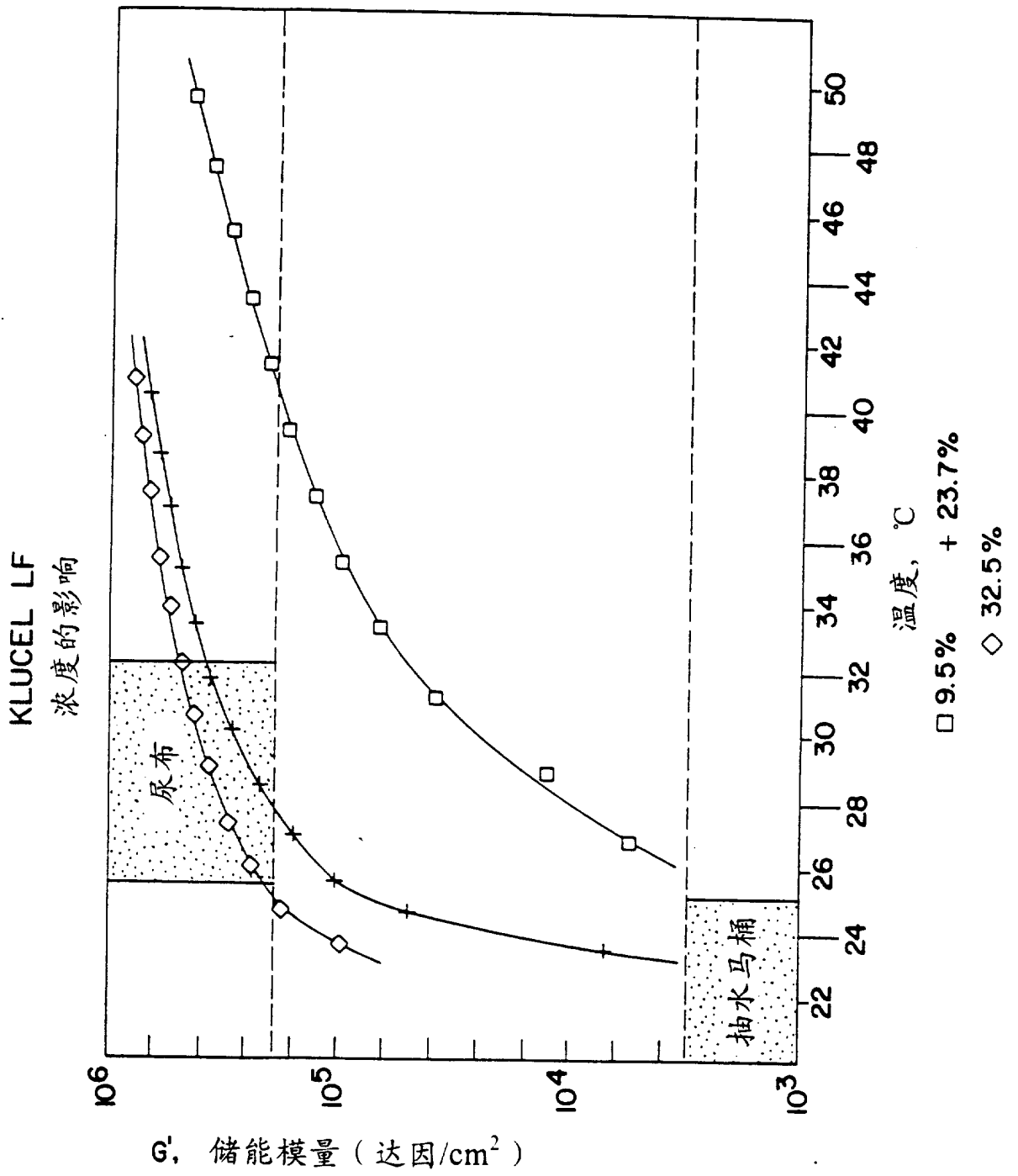


图 13

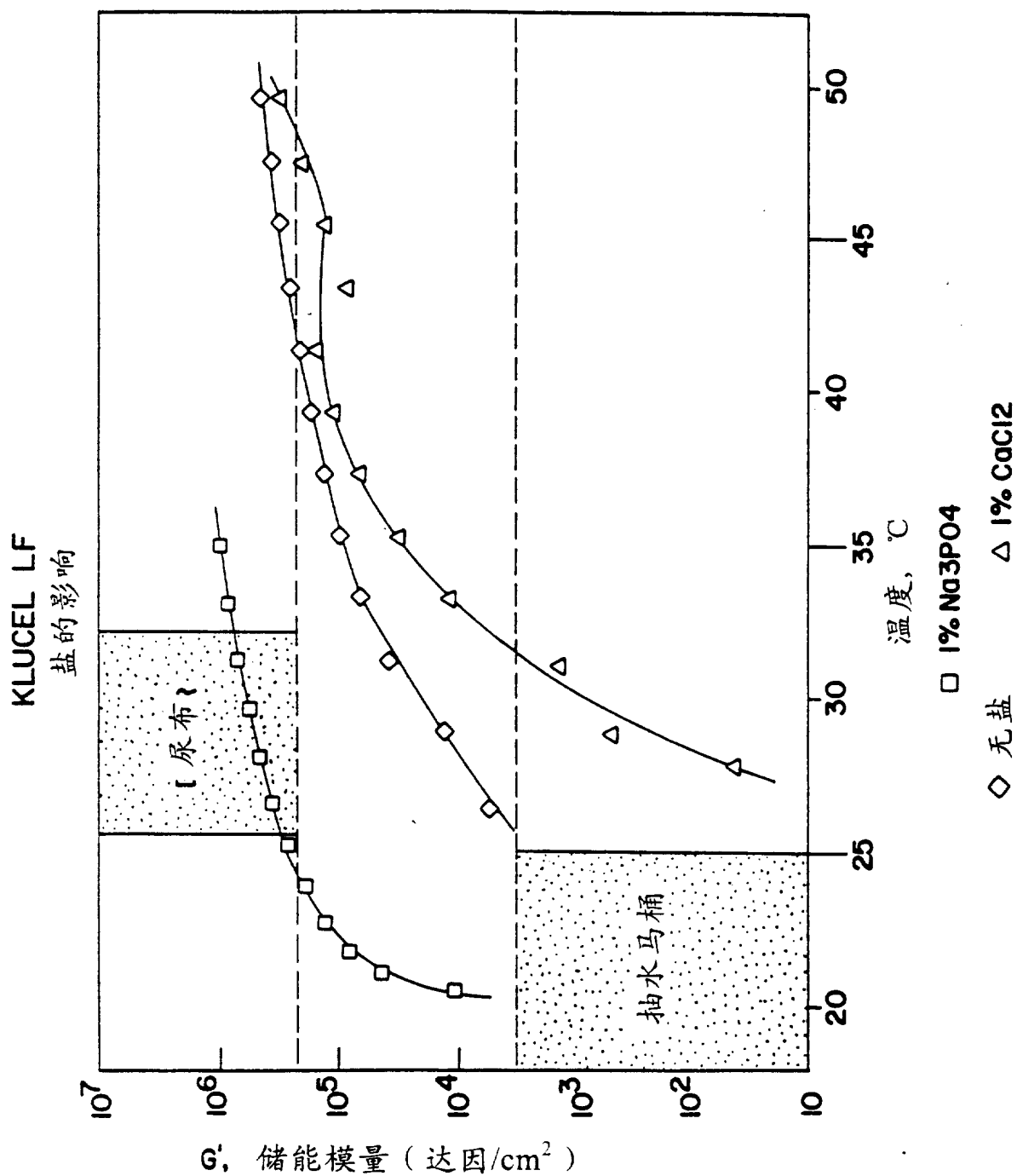
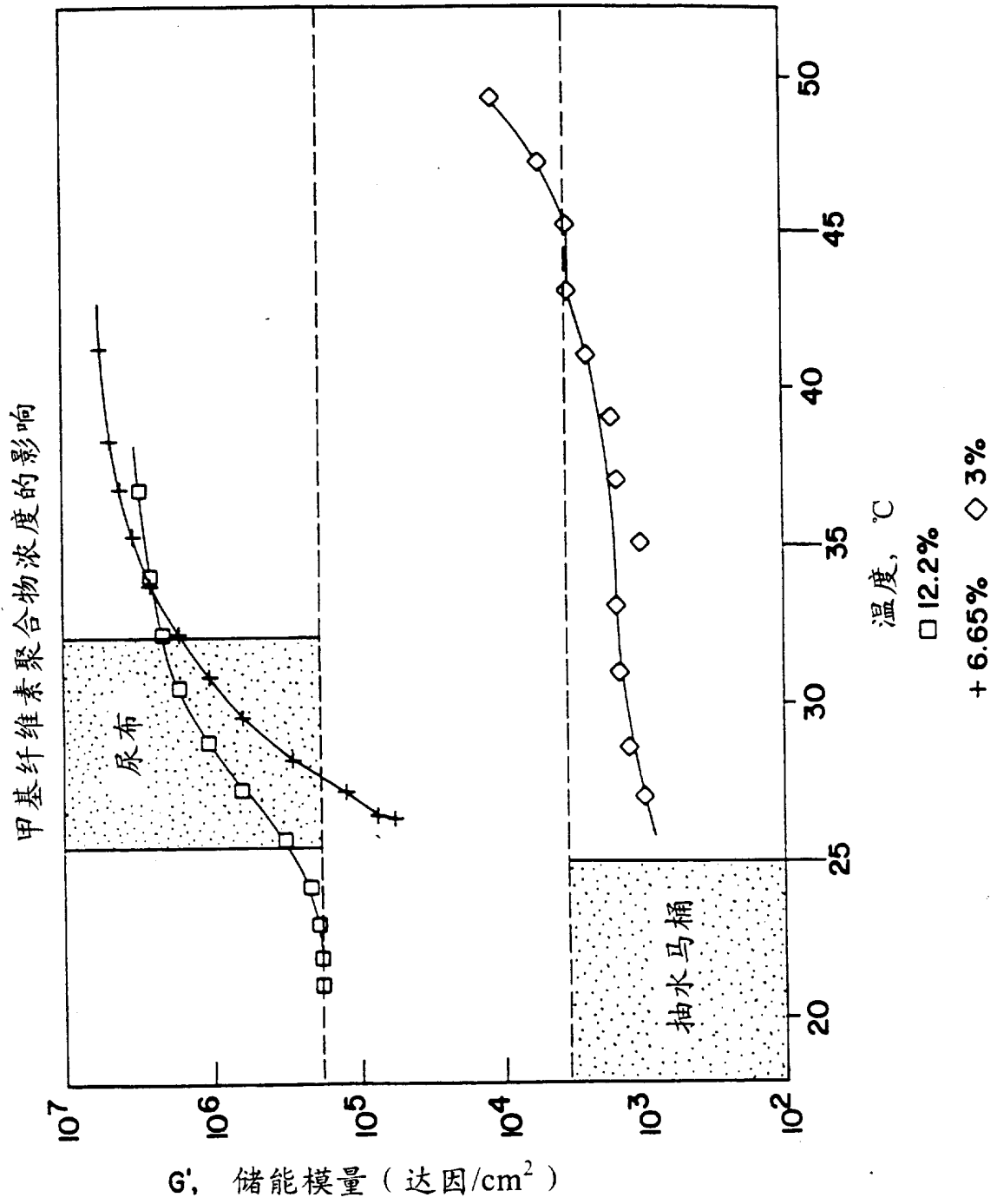
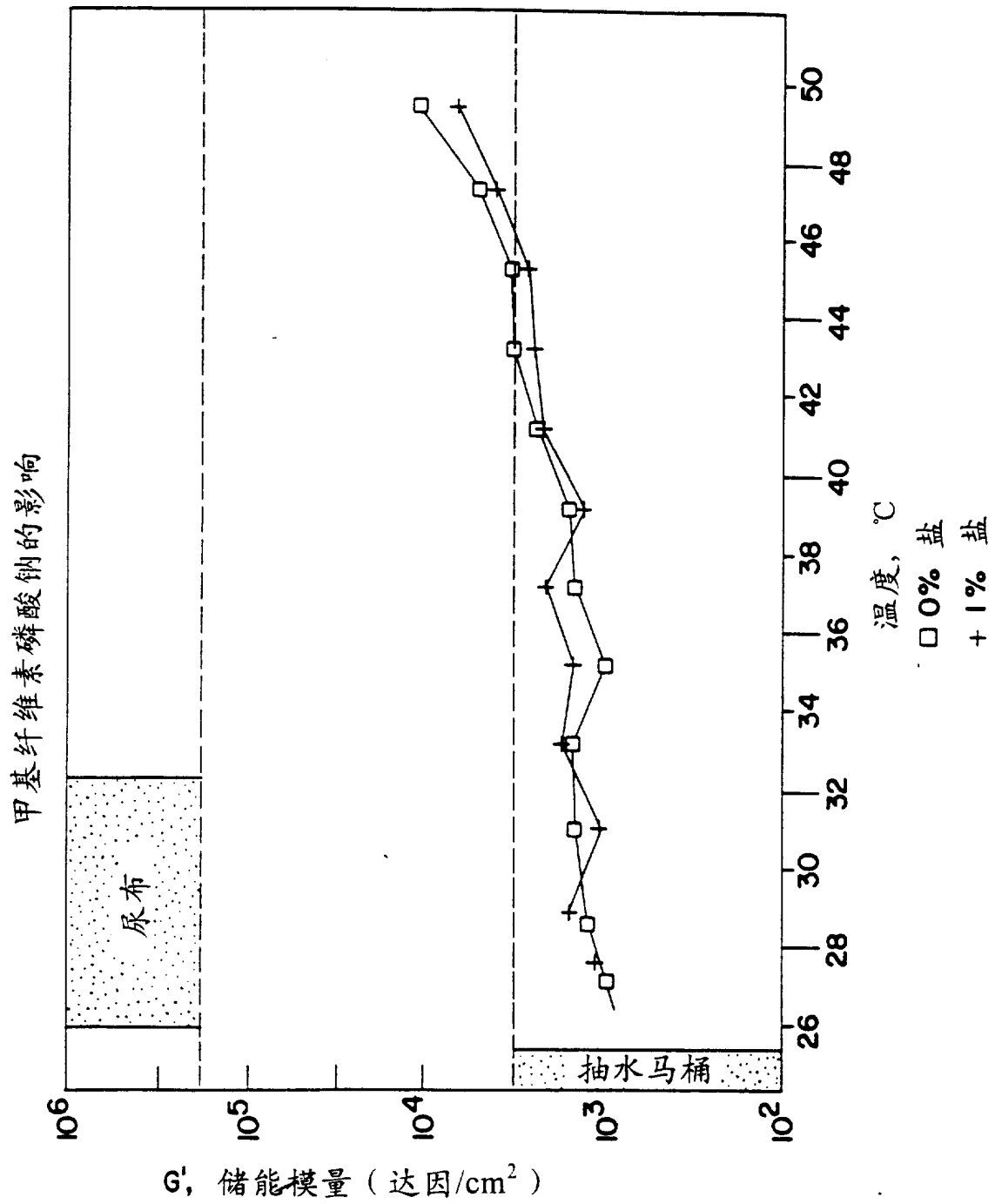


图 14



图·15



聚氧化乙烯

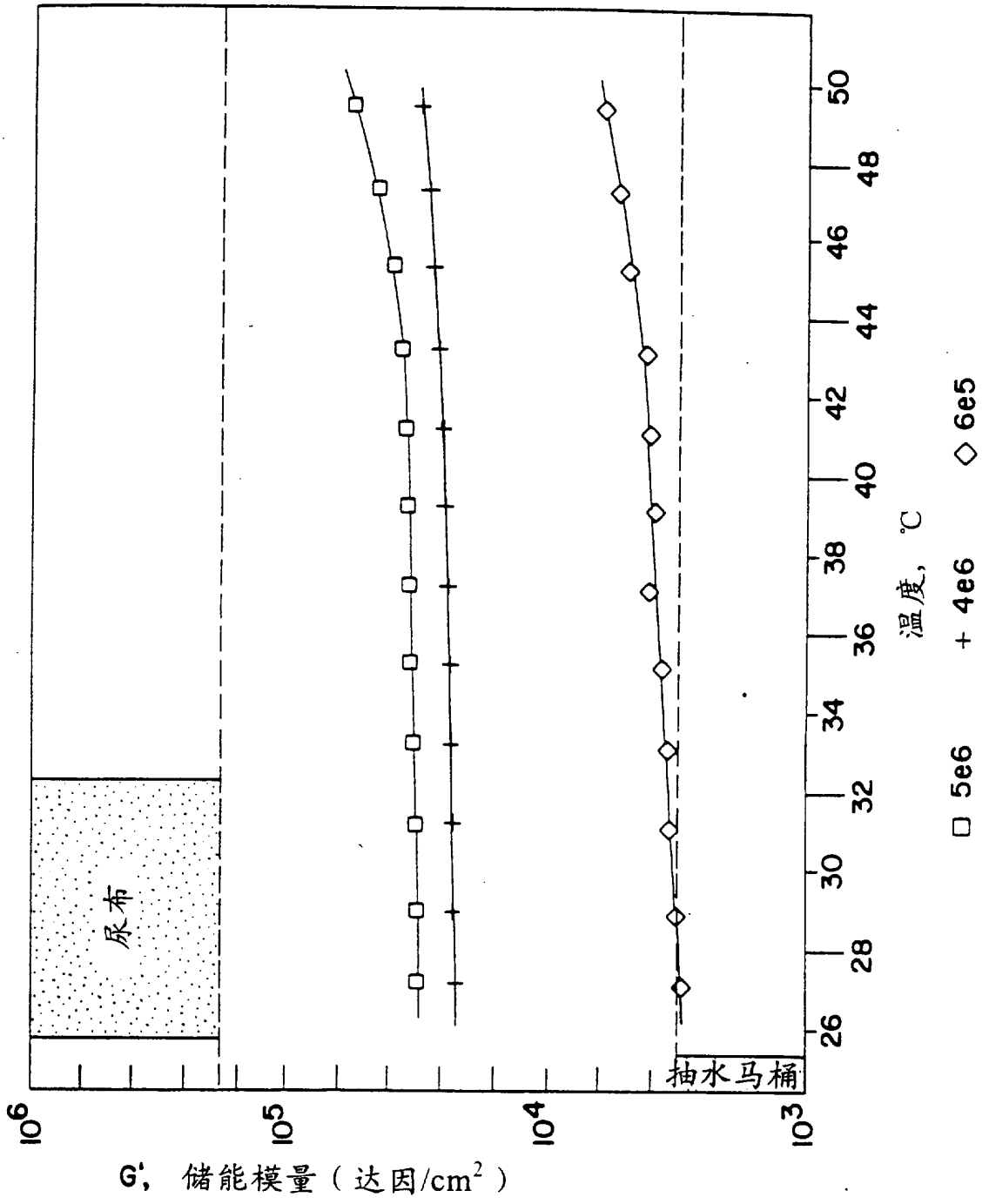


图 16

10% EOPO 3:1, 温度敏感曲线

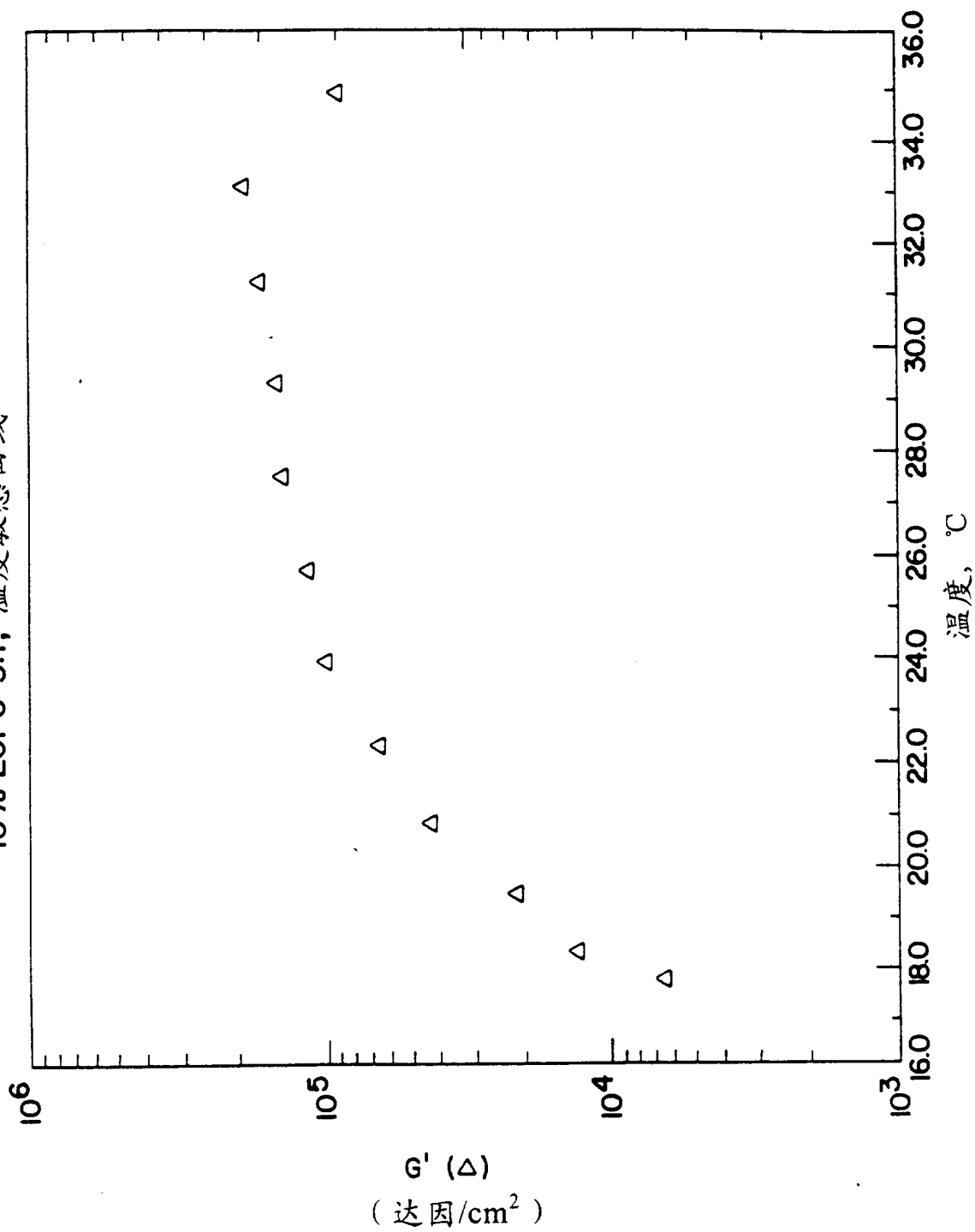


图 17