[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[7]
A23G 3/30

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 92108835.3

[45]授权公告日 2000 年 1 月 5 日

[11]授权公告号 CN 1047920C

[22]申请日 1992.6.27 [24]颁证日 1999.11.20
[21]申请号 92108835.3
[30]优先权
[32]1991.6.28 [33]US [31]722,692
[73]专利权人 箭牌糖类有限公司
地址 美国伊利诺伊州
[72]发明人 D·G·巴卡罗 M·J·格林伯格
G·N·麦格鲁
审查员 薛俊英

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
代理人 刘国平

权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 稳定的薄荷油组合物及含有该组合物的口香糖的制备方法

[57]摘要

稳定的薄荷油组合物的制备方法，包括将选自以下一组的一种薄荷油，即包括 胡椒薄荷油、留兰香薄荷油、玉米薄荷油、苏格兰留兰香薄荷油以及他们的混 合物与掺入该薄荷油中的 0.05—3.0%（按重量计）的一种生育酚混合 物混合在一起；所述的生育酚混合物由 9%—13%（按重量计）的 α－生育 酚、55%—63%（按重量计）的 γ－生育酚和 27%—32%（按重量计 ）的 δ－生育酚构成。

ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1、一种稳定的薄荷油组合物的制备方法，它包括将下述组分混合在一起：选自以下一组的一种薄荷油，即包括胡椒薄荷油、留兰香薄荷油、玉米薄荷油、苏格兰留兰香薄荷油以及它们的混合物；

掺入该薄荷油中的 0.05％－3.0%（按重量计）的一种生育酚混合物，该混合物由 9％－13％（按重量计）的α－生育酚、55％－63％（按重量计）的γ－生育酚和 27％－32％（按重量计）的δ－生育酚构成。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，生育酚混合物的用量为 0.05%－2.0%（按重量计）。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，生育酚混合物的用量为 0.05%－0.5%（按重量计）。

4、如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，生育酚混合物的用量为 0.07%－2.0%（按重量计）。

5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，生育酚混合物的用量为 0.07%－0.18%（按重量计）。

6、一种薄荷味的口香糖的制备方法，包括将下述组分混合在一起：

10－50％（按重量计）的胶基；

20－80％（按重量计）的主体甜味剂；以及

0.1－15％（按重量计）的增味剂；

所述的增味剂包括一种薄荷油和 0.05－3％（按重量

计）的一种主要由9—13%（按重量计）的α—生育酚，55—63%（按重量计）的γ—生育酚和27—32%（按重量计）的β—生育酚组成的抗氧剂。

7、如权利要求6所述的方法，其中所使用的薄荷油选自由胡椒薄荷油，留兰香薄荷油，玉米薄荷油，苏格兰留兰香薄荷油及其混合物组成的一组。

说　　明　　书

稳定的薄荷油组合物及含有该组合物的口香糖的制备方法

本发明涉及薄荷油以及薄荷味的口香糖组合物，这些物质含有能提高抗氧化作用的特殊的生育酚同系物的混合物。

如本领域人们所知，口香糖组合物包括许多配料，这些配料当中有一些在贮存过程中由于氧化作用会变质。薄荷油在被掺入口香糖前后都是一种需要进行稳定处理的重要的口香糖配料。“薄荷油”这一词如在此所使用的那样包括，但不限于胡椒薄荷油，留兰香薄荷油，玉米薄荷油和苏格兰留兰香薄荷油。在口香糖中胡椒薄荷油（以及还加入少量的留兰香薄荷油）的使用已在Patel等的美国专利U．S 4，948，595中有过讨论。

几种合成抗氧剂已广泛地被用来稳定薄荷油以及加有薄荷味的口香糖组合物。在这些合成抗氧剂中最著名的是丁化羟基苯甲醚（BHA），丁化羟基甲苯（BHT）以及叔丁基氢醌（TBHQ）。BHA、BHT和TBHQ在预防和减少薄荷油以及加有薄荷味的口香糖组合物的氧化作用方面是很有效的，然而也发现这些化合物在动物试验中是致癌的。

生育酚是一些已知具有抗氧化性能的天然的化合物。最常见的生育酚为α—生育酚，被称为维生素E。其他常见的同系物是β—、γ—、和δ—生育酚。所有这些同系物都是得到FDA认可的添加剂，业已证明他们在动物试验中是安全的。天然的生育酚通常是植物油，特别是从大豆中提取的。生育酚也可能存在于许多香料、水果、坚果、种子以及其它植物原料中。

遗憾的是业已发现生育酚防止薄荷油和薄荷味的口香糖的氧化方面的作用不如BHA和BHT。生育酚还具有使用浓度上限，高于这一限度，薄荷油的氧化作用将再次开始增加。

已发现，生育酚在同某些合成稳定剂一起加入时，已成功地被用作口香糖稳定剂。美国专利U. S. 4，489，099（授予Shaheen等）公开了维生素E生育酚同亚硫基二丙酸二月桂醇酯（DLTDP）一起使用的情况。然而，先前单独地将生育酚用于薄荷油或带薄荷味的（或其他的）口香糖组合物的作用是较小的。

已知，某些按一定比例的生育酚同系物的混合物在用于薄荷油和薄荷味的口香糖组合物时，在抗氧化性能方面显示出惊人的和出乎预料的改进。用于本发明的那些同系物混合物在防止薄荷油氧化方面比单独使用任何一种组分同系物都更为有效。用于本发明的生育酚同系物将至少含有按特殊比例的三种生育酚同系物，即α—生育酚、γ—生育酚和δ—生育酚，也可以含有少量的β—生育酚以及其它可能的同系物。

按有效组分的百分比（即占总的生育酚重量的百分比）表示，较为可取的分布范围是，7—15%的α—生育酚，45—70%的γ—生育酚和20—35%的δ—生育酚。最可取的范围是9—13%的α—生育酚、55—63%的γ—生育酚和27—32%的δ—生育酚。用于本发明的生育酚混合物可以是天然产物，天然产物的混合物、天然产物的改进形式的组分生育酚或天然产物同加入的另组分生育酚的混合物。

通常，将生育酚混合物放入稀释剂，最常见的是植物油。就抗氧化观点来看，稀释剂的量并不重要，然而，大约70%的有效含量

（大致是约70%（重量）的生育酚和约30%（重量）的稀释剂）从粘度和输送角度来看是较为可取的。

从前面所述内容可见，本发明的一个优点和进步就是提供一种用于薄荷油，特别是胡椒薄荷油的稳定剂物系，这种物系可以将薄荷油的氧化作用降到最低限度，而不必使用有争议的合成抗氧剂，例如BHA和BHT。

本发明还有一个优点和进步就是提供用于口香糖的薄荷油组分，特别是胡椒薄荷油组分，这些组分具有贮存稳定性，并且不含有争议的合成抗氧剂。

本发明还有一个优点和进步就是提供含有薄荷油的口香糖组合物，这些组合物是稳定的，并且用于人类是完全安全的，此外还避免了使用有争议的BHA和BHT抗氧剂。

本发明的这些以及其他的优点和进步通过以下叙述将更为明显，这种说明在结合所列举的例子和附图阅读时可了解到本发明的一些目前最佳的典型的实施例。但，这种说明只是解释性的，而不是限制。本发明的范围由所附的权利要求书以及它的等效物来确定。

图1表示对于已经用Tenox GT—2加以稳定（即用基本上是纯的α—、β—和δ—生育酚）的胡椒薄荷油样品和对于一种未加以稳定的胡椒薄荷油样品，其氧化作用是时间的函数。Tenox GT—2是可以在市场上买到的生育酚掺合物，它是在一种大豆油稀释剂（70%的生育酚混合物，30%的大豆油）中按生育酚总量计含10.2%的α—生育酚、61.6%的γ—生育酚和28.2%的δ—生育酚。按以下例1、2、3、4和9给出的实验条件进行。

图2表示对于已经用Tenox GT—2和用各种维生素E混合物

加以稳定的胡椒薄荷油样品和对于未加以稳定的样品，其氧化作用是时间的函数。图2反映了以下例1、5、6、7和9实验结果。

图3表示对于已经用Tenox GT－2、Coviox T－70和维生素E加以稳定的胡椒薄荷油样品，其氧化作用是时间的函数。Covi－OX T－70是一种市场上可买到的生育酚混合物，它用30%的植物油稀释，含有12%的α－生育酚，2%的β－生育酚，30%的δ－生育酚和56%的γ－生育酚。图3反映了下述例1、5和8的实验结果。

氧化作用引起了薄荷油和含有薄荷油的口香糖组合物产生所不需要的气味改变。对口香糖制造者来说，保持气味的强度和延长其贮存期是一个主要的任务，因此，薄荷油的氧化作用以及它对气味的不良影响是口香糖制造者的一个需解决的核心问题。

薄荷油，尤其是胡椒薄荷油含有容易氧化的几种关键组分。下面表1是一份关于胡椒薄荷油成分和百分比，以及其[illegible]半衰期的明细表，按日计，温度为85°F，氧分压为100 psi。

表 1

薄荷油配方及其组分的半衰期

组 分	在薄荷油中的百分比*	氧化半衰期（天、85°F 氧分压100psi）**
α－蒎烯	1.4	96.4
β－蒎烯	1.8	
桉 烯	0.8	
香叶烯	0.3	111.0
α－萜烯	0.4	16.5

组　分	在薄荷油中的百分比*	氧化半衰期（天、85°F 氧分压100psi）**
苎　烯	2.5	103.4
1，8—樟树脑	7.3	
顺式罗勒烯	0.4	25.8
γ—萜烯	0.4	19.5
反式罗勒烯	0.1	25.9
对—甲基异丙基苯	0.1	
萜品油烯	0.1	
3—辛醇	0.3	34.7
1—辛烯—3—醇	0.1	115.9
反式桉烯水合物	1.0	
薄荷酮	18.7	
薄荷呋喃	3.0	36.3
异薄荷酮	2.5	
里哪醇	0.3	
顺式桉烯水合物	0.1	
β—波旁烯	0.5	
乙酸甲酯	3.6	
新薄荷醇	3.1	
β—石竹烯	0.5	34.1
新异薄荷醇乙酸酯	0.1	
新异薄荷醇	0.4	
薄荷醇	40.0	

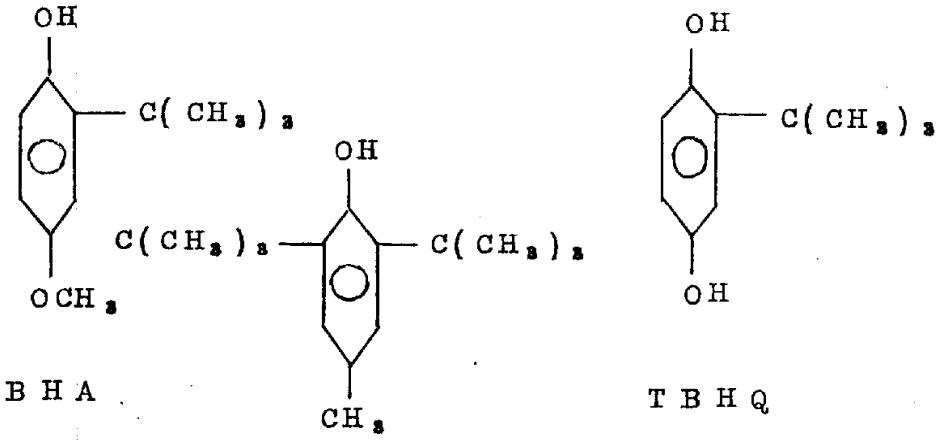
组　分	在薄荷油中的百分比 *	氧化半衰期（天、85°F 氧分压100psi）**
长叶薄荷酮	0．8	
α—萜醇	0．1	
大根香叶烯D	1．3	24．4
薄荷酮	0．3	
绿花〔倒提壶〕醇	0．2	

*　来源：Perfumer & Flavorist，vol．14，November／December 1989，P，21，article entitled "Peppermint oil differentiation" by Shu and Harris

**　数据是针对12个选定的成分获取的。

其他的薄荷油也含有在胡椒薄荷油中所存在的许多可氧化的成分，例如，留兰香薄荷油和苏格兰留兰香薄荷油含有α—蒎烯、苎烯、3—辛醇和β—蒎烯以及其他成分。玉米薄荷油含α—蒎烯、香叶烯、苎烯、γ—萜烯、3—辛醇、薄荷呋喃、β—石竹烯、大根香叶烯D和β—蒎烯以及其他成分。因此，使胡椒薄荷油稳定的抗氧剂一般来说也适合于稳定其他的薄荷油。

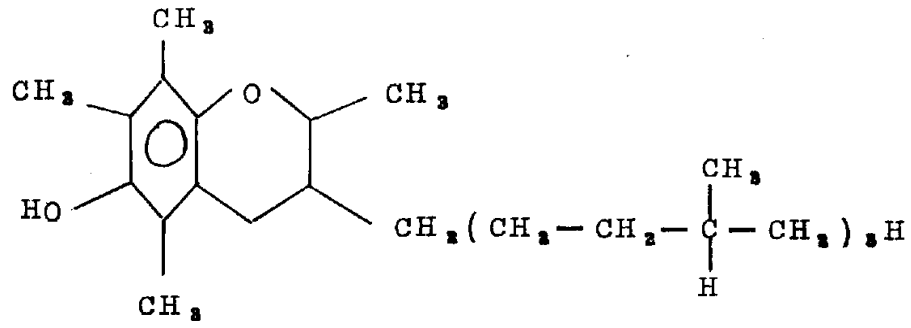
先前的合成抗氧剂BHA、BHT和TBHQ早已被用来稳定胡椒薄荷油以及其他的带有薄荷味的油。能够显示出这些化合物用作抗氧剂十分有效的最常见的特性就是他们以酚为基础的结构，如下所示：



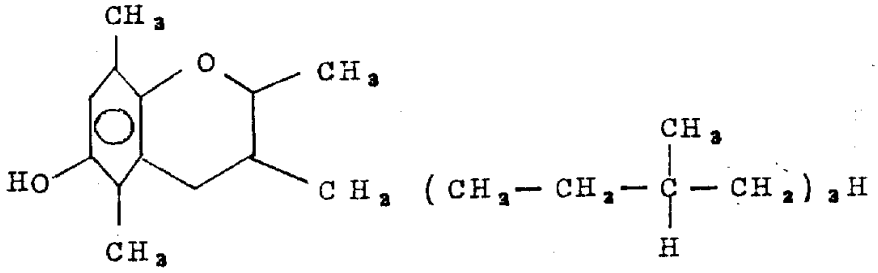
BHA　　BHT　　TBHQ

生育酚是一些天然物质，存在于蔬菜和其他植物种子，例如黄豆、向日葵种子，各种水果和坚果中。生育酚是天然生成的这一事实使得他们对于口香糖制造者和消费者来说比起用合成的抗氧剂更具吸引力。从抗氧化这一观点看，生育酚引人注目之点在于他们含有类似于在BHA、BHT和TBHQ中所有的那种酚型基：

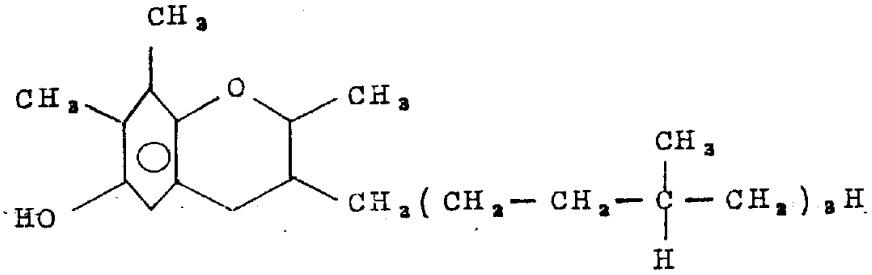
α—生育酚



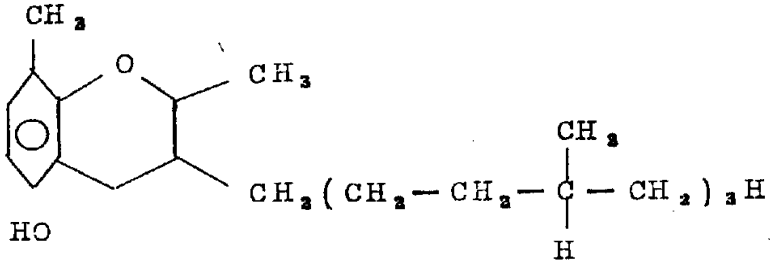
β－生育酚



γ－生育酚



δ－生育酚



当单独取用时，已知不同的生育酚同系物显示出不同程度的化学活性，包括不同程度的抗氧化性，由于这个原因，已研究了一些方法用来将独个的同系物与混合物分离，以及用来将生育酚由一种同系物转化为另一种。这样的一些方法在Baldwin等的美国专利U．S．4，977，282中讨论过。

然而，在本发明之前，并不知道特殊的生育酚混合物显示出在薄荷油中具有一定程度的抗氧化性能，这种抗氧化性能比单独采用这些同系物中的每一种都要强。更重要的是，先前并不知道生育酚同系物的特殊混合物在这样一些应用场合下可以成功地用作抗氧剂，所说的那些应用场合是指单一的同系物已经表明是无效的那些情况，即使用薄荷油和具薄荷味的口香糖的情况。

如前所述，本发明涉及生育酚混合物的应用，所述生育酚混合物达到改善薄荷油和含有薄荷油的口香糖中的抗氧化活性的目的。生育酚混合物的优选量可以根据具体的薄荷油和／或具体的口香糖组合物而变化。一般来说，当所述薄荷油打算用于口香糖时，生育酚的优选量就比较高。这是因为某些抗氧剂可能由薄荷油中转移到口香糖胶基中所致。

以下表2归纳了本发明的生育酚混合物的优选配方以及准备用于薄荷油中和用于具薄荷味的口香糖的优选量。

表　　2

生育酚配方及所使用的数量

	（A）	（B）	（C）
	生育酚配方（按生育酚总重量计的重量%）	在薄荷油中所使用的量（按薄荷油中生育酚计重量%）	在准备用于口香糖的薄荷油中的用量（按薄荷油的重量计生育酚的重量%）
优选范围	7—15%α生育酚 45—70%γ生育酚 20—35%δ生育酚	总的生育酚重量为0.05—0.50%	最高为3%但可以做相当大的变化
最佳范围	9—13%α生育酚 55—63%γ生育酚 27—32%δ生育酚	总的生育酚重量为0.07—0.18%	最高为2%

在表2中，B栏反映了为稳定未使用的薄荷油（例如贮存中的薄荷油）所必需的生育酚的数量。C栏指出在薄荷油同口香糖的其他组分混合前和混合时抗氧基的含量可能必需加以提高的情况。在薄荷味的口香糖中薄荷油的用量一般是按口香糖产品重量计大约为0.5%

—3%，最典型的情况是大约1%。为稳定口香糖中薄荷油所必需的用量变化，这将取决于薄荷油和其他口香糖组分的用量和类型。因此，在C栏中，抗氧剂的用量可能仅仅是一般的说明，对于个别的口香糖应该个别地进行优选。

当薄荷油是打算用于口香糖时，最好是将生育酚混合物预先同薄荷油掺和。然而，另一方面该生育酚混合物也可连同薄荷油一起混入口香糖中。在以上两种情况之任一种情况下，生育酚应该同该产品一起加以充分地掺和以形成一种均质的混合物。

一般说来，一种口香糖组合物包括水溶性疏松部分，一种水不溶性口香糖主体部分以及典型的水不溶性调味剂。水溶性部分在整个咀嚼过程这段时间内同调味剂部分一起散失了。胶质部分在整个咀嚼过程中始终留在嘴里。

不溶的胶基通常包括人工合成橡胶、树脂、脂肪、油、蜡、软化剂和无机填料。人工合成橡胶可以包括聚异丁烯、异丁烯—异戊二烯的共聚物、丁苯橡胶和天然胶乳例如橡胶树胶。树脂可能包括聚乙酸乙烯酯和萜烯树脂。低分子量的聚乙酸乙烯酯是一种较为可取的树脂。脂肪和油可以是包括动物脂肪，例如猪脂和牛脂，以及植物油，例如大豆油和棉籽油，加氢的和部分加氢的植物油以及可可脂。常使用的蜡包括石油蜡、例如石蜡和微晶石蜡，天然蜡，例如蜂蜡，巴西棕榈蜡以及聚乙烯蜡。所述的蜡最好具有95°F至240°F的熔点。

通常，胶基还包括填料成分，例如碳酸钙、碳酸镁、滑石、磷酸二钙以及类似成分；弹性材料包括甘油—硬脂酸酯和甘油三乙酸酯；以及任选的组分，例如抗氧剂、色素和乳化剂。所述胶基所占比例按口香糖重量计为5%—95%，更常见的为10%—50%，最常见

为25%—35%。

口香糖的水溶性部分可以包括软化剂、疏松增甜剂、高强度增甜剂以及他们的组合物。加入软化剂的目的是为了改善胶质的咀嚼性能和口感。软化剂又称为增塑剂，一般构成比例为占口香糖重量的约0.5%—15%，软化剂可以包括甘油、鳉磷酯以及他们的组合物，软化剂还可包括增甜剂水溶液，例如含有山梨糖醇、氢化淀粉水解产物、玉米糖浆以及他们的组合物。

疏松增甜剂的构成比例占口香糖重量的20%—80%，并且可以包括糖或非糖两种类型的增甜剂和成分。糖类增甜剂可包括以下一些成分的糖类，这些成分包括（但不限于）葡萄糖、蔗糖、麦芽糖、糊精、干转化糖、果糖、左旋糖、半乳糖、玉米干糖浆等单独一种或形成组合物。非糖类增甜剂包括具有增甜特性的成分，但不含人们常见的糖。非糖增甜剂包括（但不限于）糖醇类，例如山梨糖醇、甘露糖醇、木糖醇、氢化淀粉水解物、麦芽糖醇等单独一种或组合物。

也可能包含高强度的增甜剂。这些增甜剂可包括（但不限于）Sucralose（蔗糖酶）、aspartame（天冬酰苯丙氨酸甲酯）acesulfame的盐、alitame、糖精及其盐、环已烷氨基磺酸及其盐、二氢查耳酮（dihydrochalcones）、thaumatin、monellin 等单一的或组合物。

糖和／或非糖增甜剂的组合物可以用于口香糖。这种增甜剂的组合物在口香糖中也可以整个地或部分地起水溶性疏松剂作用。此外，柔软剂也可能提供额外的甜度，例如使用水或醛醇（alditol）的水溶液。

在口香糖中一般含有一种或多种增味剂，其含量的分布范围大约

为口香糖重量的0．1%—10%，最好是0．5%—3%。增味剂可包括芳香油、合成香精或他们的混合物，即包括（但不限于）由植物和水果中提炼出的油，例如柑桔油、水果香精、胡椒薄荷油、留兰香油、其它的薄荷油、三叶草油、冬青油、茴香油以及类似的油。人工增味剂和成分也可以使用。天然的和人工的增味剂可以在任选的感觉上可接受的范围内加以组合。

在口香糖中可包括有任选的别的组分，例如色素、乳化剂以及药物试剂。

制造口香糖一般是顺序地将各种口香糖配料成分加到任选的可以在市场上买到的本领域中已知的混合器中，在这些配料成分得到充分搅拌之后，将胶质体从该混合器中取出并加工成型为所要求的形状，例如通过滚轧成片并切成块，挤压到花盘中，或模制成球形。通常，这些用料成分的混合是通过首先将胶基熔化并将它加到正在运转的混合器中。胶基也可能是在混合器中熔化。在此时可加入色素和乳化剂。

之后可以与糖浆和部分的疏松组分一起加入一种柔软剂，例如甘油。然后可以将该疏松组分的更多部分加到混合剂中。增味剂一般是同其余部分的疏松组分一起加入。整个混合过程一般要化费5—15分钟，尽管有时需要更长时间的混合。本领域熟练的技术人员将知道还可以采用这一混合程序的多种变化形式或采用其他的混合顺序。

对于本领域熟练的技术人员来说，对本发明上述的实施例可以有很广范围的变化和改进，这是显而易见的。下述例子并不是对本发明的限制，而只是对一些最佳实施例的说明。

例1

将250克薄荷油放入一个1品脱玻璃大口瓶中，放入0．25

克Kodak Tenox GT－2（在30%的大豆油中掺入70%的生育酚混合物），并充分搅拌以便提供一种0.07%的活性生育酚含量。盛有样品的大口玻璃瓶被放在一台Parr氧弹反应器中，Parr氧弹反应器用氧加压到100 psi 并放在85°F 的保温炉内。

所使用的Kodak Tenox GT－2含有总的生育酚重量的10.3%的α－生育酚、61.4%的γ－生育酚、28.3%的δ－生育酚，其组成为含有68.4%的总活性生育酚和31.6%的稀释剂。在本发明中，Tenox GT－2是很适用的。制备8个另外的样品用来与例1作比较，如下面讨论的那样。在例2－8的每一个例子中，用不同的生育酚或生育酚混合物代替Tenox GT－2。在每种情况下加到250克薄荷油中的生育酚的量都相当于在该薄荷油中含有大约0.07%的活性生育酚。例9是一个对照样品，不含生育酚。

在其余的样品中所使用的生育酚以及加到薄荷油中的数量列在后面。

例2

将0.175克的Sigma Chemical Co，T－3251加到1品脱玻璃大口瓶中的250克薄荷油中。T－3251实际上含有100%的α－生育酚，不含稀释剂。将盛有该样品的玻璃大口瓶放在Parr氧弹反应器中。该反应器放置在与例1所使用的同样温度和压力条件下。

例3

将0.175克的Sigma Chemical Co，T－2028加到1品脱玻璃大口瓶中的250克薄荷油中。T－2028含有

83.3%的δ—生育酚和16.7%的其它生育酚，主要是γ—生育酚，不含稀释剂。盛有该样品的玻璃大口瓶放在Parr氧弹反应器中。该反应器放置在与例子1所使用的同样的温度和压力条件下。

例4

将0.175克Kodak 118796 2加到1品脱玻璃大口瓶中的250克薄荷油中。Kodak 118796 2含有99.6%的γ—生育酚和0.4%的其它生育酚，不含稀释剂。盛有该样品的玻璃大口瓶放在Parr氧弹反应器中。该反应器放置在与例1所使用的同样的温度和压力条件下。

例5

将0.344克Kodak 公司生产的维生素E 4—50加到1品脱玻璃大口瓶中的250克薄荷油中，维生素E 4—50含52.9%的γ—生育酚，11.8%的δ—生育酚和35.3%的α—生育酚，溶在植物油稀释剂中，该混合物含50.7%的总活性生育酚和49.3%的稀释剂。盛有该样品的玻璃大口瓶放置在Parr氧弹反应器中。该反应器放置在与例1所使用的同样的压力和温度条件下。

例6

将0.260克的Kodak 公司生产的维生素E 4—80加到1品品脱玻璃大口瓶中的250克薄荷油中，维生素E 4—80含83.0%的α—生育酚、0.8%的δ—生育酚和16.2%的γ—生育酚，溶在植物油稀释剂中，该混合物含71.7%的总活性生育酚和28.3%的稀释剂。盛有该样品的玻璃大口瓶放在Parr氧弹反应器中。该反应器放置在与例1所使用的相同的压力和温度条件下。

例7

将0.418克的Kodak公司生产的维生素E5—40加到1品脱玻璃大口瓶中的250克薄荷油中。维生素E5—40含99.1%的α—生育酚和0.9%的γ—生育酚，溶在植物油中，该混合物含43.6%的总效生育酚和56.4%的稀释剂。盛有该样品的玻璃大口瓶放在Parr氧弹反应器中。该反应器放置在与例1所使用的相同的压力和温度条件下。

例8

将0.25的Henkel公司生产的Covi-ox T—70加到1品脱玻璃大口瓶中的250克薄荷油中。Covi—ox T—70在本发明中是很有用的，根据制造商的说明，它含有12%的α—生育酚，2%的β—生育酚，30%的δ—生育酚以及56%的γ—生育酚。溶于植物油稀释剂。该混合物含70%的总效生育酚和30%的稀释剂。盛有该样品的玻璃大口瓶放在Parr氧弹反应器中。该反应器放置在与例1相同的压力和温度条件下。

例9

将250克薄荷油放在1品脱玻璃大口瓶中用作Parr氧弹对照。不加入生育酚。盛有该样品的玻璃大口瓶放在Parr氧弹反应器中，该反应器放置在与例1所使用的同样压力和温度条件下。将第二个对照实验例样品放入一个带有聚乙烯衬的盖子的1加仑茶色玻璃缸内，并保存在冰箱中用作标称结果的参考标准。

例1至例9的Parr氧弹反应器保持在氧气压力为100 psi，在85°F的保温容器中保存50天。在0、7、14、21、28、35、42和49天时取样分析。使用气相色谱仪分析样品，测定样

品中的对一甲基异丙基苯、α—萜烯和γ—萜烯。萜烯是可氧化的化合物，自始至终在消耗，对一甲基异丙基苯是这两种萜烯的氧化产物，它在氧化过程中浓度不断增大。

按照产物对反应物的氧化比例计算这些结果，该比例对照冷藏对照样品进行校正。

$$\text{氧化比例（x天后）} = \frac{\text{对一甲基异丙基苯}(T_x)/\text{总的萜烯}(T_x)}{\text{对一甲基异丙基苯}(T_o)/\text{总的萜烯}(T_o)}$$

其中：

Tx 表示在Parr氧弹中样品X天后的浓度；

To 表示在冷藏的参考标准样中的浓度，与Parr氧弹样品同时测量。

对于未氧化的Parr氧弹样品，该比例为1／1，当样品氧化时比例就增大。所得结果用图表方式展示在图1至3中。

图1将本发明的Tenox GT—2样品（例1）同三组分生育酚同系物（例2—4）以及同未加保护的Parr氧弹对照样品（例9）做了比较。Parr氧弹对照样品氧化得非常快，并且所有的生育酚样品（例1—4）显示出明显的抗氧化效果。然而，本发明（例1）所使用的生育酚混合物比组份同系物（例2—4）中的每一个同系物的抗氧化作用明显地要大，特别是在较长的时间之后。

图1清楚地表明，在这三个同系物根据本发明以各种浓度相混合时，他们之间存在着惊人的和有益的叠加关系。

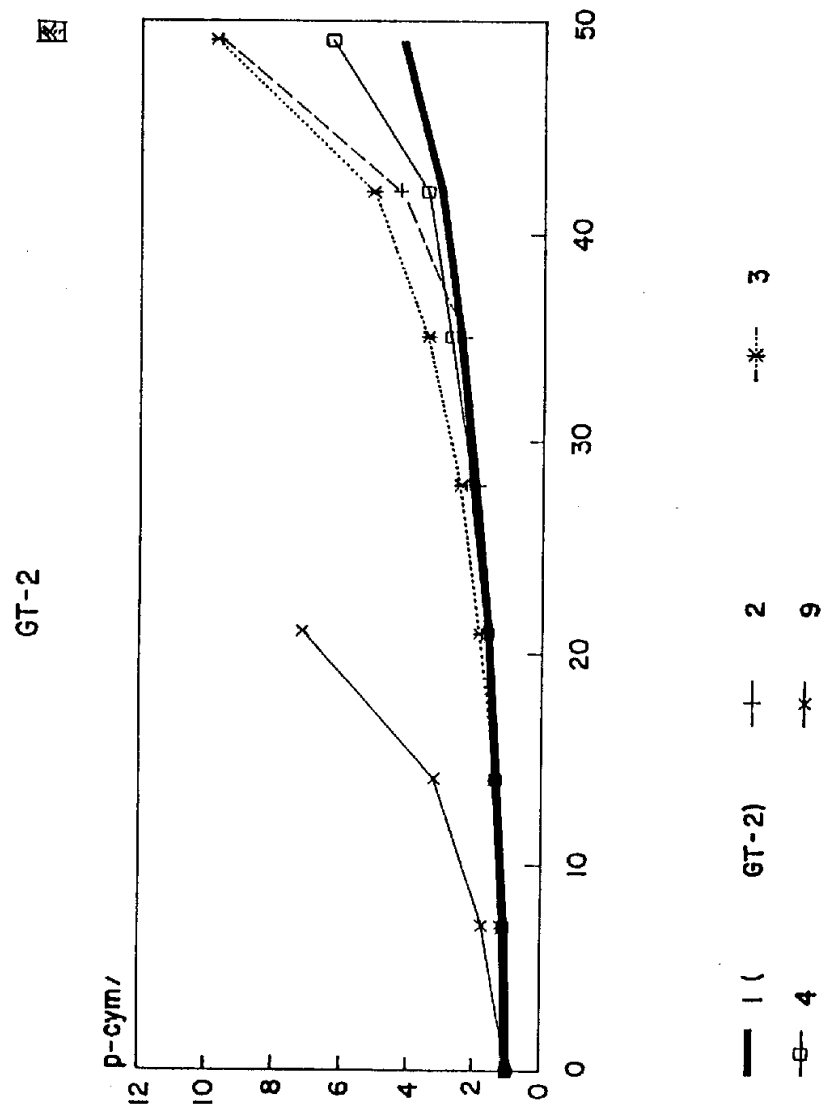
图2将Tenox GT—2样品（例1）同三个维生素E产品（例5—7）（他们是位于本发明范围以外的生育酚）相比较。本发明所使用的Tenox GT—2显示出其抗氧化作用明显地大于那些维生素E产品之中的任意一种。事实上，维生素E产品的作用并不比在图1中所示的例2—4的那些单个的同系物更好，并且作为一组则更差。

图3将Tenox GT—2样品（例1）同也可在本发明中使用的Covi—ox T—70样品（例8）作比较。将上述两者同维生素E 4—50样品（例5）在长达35天的时间内进行比较。Tenox GT—2和Covi—ox T—70这两者显示出的抗氧性能基本上相同，并且都优于维生素E 4—50样品。该图说明，利用本发明所获得的惊人的和有益的效果是可以再现的。

在本文公开的本发明的这些实施例在目前认为是比较可取的，在不脱离本发明的构思和范围的条件下还可以作出改进和完善。在所附的权利要求书中描述了本发明的范围，并且出自该权利要求书的等效物的含义和范围之内的一切变化都认为包括在其中。

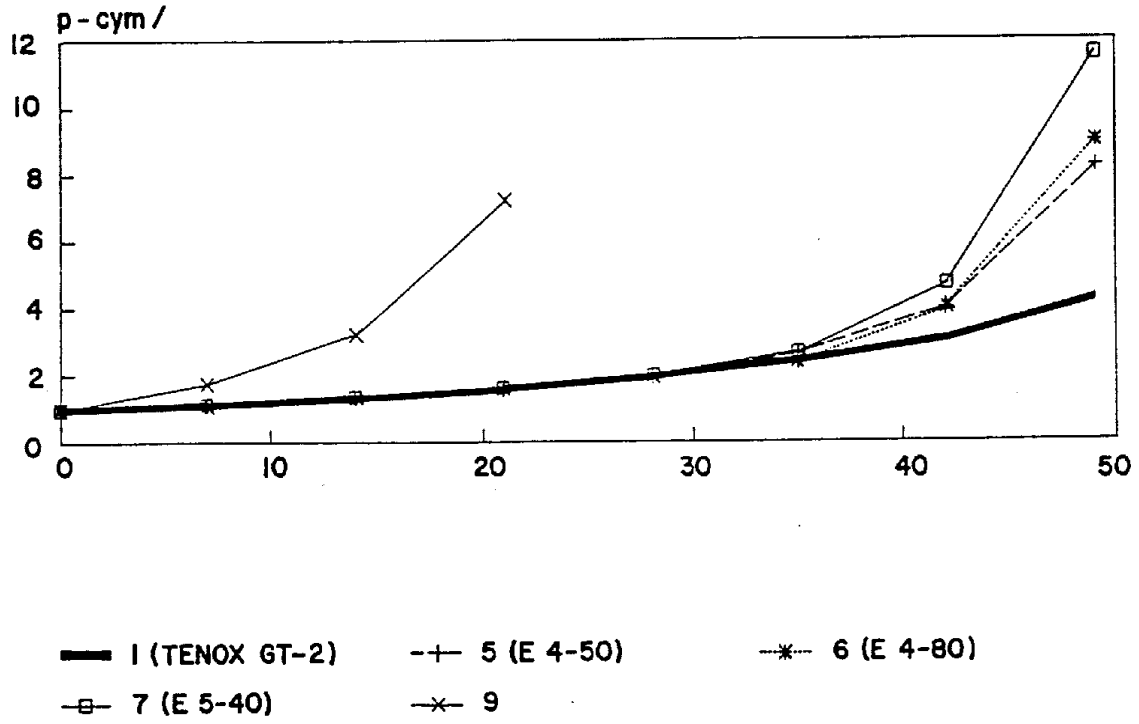
说 明 书 附 图

图 1



GT-2

图 2



GT-2, COVI-OX T-70, E 图 3

