



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94191811.4

[51]Int.Cl⁶

A01N 47/48

[43]公开日 1996 年 4 月 24 日

[22]申请日 94.12.28

[30]优先权

[32]93.12.28[33]JP[31]337211/93

[86]国际申请 PCT/JP94/02299 94.12.28

[87]国际公布 WO95/17819 日 95.7.6

[85]进入国家阶段日期 95.10.18

[71]申请人 联合株式会社

地址 日本大阪府

共同申请人 株式会社绿十字

[72]发明人 藤田真夫 龟井清 河津希好子

广滨秀次 水上勇一 关山泰司

高田麻美 沼田章子

[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 杨丽琴

权利要求书 2 页 说明书 31 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 AIT控制释放制剂及其制备方法和用途

[57]摘要

一种异硫氰酸烯丙酯(AIT)控制释放制剂,它包括 AIT 和紫胶,所述紫胶作为阻止 AIT 释放的阻挡物;包括掺有 AIT 的紫胶的上述制剂;其中掺有 AIT 的紫胶为片、块或颗粒形式的上述制剂;其中掺有 AIT 的紫胶已与基材粘合或混入基材的上述制剂;其中基材选自塑料片、纸、非织造布和机织物的上述制剂;其中掺有 AIT 的紫胶中的 AIT 被载体所负载的上述制剂。通过适当地选择掺有 AIT 的紫胶的化学组成和制备方法改变 AIT 蒸气的释放速度。还可以长期缓释 AIT 蒸气。由于掺有 AIT 的紫胶可容易地加工成各种形式,因而可提供各种剂型的 AIT 制剂。本发明的制剂非常稳定,可在食品、包装材料、建筑材料等各种领域中作为高度稳定且具有抗微生物、防腐、保鲜和防虫作用的功能物质。

权 利 要 求 书

1. 异硫氰酸烯丙酯控制释放制剂，它包括异硫氰酸烯丙酯和紫胶，所述紫胶作为阻止异硫氰酸烯丙酯释放的阻挡物。

2. 异硫氰酸烯丙酯控制释放制剂，它包括掺有异硫氰酸烯丙酯的紫胶。

3. 权利要求2的异硫氰酸烯丙酯控制释放制剂，其中异硫氰酸烯丙酯与紫胶的含量比例是每份（重量）异硫氰酸烯丙酯，1-1000份（重量）紫胶。

4. 权利要求2或3的异硫氰酸烯丙酯控制释放制剂，其中掺有异硫氰酸烯丙酯的紫胶是通过将异硫氰酸烯丙酯与在不超过100℃的温度下熔融的紫胶混合的步骤而制备的。

5. 权利要求2-4中任一项的异硫氰酸烯丙酯控制释放制剂，其中掺有异硫氰酸烯丙酯的紫胶为片、块、粉末或颗粒形式。

6. 权利要求2-4中任一项的异硫氰酸烯丙酯控制释放制剂，其中掺有异硫氰酸烯丙酯的紫胶与基材粘合。

7. 权利要求2-4中任一项的异硫氰酸烯丙酯控制释放制剂，其中掺有异硫氰酸烯丙酯的紫胶与基材混合。

8. 权利要求6或7的异硫氰酸烯丙酯控制释放制剂，其中基材选自塑料片材包括膜和片、纸、非织造布和机织物。

9. 权利要求2-8中任一项的异硫氰酸烯丙酯控制释放制剂，其中掺有异硫氰酸烯丙酯的紫胶中的异硫氰酸烯丙酯被载体所负载。

10. 权利要求1-9中任一项的异硫氰酸烯丙酯控制释放制剂，其中异硫氰酸烯丙酯控制释放制剂用于抗微生物作用、防虫作用、防

腐烂、保鲜或防腐。

11. 制备权利要求1或2的异硫氰酸烯丙酯控制释放制剂的方法，包括在不超过100℃的温度下熔融紫胶，并向其中加入异硫氰酸烯丙酯。

说明书

A I T控制释放制剂及其制备方法和用途

技术领域

本发明涉及能够容易控制异硫氰酸烯丙酯（下文称为A I T）蒸气释放并使之能持续释放的A I T控制释放制剂。也就是说，本发明涉及含有A I T和作为阻止A I T释放的阻挡物的紫胶的A I T控制释放制剂及其制备方法和用途。

先有技术

A I T是山萘菜的一种成分，它具有优越的抗微生物作用如杀生物作用、抗菌作用和抗真菌作用并表现出对人无害。因此，它在用作食品等的杀生物剂方面的用途已引起关注。

A I T本身具有特有的强刺激性气味，因此其缺点在于当它以高浓度使用时，强刺激性气味会附在食品等物品上，因而要求在尽可能低的用量时仍具有有效的抗微生物作用。幸而，高挥发性A I T的A I T蒸气也具有强抗微生物作用，仅用少量蒸气即可产生有效的抗微生物作用。

然而由于A I T的挥发性极高，当其原样使用时可导致在用此抗微生物剂处理的物体所接触的环境气氛中在短时间内产生高A I T蒸气浓度，从而导致不利的结果，即作用持续时间变短、气味附在被处理的物体上以及由A I T蒸气渗入被处理的物体而造成的不利影响。

为了使A I T可有效地用作抗微生物剂，希望开发出一种能够按

处理的物体和处理的方法自由控制 A I T 蒸气的释放速度和在用此抗微生物剂处理的物体所接触的环境气氛中的 A I T 蒸气浓度的制剂。特别是还希望开发出一种能够保持环境气氛中 A I T 浓度长期处于所需水平的制剂。

满足这些要求的抗微生物剂优选具有在使用制剂的体系中易于处理和易于操作的形式。从这些观点来看，通常推荐：通过将 A I T 载于载体上来控制 A I T 蒸气释放速度的制剂，用具有良好的 A I T 蒸气渗透性的薄膜来包装 A I T 的制剂，将 A I T 混入环糊精（下文称为 C D）并加工成可抑制挥发性的粉末或颗粒的制剂，将粉状物质与树脂捏合并加工成膜的制剂，将粉状物质掺入纸或非织造布中或涂在其上的制剂，通过用芯溶剂化法、喷雾干燥法或抑制挥发性的各种方法将 A I T 微胶囊化而将其制成粉末或颗粒的制剂，将 A I T 与热塑性合成树脂捏合并加工成薄膜或片的制剂。

然而，仅将 A I T 载于载体上的制剂不仅不能有效抑制 A I T 的高挥发性而且难以加工成其他剂型。对于可渗透 A I T 蒸气的薄膜的情形，由于 A I T 蒸气的释放速度受薄膜厚度的控制，释放速度的控制受到局限。此外可应用的体系也受到限制。C D 的掺混物的问题在于 C D 本身是昂贵的，当体系的湿度不超过某一水平时不能释放出 A I T 蒸气，而湿度太高又导致 C D 中 A I T 的结合作用减弱以及 A I T 的迅速释放，因此不能控制 A I T 蒸气的释放速度。

由于在生产过程中 A I T 产率非常低并且难以大量生产，因此 A I T 微胶囊化不适合于工业生产。另外，直到施加外力破碎微胶囊时才可释放 A I T 蒸气，因此无法控制 A I T 蒸气的释放速度。

与微胶囊化一样，由于 A I T 的产率极低，将 A I T 与热塑性合

成树脂捏合也不适合于工业生产。由于A I T可侵入许多合成树脂，因此合成树脂与A I T捏合而成的片或薄膜容易膨胀或随时间而膨胀，因而不适合作为实用材料。不被A I T侵入的合成树脂不能渗透 AIT 蒸气，因而即使有A I T捏合其中也几乎不能释放出A I T蒸气。

综上所述，在此之前，不存在能够自由控制A I T蒸气释放速度并可应用于各种体系的实用的A I T控制释放制剂。

本发明的公开

鉴于上述问题，本发明人进行了深入研究并发现通过使用紫胶作为可阻止A I T释放的阻挡物、特别是通过将A I T掺入紫胶中可容易地控制A I T蒸气的释放，本发明人还确证包含上述物质的制剂可容易且经济地制备并且容易制成各种剂型，从而完成了本发明。

因此，本发明提供了A I T控制释放制剂，它包括A I T和作为阻止A I T释放的阻挡物的紫胶，本发明还提供了具有下列特征的A I T控制释放制剂：

- (1) 包含掺有A I T的紫胶的A I T控制释放制剂，
- (2) 紫胶的含量比例为每份(重量)A I T为1至1,000份(重量)的A I T控制释放制剂，
- (3) 用使A I T与在不高于100℃的温度下熔融的紫胶混合的方法制得的A I T控制释放制剂，
- (4) 掺有A I T的紫胶为片、块、颗粒或粉末形式的A I T控制释放制剂，
- (5) 包含掺有A I T的紫胶的A I T控制释放制剂，所述紫胶粘附在基材(如塑料片材包括膜和片、纸、非织造布和机织物)上，
- (6) 包含掺有A I T的紫胶的A I T控制释放制剂，所述紫胶与基

材（如塑料片材包括膜和片、纸、非织造布和机织物）混合，

（7）包含掺有A I T的紫胶的A I T控制释放制剂，所述A I T被载体所负载。

本发明还提供了上述A I T控制释放制剂作为抗微生物剂、防虫剂或防腐剂、保鲜剂或食品的防腐剂的用途，以及本发明的A I T控制释放制剂的制备方法。

附图的简要说明

图1为表示实施例1、2、5、6、9和10制备的A I T控制释放制剂和对比实施例1和2制备的含有A I T的制剂中A I T的时间-过程残留比例曲线，其中符号1-8的含义如下：

1. 实施例5制备的A I T控制释放制剂中残留A I T比例的时间-过程变化，

2. 实施例1制备的A I T控制释放制剂中残留A I T比例的时间-过程变化，

3. 实施例6制备的A I T控制释放制剂中残留A I T比例的时间-过程变化，

4. 实施例2制备的A I T控制释放制剂中残留A I T比例的时间-过程变化，

5. 实施例9制备的A I T控制释放制剂中残留A I T比例的时间-过程变化，

6. 实施例10制备的A I T控制释放制剂中残留A I T比例的时间-过程变化，

7. 对比实施例1制备的含有A I T的制剂中残留A I T比例的时间-过程变化，

8. 对比实施例2制备的含有A I T的制剂中残留A I T比例的时间-过程变化。

图2为表示实施例2、6、10、13和18制备的A I T控制释放制剂和对比实施例3和5制备的含有A I T的制剂中A I T的时间-过程残留比例曲线，其中符号9-15的含义如下：

9. 实施例18制备的A I T控制释放制剂中残留A I T比例的时间-过程变化，

10. 实施例2制备的A I T控制释放制剂中残留A I T比例的时间-过程变化，

11. 实施例13制备的A I T控制释放制剂中残留A I T比例的时间-过程变化，

12. 实施例6制备的A I T控制释放制剂中残留A I T比例的时间-过程变化，

13. 实施例10制备的A I T控制释放制剂中残留A I T比例的时间-过程变化，

14. 对比实施例3制备的含有A I T的制剂中残留A I T比例的时间-过程变化，

15. 对比实施例4制备的含有A I T的制剂中残留A I T比例的时间-过程变化。

本发明的详细描述

下面描述本发明的A I T控制释放制剂及其制备方法和用途。

本发明所用的紫胶为寄生于某些豆科植物和桑属植物上的架介壳虫 (rack scale insect) 分泌的类树脂物质。通常将类树脂物质漂白、纯化后投入使用。尽管其化学组成仍没有弄清楚，但主要成分被

认为是天然缩合的产物，其中内酯形式的羧酸彼此键合。

可以单独使用紫胶或使用时加入各种常用的添加剂，如增塑剂、着色剂、防紧密粘合剂和防粘剂，但应在不有损于本发明的目的范围内。

本发明使用的A I T可以是天然的或者是合成的。不局限于由100%A I T组成的试剂，而可以是含有A I T的组合物。然而当用于食品时优选天然存在的A I T。对A I T的合成方法没有限制。

本发明的A I T控制释放制剂的特征在于它包括A I T和紫胶，加入的紫胶是阻止A I T释放的阻挡物，特别是它包括已掺有A I T的紫胶（下文也称为“掺有A I T的紫胶”）。掺入的紫胶中的A I T的状态是指全部或部分、优选全部的A I T被紫胶覆盖的状态。在这种掺有A I T的紫胶中，A I T以其固有的挥发性被抑制的状态存在于紫胶中。掺入的A I T经紫胶释放或A I T蒸气经在紫胶中形成的细孔道释放，从而控制了A I T蒸气的释放速度。

本发明的A I T控制释放制剂中掺有A I T的紫胶中的A I T和紫胶的混合比在控制A I T蒸气的释放速度中起着重要的作用。通过适当地改变混合比，可以按照目的和用途将本发明的A I T控制释放制剂的A I T蒸气释放速度控制在所需的水平。当比较具有相同A I T含量和相同A I T释放表面积两种掺有A I T的紫胶时，一般地，A I T相对于紫胶的混合比越大，A I T蒸气的释放速度越快。这被认为应归因于提高了A I T的混合比从而提高了A I T的渗透性，因为由此破坏了紫胶固有的结构密度，还应归因于在掺有A I T的紫胶和其外部之间的A I T浓度之差变大，从而引起释放的A I T蒸气量的增加。

在本发明的A I T控制释放制剂中掺有A I T的紫胶部分中的紫胶和A I T的混合比为相对于每份(重量)A I T优选为1-1,000份(重量)紫胶。当相对于每份(重量)A I T紫胶的量大于1,000份(重量)时, A I T蒸气的释放速度变得极低, 当紫胶的用量少于1份(重量)时, A I T蒸气的释放速度变得极高, 从而造成缓释性能变差并使掺有A I T的紫胶软化。

按照A I T控制释放制剂的用途适当地选择混合比。例如, 当A I T控制释放制剂在冰箱的冷藏室中或新鲜食品的保鲜中用于抗菌时, 仅需少量A I T释出, 因而每份(重量)A I T优选使用100-1,000份(重量)紫胶。当A I T控制释放制剂在衣柜中用于防虫或防霉菌或以防虫片或滤纸形式使用时, 每份(重量)A I T优选加入1-50份(重量)紫胶。

在掺有A I T的紫胶中, 紫胶在常温下为固态并可将A I T掺入其中。掺入到紫胶中的A I T的形式没有特别限制, 例如可以是液态(油状)或粉末或颗粒(其中A I T被载体所负载)。

在此使用的载体可以是可载A I T并且不与A I T反应的任何载体, 可列举的有常用的惰性载体如纸浆、纸、纤维素颗粒、沸石、矾土、硅胶和硅酸钙。

本发明的A I T控制释放制剂对剂型没有特别限制, 优选下列剂型。

- ①由掺有A I T的紫胶组成的制剂, 紫胶本身为片状(包括膜和片)、块、粒状或粉状形式,
- ②包含掺有A I T的紫胶的制剂, 所述紫胶粘在基材如塑料片材(包括膜和片)、纸、非织造布和机织物上,

③包含掺有A I T的紫胶特别是粉状或粒状形式的掺有A I T的紫胶的制剂，所述紫胶与基材如塑料片材(包括膜和片)、纸、非织造布和机织物混合，

④上述①至③的制剂，其中A I T被载体所负载。

现在对上面列举的制剂予以说明。

(a) ①的制备

制剂即掺有A I T的紫胶的制备方法如下：例如将A I T与溶于有机溶剂中的紫胶混合，接着通过蒸发等方法从溶解的混合物中除去有机溶剂(脱溶剂)以固化生成紫胶制剂(下文称为溶剂方法)，或将A I T与加热熔融的紫胶混合，接着冷却固化生成熔混物(下文称为熔融方法)。对在此被混合的A I T的形式没有特别限制，可以是液体(例如油状物)、其中A I T被载体所负载的粉末或颗粒，或者是含有A I T的组合物。

(i) 溶剂方法

溶剂方法包括将紫胶溶于有机溶剂中，在此所用的有机溶剂的实例一般包括醇,优选乙醇。

按照所需的制剂中A I T蒸气的释放速度适当地决定溶于有机溶剂中的紫胶的浓度。一般来说，用于溶解的有机溶剂的量较少会导致产生具有少量细孔的紫胶部分。因此，希望紫胶具有较高的浓度以改善缓释性能。

一般而言，当有机溶剂中的紫胶浓度少于30%(重量)时，A I T容量变少，掺有A I T的紫胶的A I T蒸气释放速度往往变得非常高，因此，优选含有的紫胶的浓度尽可能高，但应在不损害加工性的范围内。另一方面，当紫胶浓度超过60%(重量)时，粘度变

得很高，紫胶往往造成难以处理。溶于有机溶剂中的紫胶浓度优选为 30—60%（重量），更优选 40—60（重量）。在此浓度范围内，浓度的变化对掺有 AIT 的紫胶的 AIT 蒸气的释放速度的影响较小。

然后，加入液体状态的或被载体所负载的 AIT 并与紫胶溶液混合。应考虑到对应于所需的 AIT 蒸气释放速度的掺有 AIT 的紫胶中紫胶和 AIT 的混合比和在加工中的 AIT 的产率等的来合适地决定 AIT 和紫胶的混合比（重量比，下文称为加料的 AIT/紫胶比）。AIT 的比例一般为 0.2—200%、优选 3—80%（当将其量转化为每份（重量）AIT 的量时，紫胶为 0.5—500 份（重量），优选 1.25—33.4 份（重量））。为了改善缓释性，优选较低比例的 AIT。一般地，当加料的 AIT/紫胶比少于 3% 时，AIT 蒸气的释放速度变低，当其超过 80% 时，所制备的掺有 AIT 的紫胶往往变软。当比例少于 0.2% 或大于 200% 时这种趋势变得更加突出。

通过热空气干燥和真空干燥从所得的混合溶液中除去有机溶剂。

(ii) 熔融方法

熔融方法的特征在于将 AIT 与通过加热熔融的紫胶混合。具体而言，在不超过 100℃、优选 70—100℃、更优选 80—90℃ 的温度下将紫胶熔融，向其中加入液体形式或被载体所负载的形式 AIT，然后将混合物冷却固化制得掺有 AIT 的紫胶。

当熔融温度高于 100℃ 时，AIT 的产率变差，所得的掺有 AIT 的紫胶的 AIT 蒸气的释放速度变快，其表面往往有不良的痘痕。优选尽可能快地冷却固化，因为快速冷却固化使 AIT 的产率增大。

在制备制剂时，加料的 A I T / 紫胶比一般为 0.125 - 1 2 5 %、优选 3 - 1 0 0 %（当将其量转化为每份（重量）A I T 时，紫胶为 0.8 - 8 0 0 份（重量），优选 1 - 33.4 份（重量））。应考虑到 A I T 的产率 and 对应于所需 A I T 蒸气释放速度的 A I T 控制释放制剂终产物中紫胶和 A I T 的混合比来适当地确定该比例。

按照溶剂方法，由于将高浓度的紫胶溶于乙醇中，可减少残余的溶剂，得到较高的 A I T 产率。另一方面，熔融方法的优点在于由于不用溶剂，不存在残余溶剂，不必进行蒸发溶剂的步骤，因而 A I T 的产率较高。一般而言，当 A I T 用量和 A I T 释放表面积相同时，溶剂方法生成的掺有 A I T 的紫胶的 A I T 蒸气释放速度高于用熔融方法制备的掺有 A I T 的紫胶。这被认为是由于按溶剂方法通过蒸发溶剂而形成大量的细孔。两种方法均便于加工成各种剂型，应按照 A I T 控制释放制剂使用的目的和用途适当地选择方法。优选不产生残余溶剂的熔融方法。

可通过例如将形成的掺有 A I T 的紫胶磨碎成片或块或将溶于有机溶剂中或经加热熔融的紫胶组分和液体 A I T 经喷嘴喷出制成粉剂或粒剂。另一方法是用通过将紫胶溶于有机溶剂中或经加热熔融紫胶而制得的液体紫胶包覆载有 A I T 的粉状或粒状物质从而制成制剂。

(b) ② 的制备

在所述制剂中，掺有 A I T 的紫胶粘在基材上的状态不仅包括掺有 A I T 的紫胶层形成于基材的表面上的状态，而且也包括掺有 A I T 的紫胶层形成于基材中的状态。这种制剂可用下述方法制备：将按上述溶剂方法溶于有机溶剂中的紫胶和 A I T 的混合物或将按熔融方法加热熔融的紫胶和 A I T 的熔融混合物涂在基材的表面上，或将基材

浸入所述混合物中使所述混合物浸入基材的空隙中。特别优选涂敷类方法，因为可以少量生产并且可以生产出具有稳定质量的制剂。

对基材没有特别限制，只要它能粘住掺有 A I T 的紫胶即可，可列举的基材有塑料片材(包括膜和片)、纸、非织造布和机织物。

塑料片材(塑料膜或片)的实例包括赛璐玢、聚烯烃(例如聚乙烯和聚丙烯)、聚酯、尼龙和聚氯乙烯。对塑料片的厚度没有特别的限制，一般为 $12\ \mu\text{m}$ 至 $500\ \mu\text{m}$ 。

可用的纸一般为诸如用 Western 方法生产的纸和卡纸等常用产品。

对由纤维材料构成的非织造布没有特别的限制，可列举的有人造纤维、聚丙烯、聚酯、木材、木浆和大麻纤维。对机织物没有特别的限制，已知的机织物均可使用。

掺有 A I T 的紫胶对上述基材具有高亲合力(即高粘合性)，因此有利于在基材上形成薄而均匀的膜，从而减少使用后涂层的释放。对加入到掺有 A I T 的紫胶中的 A I T 的形式没有特别限制，可列举的有液体(例如油状物)、其中 A I T 被载体所载的粉末或颗粒物质和含有 A I T 的组合物。

(c)③的制备

掺有 A I T 的紫胶与基材混合而成的塑料膜或片形式的制剂的制备方法如下：将按上述溶剂方法或熔融方法制备的粉状或粒状的掺有 A I T 的紫胶与基材的原料树脂捏合，然后将混合物制成塑料片(包括膜和片)。A I T 可以是被载体所载且被紫胶包覆的 A I T。

掺有 A I T 的紫胶与基材(如纸、非织造布和机织物)混合而成的制剂可列举的有将上述粉状或粒状的掺有 A I T 的紫胶与构成纸、

非织造布和机织物的纤维材料捏合而成的制剂。这些制剂的制备是通过将粉状或粒状的掺有 A I T 的紫胶与构成纸、非织造布或机织物的纤维材料捏合，或预先使用粘合剂，然后用所述纤维材料制成纸、非织造布等。

根据本发明的 A I T 控制释放制剂，可控制 A I T 蒸气的释放速度，并且按其控制模式以长期持续方式产生抗微生物作用、保鲜作用、防虫作用等。

由本发明的 A I T 控制释放制剂中释放出 A I T 蒸气的速度随掺有 A I T 的紫胶的紫胶部分的 A I T 渗透性质、在所述紫胶部分中形成的细孔的直径和数量等而变化，这些性质可由掺有 A I T 的紫胶的制备方法和制备条件来控制。因此，通过调节制备方法、制备条件和掺有 A I T 的紫胶中的 A I T 含量可制成具有各种 A I T 蒸气释放速度的各种模式的 A I T 控制释放制剂。

作为调节 A I T 渗透性质等的因素的掺有 A I T 的紫胶的制备条件包括：例如，对溶剂方法来说为溶解的紫胶的浓度、干燥温度和时间等；对于熔融方法来说为熔融温度、冷却温度和时间；以及对于两种方法来说，在制备掺有 A I T 的紫胶时，加料的 A I T / 紫胶比。通常，在制备掺有 A I T 的紫胶时较高的干燥温度和熔融温度往往导致形成较大有效直径的细孔和较高的 A I T 蒸气释放速度。另外，由于较低的干燥温度和较长的干燥时间形成了高密度紫胶部分，因此往往导致较低的 A I T 蒸气释放速度。此外，在掺有 A I T 的紫胶中的 A I T 与紫胶的比例较大，即在制备掺有 A I T 的紫胶时加料的 A I T / 紫胶比较大，往往会导致较高的 A I T 蒸气释放速度，而较低的 A I T / 紫胶比往往导致较低的 A I T 蒸气释放速度和 A I T 蒸气的

持续释放。

通过改变上述各种条件，可将本发明的A I T控制释放制剂的A I T蒸气释放速度控制为各种所需模式。在这些条件中，按照溶剂方法，溶解在有机溶剂中的紫胶浓度如上所述为30-60%（重量），优选40-60%（重量），考虑到A I T产率，干燥温度应较低，优选大约80℃。在熔融方法中，熔融温度如上所述优选不超过100℃。因此，优选使这些条件相同但改变掺有A I T的紫胶中A I T与紫胶的比例即在制备掺有A I T的紫胶时改变加料的A I T/紫胶比来控制本发明的A I T控制释放制剂的A I T蒸气的释放速度。按这种方法，可容易地制备在较宽的范围内具有各种A I T蒸气释放速度的各种A I T控制释放制剂，并具有良好的重现性。

根据所需的作用保持时间和在使用制剂的体系（被处理的体系）中A I T蒸气的浓度来适当地决定释放A I T蒸气的速度和量。

本发明的A I T控制释放制剂可用于抗微生物、防虫、保鲜、消毒或防腐等。也就是说，本发明的A I T控制释放制剂对需氧菌和厌氧菌具有杀菌、抑菌和防霉菌作用以及杀霉菌、抑霉菌和防霉菌作用，因此可作为用于有害微生物的生长和增殖造成问题的食品和各种物品的抗微生物剂。另外，本发明的A I T控制释放制剂对食品的腐烂和发酵以及鲜度的降低具有预防作用，因此可用作食品的保鲜和防腐烂的防腐剂以及皮革产品、书和艺术品（特别是古物）的防腐剂。另外，本发明的A I T控制释放制剂具有杀灭和避免害虫的作用，因此可用作建筑材料、农产品和衣服的防虫剂。

需用抗微生物剂处理的微生物包括例如真菌如霉菌和酵母菌，细菌如葡萄球菌、大肠杆菌、伤寒杆菌、弧菌等，孢子，藻和其它有害

的微生物。

需用本发明的A I T控制释放制剂处理的对象包括例如面临由有害微生物生长和繁殖引起的问题的各种物品，如经加工的家畜产品、经加工的海产品、农产品、煮好的食品、经加工的食品、食物、包装材料、建筑材料、农用品、鲜度降低将造成问题的鲜花和海产品、受害虫破坏将造成问题的建筑材料、农用品、食品原料和衣服。

通过选择制备掺有A I T的紫胶的方法、A I T与紫胶的混合比等可以很容易地控制本发明的A I T控制释放制剂的A I T蒸气的释放速度，从而也使A I T蒸气在较长的期间内持续释放。另外，所述制剂的掺有A I T的紫胶部分可容易地加工成各种形式，因而可提供各种剂型的A I T控制释放制剂。

另外，按照本发明的A I T控制释放制剂，A I T蒸气可仅以使用制剂的体系所需的量释放。因此，本发明制剂非常实用在于用少量的A I T便可长时间地有效发挥抗微生物作用、防虫作用、保鲜作用或防腐作用，同时将对环境的污染和对由A I T蒸气造成的处理对象的损害降至最少。此外，与包含C D的组合物不同，由于本发明的A I T控制释放制剂受湿度影响很小，因此非常有利。

本发明所用的紫胶为通常广泛和安全地用于食品和药物领域中的天然树脂，因此，本发明的A I T控制释放制剂适合于食品使用。紫胶可生物降解，不易造成环境问题。当制备掺有A I T的紫胶时，将紫胶高浓度地溶于醇中，使其在较低温度下干燥，所蒸发的醇的量较少，从而有利地得到较高的A I T产率。将紫胶在低温下熔融，当加入A I T时容易地液化，从而在低温下可得到掺有A I T的紫胶的液体。这使得A I T的挥发和改性受到抑制，且容易形成具有较大A I T

含量的掺有 A I T 的紫胶，因此扩大了应用范围。热固性紫胶不溶于水和有机溶剂（包括醇），它具有较高的软化温度，因此，这种紫胶使本发明的 A I T 控制释放制剂非常稳定。

本发明用实施例、对比实施例和试验实施例来说明。

需要说明的是在各实施例中制备的 A I T 控制释放制剂中的 A I T 与紫胶的混合比表示为片、膜、纸或非织造布的每平米面积，粉状或粒状物质的每 10 c c，或当块状时为每 10 个 1 cm^3 块，下文中将 3 个试样的平均值作为标准值。

实施例 1

将紫胶（500 g，漂白的 Selac，由 Gifu Shellac 制造，下述实施例相同）和乙醇（400 g）混合得到均相溶液。向其中加入 A I T（60 g）并混合得到 A I T 和紫胶的乙醇溶液。加料的 A I T / 紫胶比为 12 / 100（当将其转化为每份（重量）A I T 的量时，紫胶为大约 8.33 份（重量））。用 Meyer 棒将溶液涂在 20 微米（ μm ）厚的聚丙烯膜上，用热空气在 50℃ 下干燥 5 分钟，制成其表面上具有掺有 A I T 的紫胶层的膜型 A I T 控制释放制剂。

A I T 控制释放制剂的掺有 A I T 的紫胶层的组成如下：紫胶为 $10.2\text{g}/\text{m}^2$ ，A I T 为 $0.7\text{g}/\text{m}^2$ ，也就是，每份（重量）A I T，约 14.6 份（重量）紫胶。A I T 的产率为 57%。

实施例 2

将紫胶（500 g）和乙醇（400 g）混合得到均相溶液。向其中加入 A I T（30 g）并混合得到 A I T 和紫胶的乙醇溶液。加料的 A I T / 紫胶比为 6%（当将其转化为每份（重量）A I T 的量时，紫胶为大约 17 份（重量））。用 Meyer 棒将所得的溶液涂在

20 μm 厚的聚丙烯膜上，用热空气在 50 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥 5 分钟，制成具有掺有 A I T 的紫胶层的膜型 A I T 控制释放制剂。

A I T 控制释放制剂的掺有 A I T 的紫胶层的组成如下：紫胶为 9.5g/ m^2 ，A I T 为 0.27g/ m^2 ，也就是，每份（重量）A I T，约 35 份（重量）紫胶。A I T 的产率为 47%。

实施例 3

按与实施例 1 相同的方法，只是使用 1,000g 紫胶、670 g 乙醇和 2.2 g A I T，制得其表面上具有掺有 A I T 的紫胶层的膜型 A I T 控制释放制剂。

A I T 控制释放制剂的掺有 A I T 的紫胶层的组成如下：紫胶为 27 g/ m^2 ，A I T 为 0.03 g/ m^2 ，也就是，每份（重量）A I T，约 900 份（重量）紫胶。

实施例 4

按与实施例 1 相同的方法，只是使用 100 g 紫胶、100 g 乙醇和 160 g A I T，制得其表面上具有掺有 A I T 的紫胶层的膜型 A I T 控制释放制剂。

A I T 控制释放制剂的掺有 A I T 的紫胶层的组成如下：紫胶为 3.52 g/ m^2 ，A I T 为 2.2 g/ m^2 ，也就是，每份（重量）A I T，约 1.6 份（重量）紫胶。

上述实施例 1 - 4 中制备的 A I T 控制释放制剂可以膜或片型制剂的形式适宜地用作防止壁橱和衣柜中的霉菌和虫、防止鞋中的霉菌和防止食品上的细菌和食品腐烂的抗微生物剂，用作防腐剂 and 杀虫剂，或鲜花、水果、蔬菜等的保鲜剂。

实施例 5

使用碾压机，用实施例1制备的A I T和紫胶的乙醇溶液浸渍重 40 g/m^2 的热粘合的聚丙烯非织造布，并用热空气在 50°C 下干燥5分钟，得到具有掺有A I T的紫胶层的A I T控制释放制剂。

上述制剂的掺有A I T的紫胶层的组成如下：紫胶为 7.5 g/m^2 ，A I T为 0.5 g/m^2 ，也就是，每份（重量）A I T，约15份（重量）紫胶。A I T的产率为56%。

实施例6

使用碾压机，用实施例2制备的A I T和紫胶的乙醇溶液浸渍重 40 g/m^2 的热粘合的聚丙烯非织造布，并用热空气在 50°C 下干燥5分钟，得到具有掺有A I T的紫胶层的A I T控制释放制剂。

上述制剂的掺有A I T的紫胶层的组成如下：紫胶为 7.7 g/m^2 ，A I T为 0.23 g/m^2 ，也就是，每份（重量）A I T，约33.5份（重量）紫胶。A I T的产率为49%。

实施例7

按与实施例5相同的方法，只是使用1,000 g紫胶、700 g乙醇和2.2 g A I T，制得具有掺有A I T的紫胶层的A I T控制释放制剂。

上述制剂的掺有A I T的紫胶层的组成如下：紫胶为 31.35 g/m^2 ，A I T为 0.033 g/m^2 ，也就是，每份（重量）A I T，约950份（重量）紫胶。

实施例8

按与实施例5相同的方法，只是使用100 g紫胶、100 g乙醇和175 g A I T，制得具有掺有A I T的紫胶层的A I T控制释放制剂。

上述制剂的掺有 A I T 的紫胶层的组成如下：紫胶为 $3.13\text{g}/\text{m}^2$ ，A I T 为 $2.5\text{g}/\text{m}^2$ ，也就是，每份（重量）A I T，约 1.25 份（重量）紫胶。

上述实施例 5 - 8 中制备的制剂可以非织造布、纸、膜或片型制剂的形式适宜地用作防止壁橱和衣柜中的霉菌和虫、防止鞋中的霉菌和防止食品上的细菌和食品腐烂的抗微生物剂，用作防腐剂 and 杀虫剂，或鲜花、水果、蔬菜等的保鲜剂。

实施例 9

将紫胶（100 g）在捏合机中于 100°C 下加热软化并熔融，加入 A I T（30 g）并混合。加料的 A I T / 紫胶比为 30 %（当将其转化为每份（重量）A I T 的量时，紫胶为大约 3.3 份（重量））。然后停止加热，将混合物放置一天以冷却得到块状掺有 A I T 的紫胶。将所得紫胶在粉磨机中磨碎，得到具有 $0.5 - 1\text{m}/\text{m}$ 粒度的粒状 A I T 控制释放制剂。

上述制剂的掺有 A I T 的紫胶的组成如下：紫胶为 85 份，A I T 为 15 份（紫胶为约 $2.55\text{g}/10\text{cc}$ ，A I T 为 $0.45\text{g}/10\text{cc}$ ），也就是，每份（重量）A I T，约 5.7 份（重量）紫胶。

实施例 10

按与实施例 9 相同的方法，只是相对于 100 g 紫胶使用 15 g A I T，制得具有 $0.5 - 1\text{m}/\text{m}$ 粒度的粒状 A I T 控制释放制剂。A I T 和紫胶的软熔融混合物的加料的 A I T / 紫胶比为 15 / 100（当将其转化为每份（重量）A I T 的量时，紫胶为大约 6.7 份（重量））。所得制剂的掺有 A I T 的紫胶的组成如下：紫胶为 91

份，A I T为9份（紫胶为约 2.73 g / 10 c c，A I T为 0.27 g / 10 c c），也就是，每份（重量）A I T，约10份（重量）紫胶。A I T的产率为66%。

实施例 1 1

按与实施例9相同的方法，只是使用300 g紫胶和0.4 g A I T，制得具有0.5-1 m / m粒度的粒状A I T控制释放制剂。所得制剂的掺有A I T的紫胶的组成如下：紫胶为3 g / 10 c c，A I T为0.003 g / 10 c c，也就是，每份（重量）A I T，1,000份（重量）紫胶。

实施例 1 2

按与实施例9相同的方法，只是使用50 g紫胶和65 g A I T，制得具有0.5-1 m / m粒度的粒状A I T控制释放制剂。所得制剂的掺有A I T的紫胶的组成如下：紫胶为1.62 g / 10 c c，A I T为1.54 g / 10 c c，也就是，每份（重量）A I T，约1.1份（重量）紫胶。

实施例 1 3

将紫胶（300 g）在捏合机中于80℃下加热软化并熔融，加入A I T（75 g）并混合。加料的A I T / 紫胶比为25%（当将其转化为每份（重量）A I T的量时，紫胶为4份（重量））。然后停止加热，将混合物在室温下放置一天以冷却得到块状掺有A I T的紫胶。接着将所得紫胶在粉磨机中磨碎，得到具有0.5-1 m / m粒度的粒状A I T控制释放制剂。上述制剂的掺有A I T的紫胶的组成如下：紫胶为2.56 g / 10 c c，A I T为0.44 g / 10 c c，也就是，每份（重量）A I T，约6份（重量）紫胶。

实施例 1 4

按与实施例 1 3 相同的方法，只是使用 3 0 0 g 紫胶和 0.4 g A I T，制得具有 0.5-1 m / m 粒度的粒状 A I T 控制释放制剂。所得制剂的掺有 A I T 的紫胶的组成如下：紫胶为 2.72 g / 10 cc，A I T 为 0.003 g / 1 0 c c，也就是，每份（重量）A I T，约 9 0 7 份（重量）紫胶。

实施例 1 5

按与实施例 1 3 相同的方法，只是使用 5 0 g 紫胶和 6 5 g A I T，制得具有 0.5-1 m / m 粒度的粒状 A I T 控制释放制剂。所得制剂的掺有 A I T 的紫胶的组成如下：紫胶为 1.51 g / 1 0 c c，A I T 为 1.49 g / 1 0 c c，也就是，每份（重量）A I T，约 1.01 份（重量）紫胶。

将粒状物质的或磨碎成粉状形式的实施例 9 - 1 5 的 A I T 控制释放制剂与涂料、粘合剂、树脂等混合可制成适用的抗微生物剂、杀虫剂、保鲜剂、消毒剂或防腐剂。

实施例 1 6

将紫胶（1 0 0 g）在捏合机中于 1 0 0 °C 下加热软化-熔融，加入用 6 0 g A 型沸石颗粒（T O S O 制造，平均粒度为 1 0 μ ，下文相同）负载的 A I T（3 0 g）并混合。停止加热，将混合物在室温下放置一天以冷却得到块状掺有 A I T 的紫胶。将所得紫胶在粉磨机中磨碎，得到具有 0.5-1 m / m 粒度的粒状 A I T 控制释放制剂。上述制剂的掺有 A I T 的紫胶的组成如下：紫胶为 1.95 g / 10 cc，A I T 为 0.38 g / 1 0 c c，沸石为 1.17 g / 1 0 c c，也就是，每份（重量）A I T，约 5.1 份（重量）紫胶。

实施例 1 7

将用于挤塑层合的低密度聚乙烯树脂 (100g, Sumikasen L 402, 由 Sumitomo Chemical Company Ltd. 制造) 在捏合机中于 250°C 下加热熔融, 加入实施例 1 3 制造的粒状 A I T 控制释放制剂 (40g) 并快速混合。将混合物滴入热熔融 Labocoater CL 2016 (由 Meltex 制造) 的熔融器中, 接着马上用上述涂敷器热融涂敷在重 40 g/m^2 的热粘合型聚丙烯非织造布上。所得的非织造布的 A I T 含量为 0.55 g/m^2 。

实施例 1 8

将紫胶 (300 g) 在捏合机中于 80°C 下加热软化熔融, 加入 A I T (6.5g) 并混合。加料的 A I T / 紫胶比为约 2.2% (当将其转化为每份 (重量) A I T 的量时, 紫胶为约 46 份 (重量)), 然后停止加热, 将混合物在室温下放置一天以冷却得到块状掺有 A I T 的紫胶。用刀子将紫胶切成 1 cm^3 小块, 得到 A I T 控制释放制剂。每 10 块所述制剂的紫胶和 A I T 的混合比如下: 紫胶为 11g/10 块, A I T 为 $0.22\text{ g}/10\text{ 块}$, 也就是, 每份 (重量) A I T, 50 份 (重量) 紫胶。

实施例 1 9

按与实施例 1 8 相同的方法, 只是使用 0.33g AIT, 制得 1 cm^3 块的 A I T 控制释放制剂。每 10 块所述制剂的紫胶和 A I T 的含量比例如下: 紫胶为 9.5 g/10 块, A I T 为 $0.01\text{ g}/10\text{ 块}$, 也就是, 每份 (重量) A I T, 950 份 (重量) 紫胶。

实施例 2 0

将紫胶 (50 g) 在捏合机中于 100°C 下加热软化熔融, 加入

A I T (5 0 g) 并混合。加料的 A I T / 紫胶比为 1 0 0 % (当将其转化为每份 (重量) A I T 的量时, 紫胶为约 1 份 (重量)), 然后停止加热, 将混合物在室温下放置一天以冷却得到块状掺有 A I T 的紫胶。用刀子将紫胶切成 1 cm^3 小块, 得到 A I T 控制释放制剂。每 1 0 块所述制剂的紫胶和 A I T 的混合比如下: 紫胶为 5.54 g/10 块, A I T 为 5.1 g/1 0 块, 也就是, 每份 (重量) A I T, 约 1.09 份 (重量) 紫胶。

对比实施例 1

将聚偏氯乙烯 (3 0 0 g, 下文称为 PVDC, 商标 Saran Resin F 216, 由 Asahi Chemical Industry Co., Ltd. 制造) 和四氢呋喃 (T H F, 4 0 0 g) 混合, 向其中加入 A I T (4 0 g), 得到 A I T 和 P V D C 的 T H F 溶液。加料的 A I T / P V D C 比为 1 3 / 1 0 0 (当将其转化为每份 (重量) A I T 的量时, P V D C 为约 7.7 份 (重量))。然后, 按与实施例 1 相同的方法处理溶液, 只是热空气干燥在 100°C 下进行 3 分钟, 得到在聚丙烯膜表面上具有 A I T / P V D C 层的膜型含有 A I T 的制剂。涂层的组成如下: PVDC 为 8.3 g/m^2 , A I T 为 0.02 g/m^2 , 也就是, 每份 (重量) A I T, P V D C 为约 4 1 5 份 (重量)。A I T 的产率为约 2 %。

对比实施例 2

按与对比实施例 1 相同的方法, 只是混合 2 0 g A I T, 制得在聚丙烯膜表面上具有掺有 A I T 的 P V D C 层的膜型含有 A I T 的制剂。A I T 和 P V D C 的 T H F 溶液的加料的 A I T / P V D C 比为 6.7/100 (当将其转化为每份 (重量) A I T 的量时, P V D C 为约 1 5 份 (重量))。涂层的组成如下: P V D C 为 7.6 g/m^2 ,

A I T 为 0.03 g/m^2 ，也就是，每份（重量）A I T，约 253 份（重量）P V D C。A I T 的产率为约 3%。

对比实施例 3

按与对比实施例 1 相同的方法，只是混合 500 g A I T，制得在聚丙烯膜表面上具有掺有 A I T 的 P V D C 层的膜型含有 A I T 的制剂。涂层的组成如下：P V D C 为 8.5 g/m^2 ，A I T 为 0.21 g/m^2 ，也就是，每份（重量）A I T，约 40 份（重量）P V D C。

对比实施例 4

将 A 型沸石颗粒（950 g）和 A I T（50 g）置于捏合机中并在室温下混合，得到载有 A I T 的沸石颗粒。所述颗粒的 A I T 含量为 0.15 g/10cc 。

对比实施例 5

将 A 型沸石颗粒（50 g）和 A I T（50 g）置于捏合机中并在室温下混合，得到载有 A I T 的沸石颗粒。所述颗粒的 A I T 含量为 1.05 g/10cc 。

试验实施例 1：A I T 释放试验（1）

将实施例 1、2、5 和 6 制备的 A I T 控制释放制剂（ $20 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ ）按每个实施例各 3 块置于 20°C 和 65% R H 的恒温恒湿条件下。经过数天后，从各试样上切取 $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ 块。用乙醇提取试样块中含有的 A I T，通过气相色谱法分析计算残余的 A I T 量，得到各试样的平均值（ $n = 3$ ）。

对于实施例 9 和 10 制备的 A I T 控制释放制剂，将 1 g 各制剂放置，在每个预定的天数，各取 0.05g，用乙醇提取 A I T，通过气相色谱法计算残余的 A I T 量，得到各试样的平均值（ $n = 3$ ）。对

于对比实施例 1 和 2 制备的含有 A I T 的制剂，将各 1 0 块试样放置，在每个预定的天数，从 1 0 块试样中各取 5 块分别切取 1 0 c m × 1 0 c m 块。用乙醇一起提取 5 块以确定 A I T 含量。用同样方法处理剩余的 5 块，将两次测定的平均值作为残余 A I T 含量，结果见图 1。

试验实施例 2：A I T 释放试验（2）

将实施例 1 - 2 0 和对比实施例 1、3 - 5 制备的 A I T 控制释放制剂置于 2 5 ℃和 7 0 % R H 的恒温恒湿条件下。然后在每个预定的天数取预定数量的试样。用乙醇提取试样中含有的 A I T，通过气相色谱法分析计算残余的 A I T 量，分别得到平均值（n = 3）。由预定数量的各制剂在 1 0 天内的释放量计算各制剂每天的 A I T 释放量（标准量）作为 A I T 释放速度列于表 1 和 2 中。当放置的试样为膜或非织造布时，将 2 0 个 2 0 × 3 0 c m 样片悬挂，当试样成粒状时，将大约 2 0 0 c c 颗粒散于塑料桶中放置。

表 1

实施 例号	制剂类型	AIT量/ 标准量	紫胶量/ 标准量	紫胶量/份 (重量)AIT	AIT释放速度 (天,释放量/ 标准量)
1	溶剂方法, 膜	0.70 g/m ²	10.20 g/m ²	14.6 份(重量)	0.028 g/m ² /天
2	溶剂方法, 膜	0.27	9.5	35.2	0.011
3	溶剂方法, 膜	0.03	27.00	900.0	0.0005
4	溶剂方法, 膜	2.20	3.52	1.6	0.10
5	溶剂方法, 非织造布	0.50 g/m ²	7.50 g/m ²	15.0 份(重量)	0.038 g/m ² /天
6	溶剂方法, 非织造布	0.23	7.7	33.5	0.012
7	溶剂方法, 非织造布	0.033	31.35	950.0	0.0006
8	溶剂方法, 非织造布	2.50	3.13	1.25	0.15
9	熔融方法, 颗粒(100℃)	0.45 g/10cc	2.55 g/10cc	5.7 份(重量)	0.028 g/10cc/天

10	熔融方法, 颗粒(100℃)	0.27	2.73	10.0	0.019
11	熔融方法, 颗粒(100℃)	0.003	3.00	1000.0	8×10^{-5}
12	熔融方法, 颗粒(100℃)	1.54	1.62	1.1	0.12
13	熔融方法, 颗粒(80℃)	0.44 g/10cc	2.56 g/10cc	5.8 份(重量)	0.019 g/10cc/天
14	熔融方法, 颗粒(80℃)	0.003	2.72	906.7	6×10^{-5}
15	熔融方法, 颗粒(80℃)	1.49	1.51	1.0	0.10
16	熔融方法, 100℃在颗粒中 被载体负载	0.38 g/10cc	1.95 g/10cc	5.1 份(重量)	0.04 g/10cc/天
17	实施例13的 PE涂敷颗粒	0.55 g/m ²			0.045 g/m ² /天
18	熔融方法, 块(80℃)	0.22 g/10块	11.0 g/10块	50 份(重量)	0.001 g/10块/天
19	熔融方法, 块(80℃)	0.01	9.5	950	3×10^{-4}
20	熔融方法, 块(100℃)	5.1	5.54	1.09	0.16

表 2

对比 实施 例号	制剂类型	AIT含量	PVDC含量	AIT/PVDC	AIT释放速度 (天, 释放量/ 标准量)
1	PVDC涂敷	0.02g/m ²	8.3g/m ²	415	2×10^{-6} g/m ² /天
3	PVDC涂敷	0.21g/m ²	8.5	40	2.6×10^{-6} g/m ² /天
4	被沸石 负载	0.15 g/10cc			0.4 g/10 cc/天
5	被沸石 负载	1.05 g/10cc			0.6 g/10 cc/天

对于含有A I T的制剂(实施例2、6、10、13和18, 对比实施例3和4), 按几乎相同的量/制剂的基质的量进行A I T释放试验, 随经过的天数增加变化的A I T量的残余比(%)的比较见图2。

这些结果表明, 本发明的A I T控制释放制剂可控制A I T的释

放速度，可按所需用途以所必需的量持续而稳定地释放 / 供给 A I T。

试验实施例 3：A I T 控制释放制剂作为抗微生物剂的作用

切取实施例 1 的 A I T 控制释放膜制剂，使 A I T 的总含量为 6 m g，并制成抗微生物剂。制备含有脱氧胆酸酯琼脂培养基的 Schale，将稀释的大肠杆菌加到培养基的表面上，用作试验物质。

将试验物质 (Schale) 置于午餐盒中，然后将抗微生物剂放在所述 Schale 上。盖住午餐盒并在 2 5 ℃ 下培养 2 4 小时。

作为对比，使用无抗微生物剂的试验物质进行同样试验。培养 2 4 小时后得到的结果列于下表中。

试验物质	菌落形成
实施例 1 的 AIT 控制释放制剂	未发现菌落形成
对比样	形成红色菌落

试验实施例 4：A I T 控制释放制剂作为防霉剂的作用

① 榻榻米覆盖

将实施例 6 制备的 A I T 控制释放制剂 (非织造布) 置于榻榻米 (20cm X 20cm 大小, Okayama 的民间工艺) 和胶合板之间，并置于高温和高湿度下。作为对比，将未处理的非织造布插在榻榻米和胶合板之间，三个月和六个月后，检验霉菌的生长。

试验物质	3 个月	6 个月
实施例的 AIT 控制释放制剂	—	—
对比样	+(仅有一部分)	++(全部)

-：未发现存在霉菌 +：有霉菌存在 ++：霉菌大量存在

②用于厨房的防腐片

使用胶合板制备假定为厨房洗涤槽的两个盒子 (50×50×50 cm)。将一片实施例 5 制备的 A I T 控制释放制剂放在底板上，作为对比，使用未处理的非织造布。将其中霉菌放在 P D A 培养基表面上的 Schales 粘在底板、侧板和顶板上，侧板和顶板上，并在室温（约 25℃）和高湿度（约 95%）下保存。每周观察霉菌的生长直至最长为 2 个月。

	1周	2周	3周	4周	5周	6周	7周	8周
AIT 控制释放制剂	-	-	-	-	-	-	-	-
对比样	-	±	+	+	++	++		

-：未发现有霉菌存在 ±：少量霉菌生长

+：有明显的菌落形成 ++：大量生长

对比样在6周后未进行观察。

③与涂料捏合

将实施例15制备的粒状AIT控制释放制剂与丙烯酸水性涂料按1%比例混合，用作试验的试样。按抗霉性试验（JIS Z2911）评估试样。作为对比，使用未加制剂的涂料。

试样	观察结果
AIT 控制释放制剂	未发现试样周围有霉菌
未处理	在培养基和试样的整个区域均发现霉菌

试验实施例 4：A I T 控制释放制剂作为杀虫剂的作用

将 10 只ヤケヒョウダニ 放在 Schale 中，用透气的非织造布物盖住。然后将所述 Schale 和用非织造布包装的实施例 16 制备的粒状 A I T 控制释放制剂（1 g）放在大约 20 ℃ 干燥器中。作为对比，将含有ヤケヒョウダニ 的 Schale 单独放入干燥器中。24 小时后观察各ヤケヒョウダニ 的存活率。

试样	观察结果
用 AIT 制剂处理	10 只中有 2 只处于微弱存活状态
未处理	所有 10 只螨均健壮地存活

试验实施例 5：A I T 控制释放制剂作为保鲜剂的作用

准备两箱草莓（每箱装 30 颗草莓），用实施例 1 制备的膜型 A I T 控制释放剂整个包覆其中的一个箱子，用未处理的聚丙烯膜包覆另一个箱子。将它们在大约 20 ℃ 下保存，观察草莓的变化。结果示于下表中。

	3 天后	5 天后	7 天后
A I T 制剂膜	未变化	未变化	未变化
未处理	萼变成浅棕色	整个萼变成棕色	浆果本身变软

图 1

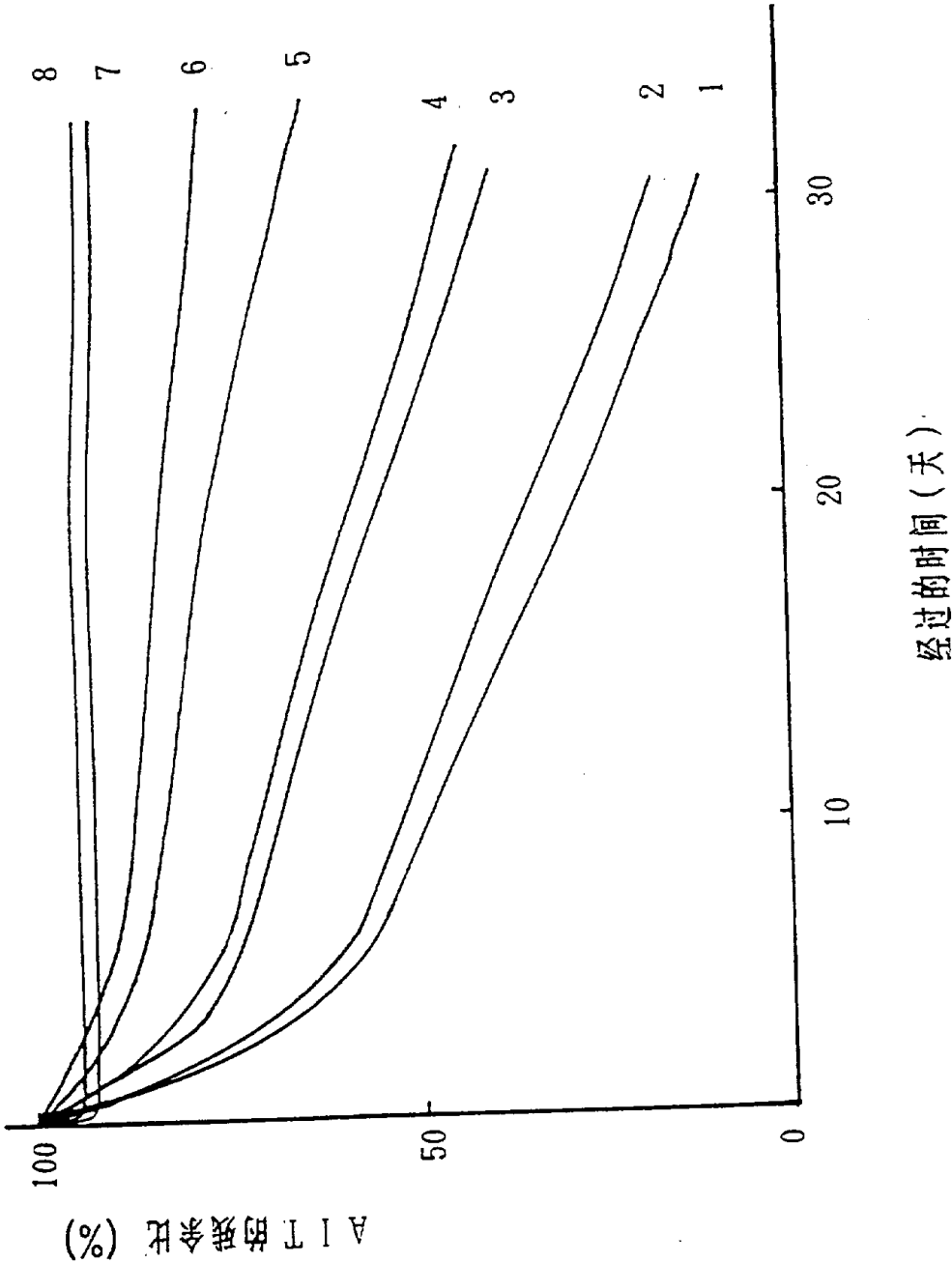


图 2

