

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

D06M 15/277

D06M 23/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01141502.9

[43] 公开日 2003 年 4 月 16 日

[11] 公开号 CN 1410623A

[22] 申请日 2001.9.27 [21] 申请号 01141502.9

[71] 申请人 中国科学院化学研究所

地址 100080 北京市中关村北一街二号

[72] 发明人 金鲜英 刘必前 江 雷

[74] 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司

代理人 李 柏

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 2 页

[54] 发明名称 同时具有超双亲/超双疏复合功能的
织物处理方法

[57] 摘要

本发明属于纺织品加工领域，特别涉及织物的超双亲/双疏复合功能处理方法。(1)先用非聚合性气体低温等离子体处理织物：将织物放入处理槽内，处理槽内的压力小于或等于 10Pa；通入非聚合性气体，调压力为 10 ~ 200Pa；然后对处理槽内放置的电极施加电压，进行辉光放电，进行低温等离子体处理；处理时间 3 ~ 600 秒，得到超双亲织物；(2)采用有机氟整理剂对超双亲织物进行局部浸渍、涂层或喷雾超双疏处理，得到同时具有超双亲部分与超双疏部分的织物；经本发明方法处理后的织物可以迅速吸收人体排出的汗水，并高效排出到外界，而且使皮肤和织物不形成大面积粘附，使人们感觉干爽舒适。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种同时具有超双亲/超双疏复合功能的织物处理方法，其特征是：该处理方法为：

(1)先用非聚合性气体低温等离子体处理织物：将织物放入处理槽内，处理槽内的压力小于或等于 10Pa；通入非聚合性气体，调压力为 10~200 Pa；然后对处理槽内放置的电极施加电压，进行辉光放电，进行低温等离子体处理；处理时间 3~600 秒，得到超双亲织物；

(2)采用有机氟整理剂对步骤（1）得到的超双亲织物进行局部浸渍、涂层或喷雾超双疏处理，得到同时具有超双亲部分与超双疏部分的织物；

所述的有机氟整理剂是含有 10~70g/L 的有机氟树脂、0~7g/L 的交联剂、0~0.1g/L 的氯化镁和 0~30g/L 的异丙醇的水体系。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征是：所述的通入非聚合性气体，调压力为 26~130 Pa。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征是：所述的进行辉光放电的施加电压放电频率是 13.56MHz，功率是 5~300 W。

4. 如权利要求 1 或 3 任意一项所述的方法，其特征是：所述的进行辉光放电的施加电压放电频率是 20~200 W。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征是：所述的进行低温等离子体处理的时间为 5~90 秒。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征是：

所述的浸渍整理条件是：

工 作 液：有机氟整理剂

浴 比：1：10~1：60

整理工艺：浸渍温度 15~45℃，时间 10~40min，轧液，轧液率为 70~90%时对超双亲织物进行预烘，预烘温度 70~110℃，时间 1~5min；然后进行烘焙，烘焙温度 100~190℃，1~4min。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征是：

所述的涂层整理条件是：

工 作 液：有机氟整理剂 50~70wt%

增稠剂	2~5wt%
消泡剂	1~2wt%
氨水	调 pH 为 8~9
余量为水	

涂层工艺：室温下对超双亲织物涂层，进行预烘，预烘温度 70~110℃，时间 1~5min，然后进行烘焙，烘焙温度 100~190℃，1~4min。

8. 如权利要求 1 所述的方法，其特征是：

所述的喷雾整理条件是：

工 作 液：有机氟整理剂

喷雾工艺：室温下对超双亲织物喷雾，进行预烘，预烘温度 70~110℃，时间 1~5min，然后进行烘焙，烘焙温度 100~190℃，1~4min。

9. 如权利要求 1 所述的方法，其特征是：所述的织物包括：棉、麻、羊毛、丝绸、人造棉、涤纶、丙纶、腈纶、锦纶、涤/棉、毛/涤或毛/腈。

10. 如权利要求 1 或 2 任意一项所述的方法，其特征是：所述的非聚合性气体是空气、O₂、N₂、H₂、CO₂、Ar、He、NH₃、N₂/O₂ 或 N₂/H₂。

11. 如权利要求 1 所述的方法，其特征是：所述的有机氟树脂为丙烯酸氟烃酯类树脂。

12. 如权利要求 1 所述的方法，其特征是：所述的对织物进行局部超双疏处理是指对织物上的散点状、线状、网状以及各种花纹状图案进行处理。

同时具有超双亲/超双疏复合功能的织物处理方法

技术领域

本发明属于纺织品加工领域，特别涉及同时具有超双亲/超双疏复合功能的织物处理方法。

背景技术

人们的皮肤不断蒸发水分以调节体温，如 1999 年中国纺织出版社出版的《服装环境学》一书，其中成秀光先生所报道的：在气温为 29℃ 时，一天内的出汗量大约有 1.9~2.6kg，再加上 1.2kg 不显汗蒸发，汗量总共有 3.1~3.8kg。尤其是当人在进行剧烈运动时，为防止体温急剧上升，人体会分泌大量的汗，排出的汗通过蒸发引起的汽化热带走热量使人体温度保持在健康范围内。但是，如果这些汗不能及时排出人体外而留在皮肤表面或衣物上，不仅使人感到闷热潮湿，而且还容易繁殖细菌，影响人们的健康。当人运动结束体温开始下降时，如果皮肤表面或衣物上留有汗水，不仅会让人产生冰凉感，也容易使人着凉引发感冒等疾病。可见，找到一种即能迅速吸收人体排出的水分，又能将吸收的水分迅速蒸发掉的织物是很必要的。

从纤维角度来看，如棉、麻、羊毛、丝、再生纤维等纤维具有非常好的吸水性，容易吸收汗，但与此同时其保水性也相当好，所以吸收的汗不容易蒸发而留在纤维内部，使人感到潮湿。另一方面，如涤纶、丙纶、腈纶、锦纶等合成纤维其吸水能力相当小，吸水速度慢，难以进行汗的吸收和转移，同样使人感到不舒适。

为提高织物的吸水性，可使用亲水处理剂进行整理（如特许公报，第 2885389 号），或进行低温等离子体处理（如 PETER P. TSAI AND LARRY C. WADSWORTH, TEXTILE RESEARCH JOURNAL 1997, 67 (5) 359-369），或将上述两种方法结合使用（如特开平 5-295657）。但经处理后的织物，因其纤维吸水性好，所以其保水性也相当好，吸收人

体的汗不容易蒸发而留在纤维内部，使人感到潮湿。

发明内容

本发明的目的是克服现有方法只能生产具有单一亲水性质或疏水性质的织物，提供一种同时具有超双亲/超双疏复合功能的织物处理方法。利用本发明方法把织物处理成同时具有超双亲部分与超双疏部分，从而使织物的超双亲部分可以迅速吸收汗水，从人体的皮肤表面带走汗水；而织物的超双疏部分使皮肤和织物不形成大面积粘附，使人体的皮肤保持在干爽的状态。

所谓超双亲是同时具有超亲油和超亲水性质，既对水和油的接触角均趋于 0° ；超双疏既是同时具有超疏油和超疏水性质，既对水和油的接触角均大于 150° 。

对织物进行超双亲/超双疏复合功能处理，是指将一块织物处理成部分具有超双亲性质，部分具有超双疏性质。超双亲部分可以迅速吸收汗水，从皮肤表面带走汗水，并高效排出到外界；而超双疏部分使皮肤和织物不形成大面积粘附，使皮肤保持在干爽的状态下。这种织物可以保证迅速排汗的同时使人们感觉干爽舒适。

本发明同时具有超双亲/超双疏复合功能的织物处理方法：

- (1) 先用非聚合性气体低温等离子体处理织物，得到超双亲织物。
- (2) 采用有机氟整理剂对步骤(1)得到的超双亲织物进行局部浸渍、涂层或喷雾等超双疏处理，得到同时具有超双亲部分与超双疏部分的织物。

所述的非聚合性气体低温等离子体处理是指将织物放入处理槽内，然后将处理槽内的压力用真空泵抽至小于或等于 10Pa ；通入非聚合性气体，调压力为 $10\sim 200\text{Pa}$ ，优选 $26\sim 130\text{Pa}$ ；然后对处理槽内放置的电极施加电压，进行辉光放电，进行低温等离子体处理；施加电压放电频率是 13.56MHz ，功率是 $5\sim 300\text{W}$ ，优选 $20\sim 200\text{W}$ ，处理时间 $3\sim 600$ 秒，优选 $5\sim 90$ 秒。

所述的有机氟整理剂是含有 $10\sim 70\text{g/L}$ 的有机氟树脂、 $0\sim 7\text{g/L}$ 的交联剂、 $0\sim 0.1\text{g/L}$ 的氯化镁和 $0\sim 30\text{g/L}$ 的异丙醇的水体系。

所述的浸渍整理条件是：

工作液：有机氟整理剂

浴 比：1：10~1：60

整理工艺：浸渍温度 15~45℃，时间 10~40min，轧液，轧液率为 70~90%时对超双亲织物进行预烘，预烘温度 70~110℃，时间 1~5min；然后进行烘焙，烘焙温度 100~190℃，1~4min。

所述的涂层整理条件是：

工 作 液：有机氟整理剂 50~70wt%
增稠剂 2~5wt%
消泡剂 1~2wt%
氨 水 调 pH 为 8~9
余量为水

涂层工艺：室温下对超双亲织物涂层，进行预烘，预烘温度 70~110℃，时间 1~5min，然后进行烘焙，烘焙温度 100~190℃，1~4min。

所述的喷雾整理条件是：

工 作 液：有机氟整理剂

喷雾工艺：室温下对超双亲织物喷雾，进行预烘，预烘温度 70~110℃，时间 1~5min，然后进行烘焙，烘焙温度 100~190℃，1~4min。

所述的织物包括：棉、麻、羊毛、丝绸、人造棉、涤纶、丙纶、腈纶、锦纶、涤/棉、毛/涤或毛/腈等。

所述的非聚合性气体是指在等离子体状态下自身不进行聚合的气体；如空气、O₂、N₂、H₂、CO₂、Ar、He、NH₃、N₂/O₂或 N₂/H₂ 等气体。用电能使这些气体在低压状态下电离或激发。

所述的有机氟树脂为丙烯酸氟烃酯类树脂，如美国 3M 公司的 Scotchgard FC、杜邦公司的 Zepel、日本大金工业株式会社的 Unidyne TG、旭硝子公司的 Asahigard AG 或汽巴的 Oleophobol C 等。

所述的交联剂是交联剂 EH(如上海五四助剂厂生产)、交联剂 MH(如辽宁大连市轻化工研究所生产)、三聚氰胺树脂或二羟甲基二羟基乙烯脲(2D 树脂)等。

所述的消泡剂为有机硅类消泡剂，如有机硅消泡剂 RJ-03(北京化工二厂生产)、有机硅消泡剂 DYXBG-03(河北石家庄东洋化工有限公司生产)或消泡平滑剂 SAF(上海助剂厂生产)等；烷基醚磷酸酯类，如消泡剂 GP(上海助剂厂生产)；烷基磷酸酯和硅油的混合物，如消泡剂 DP(陕西西安大华化工有限公司生产)等。

所述的增稠剂为丙烯酸类增稠剂,如增稠剂 HD(上海助剂厂生产)、增稠剂 P-91(辽宁沈阳助剂厂生产)、合成增稠剂 PF(江苏常州市东风粘合剂厂生产)、合成增稠剂 CB-21(山东烟台印染助剂厂生产)或增稠剂 8201(江苏南通化工研究所实验厂生产)等。

所述的对织物进行局部超双疏处理是指对织物上的散点状、线状、网状以及各种花纹状等图案进行处理。如图 2 所示。

上述低温等离子体处理时,若真空度过低,电子的平均自由程小,电子在一个碰撞周期内从外电场获得的能量小,因而能量高到足以激发电离气体分子或原子的电子数目少,等离子体氛围中活性粒子的数目少,能量低,作用于织物表面后的效果差;若真空度过高,气体稀薄,粒子数日本身就少,可用于激发,电离生成活性粒子的粒子数目就更少,因而作用于织物表面的粒子数量少,两个相反因素使得当真空度适中时,才可获得最佳的处理效果。低温等离子体处理时,若放电功率太小,则所需处理时间过长;功率若太大,放电不稳定,反应不好控制。处理时间若过短,起不到效果;若过长,对纤维损伤较大。

实验表明,用非聚合性气体低温等离子体处理织物时,织物表面将生成羧基、羟基、氨基等亲水性基团,大大提高织物的亲水性。同时活化织物表面,使织物容易与其它整理剂结合。

有机氟化合物不论在水中还是在有机溶剂中,都可以大幅度降低溶液的表面张力,表现出优异的疏水性和疏油性。有机氟整理剂的表面张力很低,其润湿性和渗透力好,可以在各种不同物质的表面很容易润湿和铺展。而且有机氟整理剂性能稳定,整理后的织物可以保持良好的手感和优异的透气性。

本发明先用非聚合性气体低温等离子体处理织物,再用有机氟整理剂对织物进行局部超双疏处理的方法,使处理后的织物同时具有超双亲部分与超双疏部分,在保证迅速排汗的同时使人们感觉干爽舒适。

附图说明

图 1.本发明同时具有超双亲/超双疏复合功能的织物平面示意图;

图 2.本发明同时具有超双亲/超双疏复合功能的织物剖面示意图;

图 3.本发明同时具有超双亲/超双疏复合功能的织物示意图;

图中点或线条代表超双疏部分;

深色部分为超双疏部分，浅色部分为超双亲部分。

实施例 3:

步骤一. 超双亲处理

将羊毛织物裁成 20cm 见方的样品，放入低温等离子体反应室内，抽真空，当反应室内压力达到 10Pa 时开始通入空气使反应室内真空度平衡在 160Pa，然后用 280 W 功率进行 20s 放电处理，放电频率为 13.56MHz。

步骤二. 局部超双疏处理

将上述空气低温等离子体处理后的羊毛织物扎几处结，放入含有日本旭硝子公司 AG-7000 有机氟树脂 30g/L，三聚氰胺树脂 3 g/L，氯化镁 0.1 g/L 和异丙醇 30 g/L 的水体系中，浴比为 1: 60，在 40℃浸渍 30min，然后轧液，使轧液率为 80%，放进烘箱，在 90℃预烘 2min，继续在 130℃烘焙 2min。

得到类似如图 4 中（4）所示的超双亲/超双疏复合功能羊毛织物。其中，深色部分为超双疏部分，浅色部分为超双亲部分。

实施例 4:

步骤一. 超双亲处理

将棉织物裁成 20cm 见方的样品，放入低温等离子体反应室内，抽真空，当反应室内压力达到 2Pa 时开始通入氮气使反应室内真空度平衡在 53Pa，然后用 20 W 功率进行 600s 放电处理，放电频率为 13.56MHz。

步骤二. 局部超双疏处理

对上述氮气低温等离子体处理后的棉织物进行网状局部有机氟整理剂涂层整理。

工作液组成：有机氟整理剂	60wt%
增稠剂 P-91	5wt%
有机硅消泡剂 RJ-03	2wt%
氨水	调 pH 为 8
余量为水	

其中有机氟整理剂是含有日本旭硝子 AG-480 有机氟树脂 40g/L，2D 树脂 4g/L，氯化镁 0.1 g/L 和异丙醇 30 g/L 的水体系。

图 4.本发明同时具有超双亲/超双疏复合功能的织物示意图;

图中深色部分代表超双疏部分, 浅色部分代表超双亲部分。

附图标记

A. 代表超双疏

B.代表超双亲

A' .干爽部分

B' .水分浸透部分

1.织物

2.水

3.皮肤

具体实施方式

实施例 1:

步骤一. 超双亲处理

将涤纶织物裁成 20cm 见方的样品, 放入低温等离子体反应室内, 抽真空, 当反应室内压力达到 4Pa 时开始通入氧气使反应室内真空度平衡在 26Pa, 然后用 100 W 功率进行 60s 放电处理, 放电频率为 13.56MHz。

步骤二. 局部超双疏处理

将上述氧气低温等离子体处理后的涤纶织物扎几处结, 放入含有日本旭硝子公司 AG-710 有机氟树脂 24g/L, 2D 树脂 6 g/L, 氯化镁 0.1 g/L 和异丙醇 20 g/L 的水体系中, 浴比为 1: 20, 在 40℃浸渍 30min, 然后轧液, 使轧液率为 70%, 放进烘箱, 在 90℃预烘 2min, 继续在 180℃烘焙 1.5min。

得到类似图 4 中 (4) 所示的超双亲/超双疏复合功能涤纶织物。其中, 深色部分为超双疏部分, 浅色部分为超双亲部分。

实施例 2:

步骤一. 超双亲处理

将丝织物裁成 20cm 见方的样品, 放入低温等离子体反应室内, 抽真空, 当反应室内压力达到 7Pa 时开始通入空气使反应室内真空度平衡在 67Pa, 然后用 100 W 功率进行 6s 放电处理, 放电频率为 13.56MHz。

步骤二. 局部超双疏处理

在室温下, 用含有日本旭硝子 AG-710 有机氟树脂 70g/L 的水体系对上述空气低温等离子体处理后的丝织物进行喷雾, 然后放进烘箱, 在 70℃预烘 4min, 继续在 100℃烘焙 4min。

得到类似图 3 中散点状花纹的超双亲/超双疏复合功能丝织物。其中,

室温下对超双亲织物涂层，然后放进烘箱，在 100℃ 预烘 2min，继续在 160℃ 烘焙 2min。

得到类似图 3 中网状的超双亲/超双疏复合功能棉织物。其中，深色部分为超双疏部分，浅色部分为超双亲部分。

实施例 5:

步骤一. 超双亲处理

将涤/棉（65/35）混纺织物裁成 20cm 见方的样品，放入低温等离子体反应室内，抽真空，当反应室内压力达到 4Pa 时开始通入氮/氢（流量比为 75/25）混合气体使反应室内真空度平衡在 20Pa，然后用 100 W 功率进行 40s 放电处理，放电频率为 13.56MHz。

步骤二. 局部超双疏处理

对上述氮/氢混合气体低温等离子体处理后的涤/棉织物进行花纹状局部有机氟整理剂涂层整理。

工作液组成：超双疏整理剂 50wt%
增稠剂 HD 4wt%
消泡剂 GP 1wt%
氨水 调 pH 为 8
余量为水

其中超双疏整理剂是含有日本旭硝子 AG-7000 有机氟树脂 30g/L，2D 树脂 3 g/L，氯化镁 0.1 g/L 和异丙醇 30 g/L 的水体系。

室温下对超双亲织物涂层，然后放进烘箱，在 100℃ 预烘 2min，继续在 160℃ 烘焙 2min。

得到类似图 4 中（5）所示的超双亲/超双疏复合功能涤/棉混纺织物。其中，深色部分为超双疏部分，浅色部分为超双亲部分。

实施例 6:

步骤一. 超双亲处理

将涤纶织物裁成 20cm 见方的样品，放入低温等离子体反应室内，抽真空，当反应室内压力达到 5Pa 时开始通入氩气使反应室内真空度平衡在 15Pa，然后用 8 W 功率进行 600s 放电处理，放电频率为 13.56MHz。

步骤二. 局部超双疏处理

将上述氧气低温等离子体处理后的涤纶织物扎几处结，放入含有汽巴的 Oleophobol C 有机氟树脂 70g/L 和交联剂 MH 1 g/L 的水体系中，浴比为 1: 10，在 15℃浸渍 40min，然后轧液，使轧液率为 85%，放进烘箱，在 105℃预烘 1min，继续在 185℃烘焙 1min，得到超双亲/超双疏复合功能涤纶织物。

实施例 7:

步骤一. 超双亲处理

将丝织物裁成 45cm 见方的样品，放入低温等离子体反应室内，抽真空，当反应室内压力达到 10Pa 时开始通入 N₂/ O₂（流量比为 85/15）使反应室内真空度平衡在 200Pa，然后用 150 W 功率进行 50s 放电处理，放电频率为 13.56MHz。

步骤二. 局部超双疏处理

在室温下，用含有杜邦公司的 Zepel 有机氟树脂 10g/L、交联剂 EH 2g/L 和异丙醇 25 g/L 的水体系对上述 N₂/ O₂ 低温等离子体处理后的丝织物进行喷雾，然后放进烘箱，在 110℃预烘 3min，继续在 160℃烘焙 1min，得到超双亲/超双疏复合功能丝织物。

实施例 8:

步骤一. 超双亲处理

将麻织物裁成 40cm 见方的样品，放入低温等离子体反应室内，抽真空，当反应室内压力达到 10Pa 时开始通入 N₂ 使反应室内真空度平衡在 150Pa，然后用 100 W 功率进行 550s 放电处理，放电频率为 13.56MHz。

步骤二. 局部超双疏处理

在室温下，用含有杜邦公司的 Zepel 有机氟树脂 60g/L 和异丙醇 5 g/L 的水体系对上述 N₂ 低温等离子体处理后的麻织物进行喷雾，然后放进烘箱，在 110℃预烘 3min，继续在 160℃烘焙 1min，得到超双亲/超双疏复合功能麻织物。

实施例 9:

步骤一. 超双亲处理

将人造棉织物裁成 30cm 见方的样品，放入低温等离子体反应室内，

抽真空，当反应室内压力达到 4Pa 时开始通入氢气，使反应室内真空度平衡在 50Pa，然后用 5W 功率进行 90s 放电处理，放电频率为 13.56MHz。

步骤二. 局部超双疏处理

对上述氢气体低温等离子体处理后的人造棉织物进行花纹状局部有机氟整理剂涂层整理。

工作液组成：超双疏整理剂 70wt%
增稠剂 HD 2wt%
消泡剂 GP 2wt%
氨水 调 pH 为 9
余量为水

其中超双疏整理剂是含有日本旭硝子 AG-7000 有机氟树脂 30g/L，2D 树脂 3 g/L 和氯化镁 0.05 g/L 的水体系。

室温下对超双亲织物涂层，然后放进烘箱，在 80℃ 预烘 5min，继续在 110℃ 烘焙 4min，得到超双亲/超双疏复合功能人造棉织物。

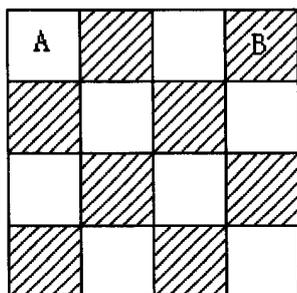


图 1

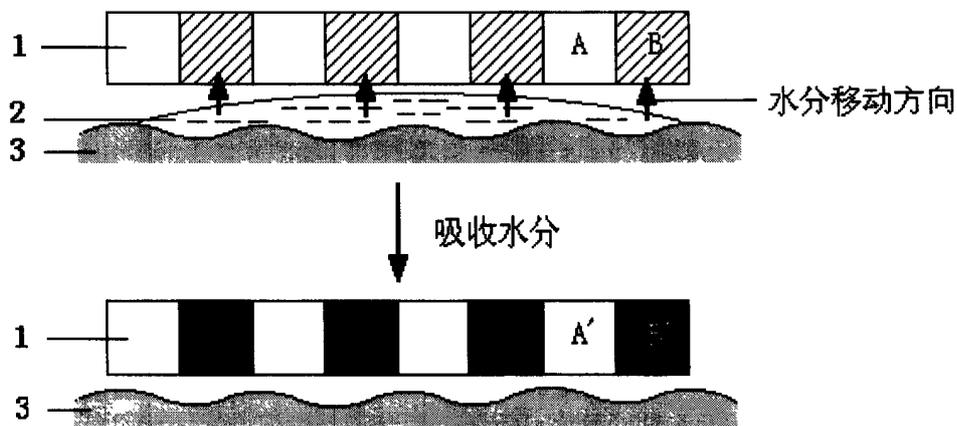


图 2

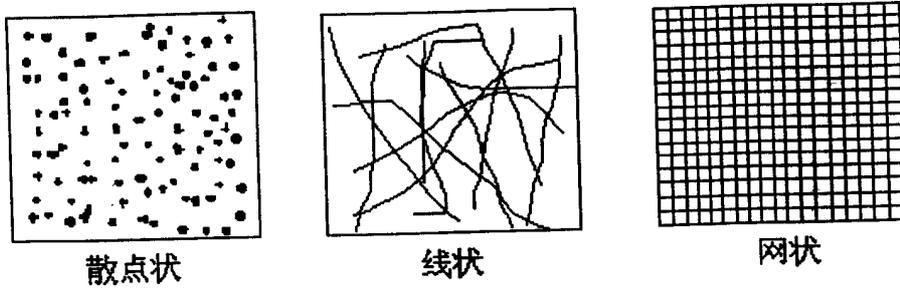


图 3

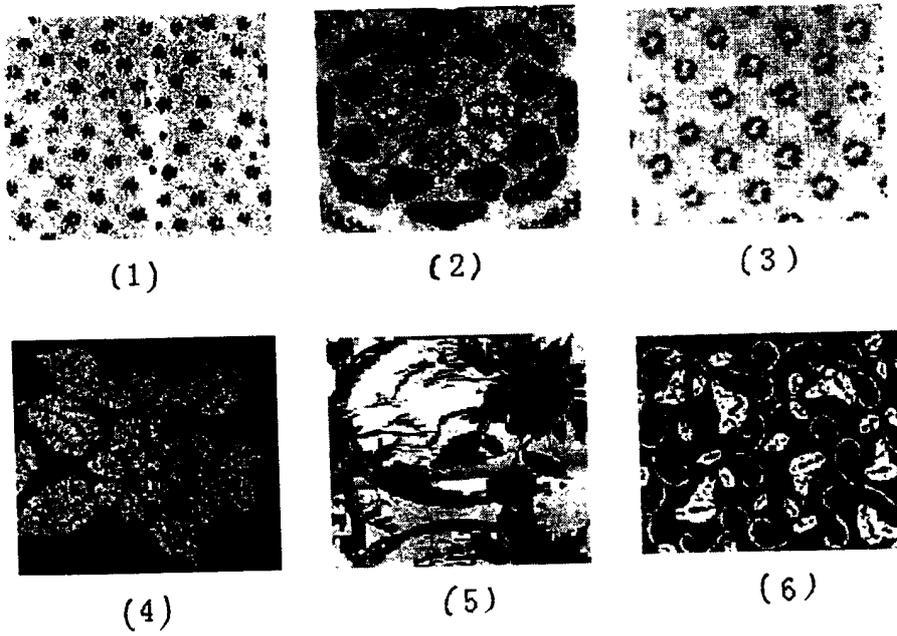


图 4