



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 90109731.4

[51]Int.Cl⁵

H05B 6/80

[45]授权公告日 1994 年 12 月 21 日

[24]颁证日 94.10.2

[21]申请号 90109731.4

[22]申请日 90.11.6

[30]优先权

[32]89.12.22[33]US[31]456,159

[73]专利权人 黄金谷微波食品有限公司

地址 美国·明尼苏达州

[72]发明人 劳伦斯·C·布兰德堡

丹尼斯·E·汉森

杰弗里·T·沃特金斯

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 卢新华

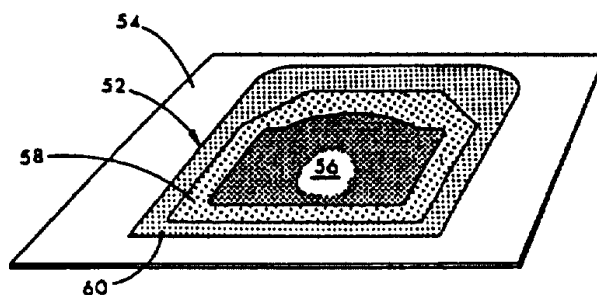
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 微波接受体结构,其制备方法和应用

[57]摘要

本发明介绍了一种热补偿接受体,它包括一种微波可穿透的片状材料,例如纸、纸板或塑料,其上有一层干燥了的弥散体,该弥散体包括一种成膜载体和两种弥散颗粒,所述颗粒包括与微波相互作用的颗粒,例如金属、金属氧化物、碳或石墨,它们在微波炉中吸收微波能产生热,还包括不导电的无机水合物热补偿颗粒,所述无机水合物含有结晶键合水以及处于 100°F 和 500°F 之间的分解温度,在该温度下所述键合水从其中释放出来以防止所述片状物品过热。



1.一种微波接受体结构, 包括:

(a) 微波可穿透的衬底, 以及

(b) 敷设在所述衬底上的微波接受体材料, 所述微波接受体材料包括:

(i) 足够数量的微波活性材料, 用于依靠吸收适当波长的微波能量加热所述接受材料;

其特征在于所述微波接受体材料还包括

(ii) 含有键合水的无机水合衰减剂材料, 所述无机水合衰减剂材料依靠选择性吸收热使水分解, 加入所述无机水合衰减剂材料要根据; 与所述微波活性物质的热导关系和数量要足以吸收热量并防止所述微波接受体结构在使用过程中的过热现象。

2.根据权利要求 1 所述的结构, 其特征在于所述无机水合衰减剂材料是一种使水在不高于 500 ° F (260℃) 的温度下分解的材料。

3.根据权利要求 2 所述的结构, 其特征在于所述衬底包括一种微波可穿透的柔性片状材料。

4.根据权利要求 2 所述的结构, 其特征在于所述衬底由以下一组材料中选择的一种片状材料, 这种材料包括纸、纸板和塑料薄膜。

5.根据权利要求 1 所述的结构, 其特征在于

(a) 所述微波活性材料包括在该衬底上的一层接受体涂层, 以及

(b) 所述无机水合衰减剂材料包括足够接近所述接受体涂层使该涂层上的热得到衰减的材料。

6.根据权利要求 5 所述的结构, 其特征在于所述的无机水合材料用一粘合剂与所述接受体涂层保持热导关系。

7.根据权利要求 6 所述的结构, 其特征在于所述粘合剂是从以下一组材料中选择的, 这组材料包括: 丙烯酸树脂、顺丁烯二酸树脂、聚乙烯粘合剂以及它们的混合物。

8.根据权利要求 1 所述的结构, 其特征在于

(a) 所述微波接受体材料包括一种粘合剂，

(i) 所述微波活性材料包括悬浮在所述粘合剂之中的颗粒材料，
以及

(ii) 所述无机水合衰减剂材料包括悬浮在所述粘合剂之中的颗粒材料。

9.根据权利要求 8 所述的结构，其特征在于所述微波接受体材料包括一种在所述衬底上的照相铜版印刷图。

10.根据权利要求 8 所述的结构，其特征在于所述粘合剂是从以下一组材料中选择的，这组材料包括丙烯酸树脂、顺丁烯二酸树脂、聚乙酸乙烯酯及其混合物。

11.根据权利要求 8 所述的结构，其特征在于所述微波活性颗粒材料包括至少一种从以下一组材料中选择的材料，这组材料包括碳、微波活性金属和微波活性氧化物。

12.根据权利要求 11 所述的结构，其特征在于所述微波活性颗粒材料包括至少一种从以下一组材料中选择的材料，这组材料包括碳、镍、锌、锡、铬、铁、金、银、镁、铜、锰、铝、钴、钡、氧化镍、氧化锌、氧化锡、氧化铬、氧化铁、氧化金、氧化银、氧化镁、氧化铜、氧化锰、氧化铝、氧化钴、铁酸钡、铁酸锌、铁酸镁、铁酸铜、碳化硅、碳化铁和铁酸镱。

13.根据权利要求 8 所述的结构，其特征在于所述无机水合衰减剂材料包括至少一种从以下一组材料中选择的材料，这组材料包括：八水苯酚-4-磺酸锌-1、水合连二磷酸钍、六水氯铂酸镁、水合硒酸钍、三水氧化铝、锌、二水碘酸锌、七水硫酸铈、水合焦磷酸钠、水合钒酸钾、四水氯化锰、四水碘酸镁、六水溴酸镁、水合铈酸镁、八水硫酸镧、八水磷酸钴、四水酒石酸氢钙、二水铬酸钙、三水草酸铍、七水硫酸镁、四水酒石酸钾钙以及七水硫酸锌。

14.根据权利要求 1 所述的结构，其特征在于所述无机水合衰减剂材料包括

(a) 具有第一温度（分解温度）的第一无机水合衰减剂，以及
(b) 具有第二温度（分解温度）的第二无机水合衰减剂，所述第二温度不同于所述第一温度。

15.根据权利要求 14 所述的结构，其特征在于

(a) 所述第一温度不大于 500 ° F (260℃)，以及

(b) 所述第二温度不大于 500 ° F (260℃)。

16.根据权利要求 1 所述的结构，其特征在于

(a) 所述衬底是微波可穿透的、并且由一种至少可稳定加热到 400 ° F (240℃) 的有机片状材料构成，以及

(b) 所述微波接受体由一种充分分散的至少第一种和第二种粒子的干燥的弥散系构成。

(i) 所述第一种充分分散的粒子由所述微波活性材料构成，以及

(ii) 所述第二种充分分散的粒子由所述的无机衰减剂材料构成，并且具有处于 100 ° F (38℃) 到 500 ° F (260℃) 之间的分解温度，在该温度下键合水从其中释放出来。

17.根据权利要求 16 所述的结构，其特征在于所述无机水合衰减剂材料包括：

(a) 具有在一个第一温度（分解温度）下分解的一种第一无机水合衰减剂，以及

(b) 具有在一个第二温度（分解温度）下分解的一种第二无机水合衰减剂，所述第二温度不同于所述第一温度。

18.根据权利要求 16 所述的结构，其特征在于

(a) 所述的衬底包括纸或纸板；

(b) 所述的弥散体包括一种丙烯酸树脂粘合剂；以及

(c) 所述第二种充分分散的粒子包括三水氧化铝。

19.根据权利要求 18 所述的结构，其特征在于所述三水氧化铝包括有 20—30%（按重量计）的所述微波接受体材料。

20.根据权利要求 16 所述的结构，其特征在于所述衬底在其不同

的区域上含有不同数量的微波接受体材料。

21.根据权利要求 20 所述的结构，其特征在于所述接受体材料按照一种图案定位于所述衬底上，这种图案划出了一个第一区域（即中心区域）和一个第二区域（即外围区域），所述中心区域带有较外围区域更多的接受体材料。

22.根据权利要求 1 所述的结构，其特征在于

(a) 所述无机水合衰减剂是不导电的，并且具有处于大约 100 ° F 和 500 ° F 之间的分解温度；以及

(b) 所述无机水合衰减剂借助于粘合剂保持在所述微波接受体材料之中。

23.根据权利要求 22 所述的结构，其特征在于所述无机水合衰减剂悬浮在敷在所述衬底上的涂层之中。

24.权利要求 1 的结构在防止暴露于微波能下与微波相互作用的材料的过热方面的应用，所述应用包括以下步骤：

(a) 按照与微波相互作用材料的热导关系提供一种包括有水合作用键合水的粘合剂薄膜；在吸收来自微波相互作用接受体材料的热量达到一选定的温度下，提供衰减剂的量足以离解键合水，以防止过热。

25.一种制备微波接受体结构的方法，所述方法包括以下步骤：

(a) 提供一种衬底

(b) 提供一种液体，该液体包含有

(i) 一种粘合剂；

(ii) 一种有效数量的微波活性颗粒材料，用于依靠吸收适当波长的微波能量加热所述接受体材料；以及

(iii) 一种有效数量的含有键合水的无机水合衰减剂材料；该衰减剂材料依靠选择性吸收热使水分解，加入所述无机水合衰减剂材料要根据：与所述微波活性物质的热导关系和数量要足以吸收热量并防止所述微波接受体结构在使用过程中的过热现象，

(c) 将所述液体敷在衬底上并使其干燥。

26.根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于所述液体是一种乳状液。

27.根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于所述液体包含一种树脂悬浮液，该悬浮液包括一种选自丙烯酸树脂、顺丁烯二酸树脂以及它们的混合物。

28.根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于所述将所述液体涂敷到衬底的步骤包含用所述液体将一图案印到所述衬底上。

微波接受体结构, 其制备方法和应用

本发明涉及一种在受到微波照射时可以产生热的接受体。

在已有技术中, 各种各样的物质, 包括金属颗粒、铁酸盐、碳或石墨颗粒、金属锌、锗、钡、锡、铁的氧化物以及其他类似物质, 被渗入到用于在微波炉中发热的涂层中, 即起一种用于吸收部分微波能并将其转化为热的热接受体作用。各种其他的化学接受体, 例如盐, 也被应用于水溶液中起这种作用, 如在美国专利4, 283, 427中所描述的那样。为使盐呈可以与所述微波能相互作用以生热的离子状态, 必须提供一定量的游离水以溶解所述盐。这需要将该湿的产物放入一个四周密封的袋子中。这种湿的产物有许多缺点, 包括容积、流动性和制备操作的复杂性。美国专利4, 264, 668和4, 518, 651描述了含有炭黑的涂层。然而业已发现含碳的生热涂层当在微波炉中被加热时可能处于一种失控的加热条件之中, 这种条件常常使涂层所附着的衬板发弧光、打火、燃烧或炭化。美国专利4, 806, 718、4, 808, 780、4, 810, 845和4, 818, 831描述了用于微波加热的陶瓷器件, 即一种基本上未烧结的陶瓷, 该器件使用了一定量的键合的水来发热, 该陶瓷凝胶本身产生热。

在本发明的研究过程中发现, 当碳单独同一种成膜体(例如一种标准印刷带)一起使用时, 会出现燃烧和失控温升。当在微波炉中加热时, 许多包装物突然起火燃烧。还发现当碳与含水的丙烯酸悬浮液相混合时, 所形成的接受体能使包装物烧毁, 于是迅速发生失控的温升, 在大约400° F开始变为棕色, 然后迅速开始燃烧, 当然这种包装物就不能要了。一旦包装开始炭化, 这就使加热进一步

加强，并使燃烧反应加速，使得更快地出现燃烧，这可称之为失控加热。

本发明的一项重要任务是提供一种微波接受体层，该接受体层可以在很小的或不存在压力的情况下以液体形式加以利用，并且当受到微波加热时将产生均匀的热场而不会发生有害的弧光、突然爆裂、打火或燃烧等现象。另一个目的是使包装物的不同部分以及各个样品之间均匀受热。接受体的结构应该使它可以以液体的形式借助各种方法加以应用，这些方法包括滚筒印刷、丝网印刷、溅射、浸渍、刷印以及其它类似方法。这种成分同照相凹板印刷法一起使用时更为有效，人们发现这种应用方法有助于特别好地控制涂层重量。这种液体接受体(有时为了方便称之为“油墨”)将能直接应用在衬底，例如纸、纸板或其它类似物品上而不需要多层重叠涂层、塑料片基或高压。而这些要求会增加生产成本和资金需求。

当通过印刷方式使用时，这种液体接受体结构应该具备一种优质印刷油墨的全部性能，这包括适宜的流变力学性质：粘度、膨胀性和触变性，以避免类似模糊不清、邻色干扰或以高速运动的刚印刷的表面液滴等问题，并且还必须容易从供应滚筒上转移到印刷滚筒上。本发明的接受体液体式油墨还应该能形成均匀厚度的涂层并且能形成连续的和间断的两种涂层。所谓间断涂层即具有重复出现的空白区域或在一涂敷区域之内具有不涂敷的部位的涂层。

本发明的一个更进一步的任务是控制或稳定由一种与微波相互作用的材料通过接触所产生的热，这又是借助于在一选定的温度下或在一选定的温度范围之内的一系列温度下提供一种冷却效应来实现的，目的在于补偿所述与微波相互作用的材料按照热导关系所生

成的热量。

一个更具体的任务是控制接受体的发热以便使它可以用在纸上而不会使纸炭化或着火。

当采用印刷法是，另一个任务就是使所述接受体印刷可以利用标准印刷设备以通常的速度来完成(最高速度可达每分钟1200英尺)。一个进一步的任务是提供一种用于加热食品的接受体，这是一种食品柜。

本发明的另外一个任务是赶上或超过目前市售微波接受体的性能，目前的接受体系用的是汽相淀积半导体铝涂层。

当在一个接受体周边或沿着其边缘出现过热时，一个任务就是减少或消除这种沿一印刷接受体的边缘的过热、炭化或燃烧。

本发明以上这些以及更详细和具体的任务借助于举例的方式参看附图以及后面的说明书将是很清楚的，而本发明的一些变化形式在理解了这里所述的原理之后对本领域熟练的技术人员来说是显而易见的。

本发明提供了一种热补偿接受体。该接受体最好包括一种微波能穿透的衬片和加到所述衬片上的微波接受体，所述衬片是由微波能穿透的材料(例如塑性树脂、纸或纸板)制成的，它们至少在加热到400° F的情况下是稳定的。该接受体层包括一个由一种表面上均质而微观上不均质的至少两种完全分离相的混合物的干燥的弥散体系。该弥散体系包括有机成膜树脂粒子或分散在液体分散剂中的粘合剂，并且最好是还包括两种其它种类的弥散粒子。一种粒子由为了吸收微波能和生成热而选择的与微波相互作用的粒子构成。另一种粒子由无机水合物的不导电的热补偿粒子构成，这种水合物含有

结晶键合水并且具有分散范围在100° F到600° F之间的离解温度，这个温度范围最好是在250° F到450° F之间。这种无机水合物衰减器的作用在于限制和控制微波炉中加热时所述接受体的失控加热。这是由于该水合物所产生的冷却效应的作用。在加热前，水分子牢固地键合在该化合物中。在受热时，该衰减器保留水分子直到达到最初的离解温度，然后开始释放水分子。可以认为释放水分子产生冷却效应，于是使包装材料温度稳定，直到所有的水分子释放完毕。然而，由于水分子牢固地键合在水合物中，该涂层可以认为摸起来是干燥的，并可以用来形成稳定的涂层，这种涂层可以是暴露的，即如果要求的话可以涂在包装的外侧，并且最好是不容易摩擦掉。

这种接受体层可以利用各种方法应用，这些方法包括印刷、浸渍、溅射、刷印和其它类似方法。

图1是本发明的一种形式中一种液态接受体所附着的衬片材料的透视图；

图2是本发明另一种形式的接受体的透视图；

图3是本发明另一种形式的接受体的平面图；

图4与图3类似，但其中接受体形状不同；

图5是图4中一个局部的放大图；以及

图6至11表示在例1至7中所描述的接受体的加热特性。

本发明提供了一种衬底，由一种可透过微波能的片状材料(例如纸、纸板或塑料)构成，该衬底具有一个接受体层或附着在其上的涂层。这种接受体涂层包括一种由一种液体溶媒或粘合剂构成的弥散体，最好使两种分散的颗粒均匀地、均质地悬浮在所述液体溶

媒或粘合剂中。有一种颗粒是一种在微波场中可以放热的与微波相互作用的导电颗粒。另一种颗粒是与微波无相互作用的、颗粒形状的、不导电的无机衰减剂水合物，用于消耗、分散和/或调节所吸收的能量并由导电粒子转化为热。因此，弥散相包括了两种均匀地相互混合的不同成分的悬浮粒子。只有导电的粒子与微波能相互作用直接生成热，两种悬浮物质由微观尺寸的粒子构成。这两种粒子在使用前在溶媒中保持弥散或悬浮状态，在加热过程中，这种悬浮的衰减剂颗粒避免了局部的能量积累或失控加热，如不用这种衰减剂就会发生这种现象。

根据本发明，所述衬底包括纸、纸板、塑料薄膜或其它柔性的微波可穿透的有机聚合物薄片。例如，衬底材料可以是15至50磅的耐油牛皮纸或18或20点的纸板以及塑料薄膜(例如聚酯、尼龙、赛璐玢)或其它材料。涂敷到这种衬底上的接受体涂层形成了一种双层结构。液体溶媒和成膜材料分别作为粘合剂或作为把涂层结合在一起并固定在衬底上的结合剂。这种接受体溶媒可以包括任何适用的溶媒或粘合剂，例如丙烯酸树脂或顺丁烯二酸树脂(例如顺丁烯二酸松香脂)、聚乙酸乙烯酯、蛋白质或其它可溶的虫胶。以丙烯酸树脂所提供的可印刷性和干燥性为最好。使用丙烯酸树脂时储存期和分散性能也比较好，因此最好是使用丙烯酸树脂，但并非必须这样。因此，当弥散体系或“油墨”干燥时，乳剂中的这种聚丙烯酸颗粒一边流动，一边凝结，形成一层膜。在溶媒中存在的液体分散剂或溶剂可以是带有或不带有胺(例如氨)的水。也可以使用该技术领域中已有的其它种类的溶媒，但最好是采用水基溶媒。一种适合的水基弥散体系可以是一种酸性树脂的碱性溶液。干燥后，该树

脂可能变成不溶于水的，并形成一个膜。另外的成膜材料，例如聚乙酸乙烯酯粘合剂可以单独使用，也可以同聚丙烯酸树脂一起使用。该溶媒的pH值在需要时可以加以控制，例如用氢氧化钠。该溶媒一般含有大约50%到80%的固体，其余部分是水。

在本发明的一个优选的形式中，至少有两种分散粒子均匀地、均质地悬浮在该媒中。第一种是与微波相互作用的生热粒子，例如铁，也可有选择地与一些悬浮的金属粒子一起使用，这些金属微粒例如可是铝、青铜或镍粒子，其数量较少，可以为大约1%至20%（按生热粒子的重量计）。

分散在该溶媒中的导电碳粒应该是一种适当的碳黑，例如槽法炭黑、灯法炭黑或以其它适用方法制成的碳。该能量衰减剂将对各种形式的碳产生影响。而各种适用的炭黑均可以是90F炭黑（Inmont Printing Inks Division of BASF Co.）。一般来说炭黑含量大约是成膜树脂固体基底量的1至5倍。

此外，分散在该溶媒中，并且最好是均匀地与所述接受体粒子均质混合的是一种不导电的与微粒没有相互作用的无机水合矿物衰减剂微粒，这些微粒适用于以吸热方式放出结晶水以便部分地消耗或抵消与微波相互作用的粒子所产生的热量。用于爆玉米花时该衰减剂的量可以为炭黑或其它接受体（加热体）用量的2至20倍，最好是10至12倍。该衰减剂的量应足以防止局部过热、打火和燃烧。根据本发明可以应用各种水合无机衰减剂来稳定和控制所述与微波相互作用的接受体粒子的热性能。这使水合无机衰减剂本身不产生热

当同所述的生热粒子一起按热导关系被加热时它们可以产生一种冷却效应。该衰减剂粒子在达到分解温度之前保持相对稳定。在这

一温度下释放水分子以产生冷却效应，这种效应使接受体的温度稳定在水分子开始释放时的温度下，直到所有的水分子全部释放完毕为止。此外，每一种晶体都可能有顺序分解温度，即水分子在比表1所列分解温度低得多的温度下开始释放。当用于本发明时，冷却的开始出现在相当低的温度。表1的温度出自《物理化学手册》并且指示晶体完全脱水的温度。在此时正常的加热仍然继续进行。

根据本发明可以应用的适用的水合无机衰减剂材料列于下表

表 1

无机衰减剂	分子式	完全分解温度
八水苯酚—4—磺酸锌—1	$\text{Zn}(\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_4) \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	257°F
八水氯化锆	$\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	302°F
水合连三磷酸钍	$\text{ThP}_2\text{O}_6 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$	320°F
六水氯铂酸镁	$\text{MgPtCl}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	356°F
三水氧化铝	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	392°F
二水碘酸锌	$\text{Zn}(\text{IO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	392°F
七水硫酸铈	$\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	428°F
水合焦磷酸钠	$\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$	428°F
水合钌酸钾	$\text{K}_2\text{RuO}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$	392°F
四水氯化锰	$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	389°F
四水碘酸镁	$\text{Mg}(\text{IO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	410°F
六水溴酸镁	$\text{Mg}(\text{BrO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	392°F
水合锑酸镁	$\text{MgOs}_2\text{O}_5 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	392°F
八水硫酸镝	$\text{Dy}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	392°F
八水磷酸钴	$\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	293°F

四水酒石酸氢钙	$\text{CaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	392°F
二水铬酸钙	$\text{CaCrO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	392°F
三水草酸铍	$\text{BeC}_2\text{O}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	428°F
五水硫代硫酸钠	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	212°F
七水硫酸镁	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	536°F
四水酒石酸钾钠	$\text{KOCOCHOHC}(\text{HOHCOONa}) \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	158°F
七水硫酸锌	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	---

两种悬浮粒子最好是按照常规的方式分散到该溶媒中，直到获得均匀的分散体系为止，正如印刷行业熟练的技术人员所理解的那样。提供的衰减剂量只要能够减弱在成本接受体中出现的过热强度就够了，如果太多热效应将削弱，但是如果太少则可能出现过热点或燃烧。

可以加入少量的已知的油墨添加剂用于改善流动和干燥性能以及成品接受体膜的性能。当使用丙烯酸树脂分散体系作为成膜材料时，可以使用胺类(如氨)或对于印刷油墨有用的具有任意适用的已知成分的有机胺以制成一种适用的溶媒悬浮体系。氢氧化钠可以用来控制pH值。

参考通过举例方式来说明本发明的那些附图将使本发明得以更好地为人们所理解。

如图1中所示，一个被传送的带状物10由供料滚12上展开，在图上由左向右。供料器18中的液体弥散体(为方便起见称之为“油墨”)被一个照相凹版印刷滚20蘸去，该滚被蚀刻带有重复出现的图案21，这种图案适合于蘸取油墨19。多余的油墨用一个刮片22除

去。所述被传送的带状物由滚13的上方以及支撑轧辊24的下方通过，该轧辊把传送的带状物压在滚20上以蘸取蚀刻区域21所携带的油墨并这样形成一系列彼此隔开的矩形接受体图形26。将印好的带子12干燥，然后由滚25上通过，而后制成容器，例如袋子、盘子、食品托盘等。我们将看到图案21上所带的油墨在这种情况下是矩形的，结果形成矩形印刷接受体膜26。膜26用传统的方式干燥，比如用红外线或热空气干燥器(没示出)，或是用该技术领域已知的其它适合的干燥方法。在需要的时候，另一层柔韧的或非柔韧的微波可穿透的片状材料(如纸、卡片纸或塑料——未示出)可以用粘贴的方式贴在油墨层26之上，以便将它封闭或密封在两片微波可穿透的材料之间。

当使用溅射方法时，滚20至25用一个溅射喷头代替，该喷头用于向衬带10上喷射弥散体。在另一种情况下，当衬带被浸渍时，它被浸入所述液体接受体中，取出，然后干燥。

接受体涂层26可以包括大约1%至20%(按重量计)之间的导电微波相互作用接受体粒子和大约0.5%至5%(按重量计)的成膜基底或衬底。当使用碳作为相互作用材料时，最好使用大约2%至10%(按重量计)的炭黑。补偿衰减剂材料的数量取决于产生多少热、该衰减剂材料在冷却过程中有多大作用、存在多少键合水分子以及分解温度有多高。当接受体26被用在微波炉中爆玉米花的容器时，印上的接受体片26可以是一固化的印刷矩形，边长4至6英寸，每一令(432000平方英寸)重量为15至25磅。在干燥了的油墨膜中碳的含量大约在2%至20%这样的数量级，衰减剂的含量大约为干燥膜重量的20%至90%。这种液体油墨的粘度和所述印刷滚的性能决定了加到所述纸片10

上的油墨膜的重量。可以使用多一点或少一点的水或其它溶剂来把粘度控制在一有限的范围之内。通过腐刻在21上的更粗糙或更精细的照相铜版网点图案可以利用印刷滚20对粘度进行更好地控制。对弥散体19的配方以及主要是对衰减剂的数量加以调整以稳定这种冷却效果。碳或存在的其它加热体的数量以及所沉积的弥散体的数量决定了所产生的热量。

可以采用照相铜版印刷作为获取弥散体精密沉积的一种方式。所述图案片的理想的基本重量取决于该弥散体的配方。为了爆玉米花，图案的基本重量一般为每令(432000平方英寸) 大约15-25 磅。

参看介绍本发明的另一种选择形式范例的图2。图2中所表示的是衬底54，在这种情况下它是一种20点的食品级纸板，在该纸板上印有一个有一般与放在上面的食品轮廓形状相符合轮廓的接受体52。在这种情况下，该接受体包括在大约4.25平方英寸的区域。在其中心是一个牢固的印刷区56，该区被照相铜版印刷区58包围。上述区域被一照相铜版印刷区域60包围，区域60是大约50% 空白的不印刷区域，采取的用网格线围绕的小的不印刷的圆或方形的形状。通过利用本发明的这一种形式可以用所述牢固地印刷的中心部分56提供较多的热量，食物就准确地放置在该中心部分56，而在围绕食物的58和60处提供减少数量的热以提供附加的热量，但是也有助于防止在接受体52的边缘部分的失控加热或过热。区域56具有100%的覆盖率，区域58具有80%的覆盖率，而区域60具有50%的覆盖率。

现在参看说明本发明的一种进一步改进的形式的图3，在这种情况下，这种形式包括其上印有人字形花纹接受体62的耐油牛皮纸衬底70，所述接受体62具有牢固地印刷的中心部分64，该部分被一

印刷的网格部分66围绕着，网格部分66有80%印刷，有20%空白。利用该接受体62可以从该中心提供较多数量的热，同时借助于减少印在衬底边缘的接受体材料的数量的优点减少了在边缘部分所产生的热量。这种形式减少了过热，尤其是在印刷图案62的边缘、区域64上有80%被覆盖，而区域66有50%被覆盖。图2和图3所述实施例提供了一种外部区域或环带，在这些部分接受体的浓度低到足以保持这种纸不燃烧，如果有这种问题的话。业已发现燃烧或过热主要发生在印刷接受体区域的边缘。在这一区域减少覆盖就减少了该接受体衬底损坏或烧毁的机会。

现在参看说明本发明其它形式的图4和图5。在这种情况下，纸片、例如50磅的耐油牛皮片72印有接受体74，该接受体带有牢固印刷的、80%印刷20%空白交替印刷的条纹76，这样，所提供的热量可以与所需的精确的热量相一致，结果减少了失控加热的可能性。

现在将更详细地说明与微波相互作用的产生热的物质，即接受体材料。可以使用各种金属，例如铝、铜、锌、镍、铅、不锈钢、铁、锡、铬、锰、银、金或它们的氧化物。可以使用各种铁酸盐，例如铁酸钡、铁酸锌、铁酸镁、铁酸铜或其它适用的铁磁性材料。并且可以使用合金，例如锰、锡和铜的合金或锰、铝和铜的合金，可以使用碳化物，例如，碳化硅、碳化铁、碳化锆和类似的碳化物，还包括可以使用碳。由于碳的实用性、成本和加热性能，最好使用这种碳的接受体材料，可以对所使用的与微波相互作用的接受体（例如碳）的量加以调整以获得向所述分解点（例如392° F）升温时理想的温度上升速率。必须对所生成的热加以调节，以符合食品类的热的需要量。

调节在配方中的水合衰减剂是通过选择具有合适的分解温度的一种水合衰减剂或两种或更多种水合衰减剂的混合物来完成的。调节还包括选择键合在该化合物中水分子的数目。人们认为在衰减剂晶体结构中有较多数目的水分子将增加它的冷却能力。如果采用两种或更多种不同的水合衰减剂颗粒，在某些情况下，如果特殊的加热条件需要(或需要逐渐释放水分子以扩展能获得冷却效应的温度范围)，也可以得到一阶梯形加热曲线。

如果需要的话，本发明还可以用于这样一种类型的微波接受体这种类型的微波接受体使用一种衬底，例如塑料薄膜，上面通常用真空电子淀积法涂一层薄的金属半导体层。可以在金属涂层的上面或下面或衬底的背面添加一层水合无机衰减剂以使这种涂敷了金属的薄片避免因过热而老化。

所述这种类型的衰减剂还可以用作与碳或其它生热接受体层相邻并与它有热导关系的单独的一层，以便在微波加热过程中冷却该接受体。

在本发明的一个优选的形式中，一个含有根据本发明的水合衰减剂颗粒的稳定的弥散体在相对不透气体和蒸汽的薄片和一相对多孔的薄片(例如牛皮纸)之间形成薄层。所述牛皮纸形成一容器，例如食品容器的外表面。在加热时，水分子由于牛皮纸的多孔性由接受体涂层流向该容器的外侧，因而将水蒸汽和其它气体排进大气并防止气体接触食品。

本发明可以用来加热、烘烤、烘烤或炒各种食物，例如肉或鱼肉小馅饼、鱼排、法国油煎土豆，煎烤食品，包括法国烤面包片、烤薄饼、华夫饼干、意大利烤馅饼，或用来爆玉米花。

通过参考以下根据本发明所应用的各种油墨成分的例子本发明将更容易被人们理解。所有的量均以重量表示。

例子

例1: 衰减剂是三水合氧化铝($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)

成 分	重量(克)	百分数
$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	58.00	47.56
NaOH (0.01N)	23.50	19.27
H_2O	15.44	12.66
聚乙酸乙烯酯粘合乳剂	18.00	14.76
炭黑	5.05	4.14
丙烯酸树脂	1.45	1.19
硅树脂消泡剂	0.51	0.42
	121.95	100.00

*Franklin International Inc. 的 Duracet 12 含有44% 的水。

例2: 衰减剂是三水合氧化铝($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)

成 分	重量(克)	百分数
$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	67.00	46.90
NaOH (0.01N)	24.00	16.80
H_2O	30.15	21.10
聚乙酸乙烯酯粘合乳剂	9.00	6.30
丙烯酸树脂	2.83	1.98
炭黑	9.86	6.90
硅树脂消泡剂	0.02	0.01

142.86 99.99

例3: 衰减剂是五水硫代硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)

成 分	重量(克)	百分数
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	31.18	49.71
H_2O	28.03	44.69
炭黑	2.72	4.34
丙烯酸树脂	0.78	1.24
硅树脂消泡剂	0.01	0.02

62.72 100.00

例4: 衰减剂是七水硫酸镁 ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)

成 分	重量(克)	百分比
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	64.85	58.06
H_2O	39.56	35.42
炭黑	5.65	5.06
丙烯酸树脂	1.62	1.45
硅树脂消泡剂	0.01	0.01

111.69 100.00

例5: 衰减是七水硫酸锌 ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)

成分	重量(g)	百分数
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	84.40	62.54
H_2O	41.07	30.43
炭黑	7.35	5.45

丙烯酸树脂	2.11	1.56
硅树脂消泡剂	0.02	0.01

134.95

99.99

例6: 衰减剂是四水酒石酸钾钠

(KOCOCHOHCHOHCOONa · 4H₂O)

成分	重量 (g)	百分数
KOCOCHOHCHOHCOONa · 4H ₂ O	50.18	54.74
H ₂ O	35.86	39.12
炭黑	4.37	4.77
丙烯酸树脂	1.25	1.36
硅树脂消泡剂	0.01	0.01

91.67

100.00

例7: 对照; 炭黑, 不加无机衰减剂

成分	重量 (克)	百分数
H ₂ O	113.43	94.67
炭黑	4.96	4.14
丙烯酸树脂	1.42	1.19
硅树脂消泡剂	0.01	0.01

19.82.

100.00

例8: 对照; 三水氧化铝 (Al₂O₃ · 3H₂O)

成分	重量 (克)	百分数
Al ₂ O ₃ · 3H ₂ O	5.93	62.62
NaOH (0.01N)	3.54	37.38
	9.47	100.00

例9: 对照; 五水硫代硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)

成分	重量(克)	百分数
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	5.93	62.62
H_2O	3.54	37.38

	9.47	100.00
--	------	--------

例10: 对照; 七水硫酸镁 ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)

成分	重量(克)	百分数
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	5.93	62.62
H_2O	3.54	37.38

	9.47	100.00
--	------	--------

例11: 对照; 七水合硫酸锌 ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)

成分	重量(克)	百分数
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	5.93	62.62
H_2O	3.54	37.38

	9.47	100.00
--	------	--------

例12: 对照; 四水酒石酸钾钠

($\text{KOCOCHOHCHOHCOONa} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)

成分	重量(克)	百分数
$\text{KOCOCHOHCHOHCOONa} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	5.93	62.62
H_2O	3.54	37.38

	9.47	100.00
--	------	--------

下表列出了例1-7 的干膜的组成, 基准重量和其它特性。

表 2

无机衰减剂	无机衰减剂/ 炭黑(重量比)	总固体 含量% (占固体的%)	炭黑	样品重 (克)	密度 (克/M ³)	炭黑 (克/M ²)
例1: 三水氧化铝	11.5	62.15	6.66	0.46	28.52	1.90
例2: 三水氧化铝	6.8	60.31	11.44	0.38	23.56	2.70
例3: 五水硫代硫酸钠	11.5	53.93	8.05	0.28	17.36	1.40
例4: 七水硫酸镁	11.5	42.53	11.90	0.27	16.74	1.99
例5: 七水硫酸锌	11.5	44.41	12.27	0.29	17.98	2.21
例6: 四水酒石酸钾钠	11.5	51.67	9.23	0.36	22.32	2.06
例7: 炭黑	0.0	5.23	79.16	0.04	2.48	1.96

*不含活性衰减剂。

接受体涂层的制备和向衬底上的涂敷如下。

在确定每单位面积的干燥的加热体图案或条纹的微波相互作用成分的指标水平 (gm/M^2) 之后, 计算该液体弥散体系的配方, 然后混合并用水稀释至对于实验室轧制品适当的稠度。分析该弥散体的一个样品, 用“固体的%”表示。

采用一根合适的轧制棒将其压贴在25磅的耐油纸上, 按这样一种方式来涂液体弥散体部分。根据所需要的干燥的接受体膜的标准重量从编了号的轧制棒中选择一根。完成的“轧制品”垂直悬挂并使其在空气中干燥。

比较普通纸和含有干燥的接受体膜的纸的精密分割片的重量将给出该膜的自重。分析干燥弥散体的另一种量用固体的%表示。

样品从干燥的轧制品上切割下来。一种特定的混合物是由3/8的G7高温玻璃纤维切片构成。两片这样的薄片切成边长为6 3/4英寸的正方形。用机械在每一个正方形上加工一个中心孔(4 3/4英寸正方形), 这样就产生了两个相同的框架。试验样品紧密地夹在这两个框架之间, 不妨碍从两个方向受到微波照射。

这些实验使用一台Litton 1000 W市售微波炉(型号: VEND—10)。温度是通过扫描在微波炉加热过程中样品所发射的红外辐射来测得的。结果列在图6—11中。

一个按例1—7制备的涂敷材料的样品被放置在该实验混合物两半个之间并且这两半个被夹紧。含有样品的混合物被放置在炉膛内一个竖直的位置。该样品混合物应该横向放在中心, 与炉门平行并向后2 1/2英寸, 同时含有接受体图案26的薄片的正面朝向炉门, 然后关上炉门。如果必要的话将红外仪聚焦, 同时打开电视摄象机。

一个普通的试验程序在一个1000W的炉中在满功率的情况下为60秒钟。然而，如果在一个普通的实验周期结束之前试验样品由于受热被烧毁，那么试验就中止了。

该红外测温仪在整个过程中每33毫秒记录一组新的完整的温度。可以与被存储的数据进行任意次数的比较。

利用35mm的摄影机在5秒间隔内拍摄电视图象便获得了该屏幕的硬拷贝。

试验结果列在图6—11中。图6，在对照例7中，样品在大约5—6秒后起火燃烧。在例1中，温度在180° F时达到水平并且没出现燃烧。

图7，在商标为MPET的样品薄片(顶部曲线)中，在美国专利473 5513中所描述的半导体真空镀铝聚酯薄膜被用来进行比较的已有技术的例子。由于本发明的组分而产生的下面的曲线如例2中所述。在加热大约5—15秒钟后温度达到280° F，并且趋于水平。

图8，上部曲线表示加热是利用例3的组分实现的。下部曲线是由对照例9产生的(没有产生热的接受体材料)。

图9: 上部曲线表示用例4的成分加热，而下部曲线表示对照例10。

图10: 分别表示由例5和对照例11获得的加热曲线。

图11表示由例6和对照例12产生的加热。

在每一种例子中，当使用水合无机衰减剂时，它在成分中所含的碳上产生冷却效应。当使用无机衰减剂而不使用微波相互作用接受体(碳)时，几乎不产生热。这表示水合物本身所产持的热并不比普通的纸多(图6)。

一旦理解了这里所介绍的原理，在附加权利要求范围内的本发明的许多变化形式对本技术领域的熟练的技术人员来说将是显而易见的。

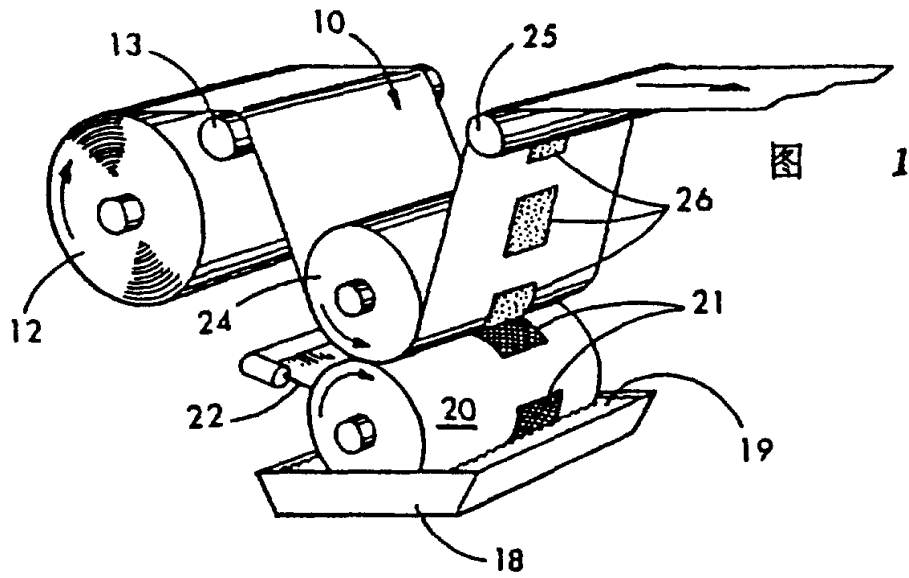


图 1

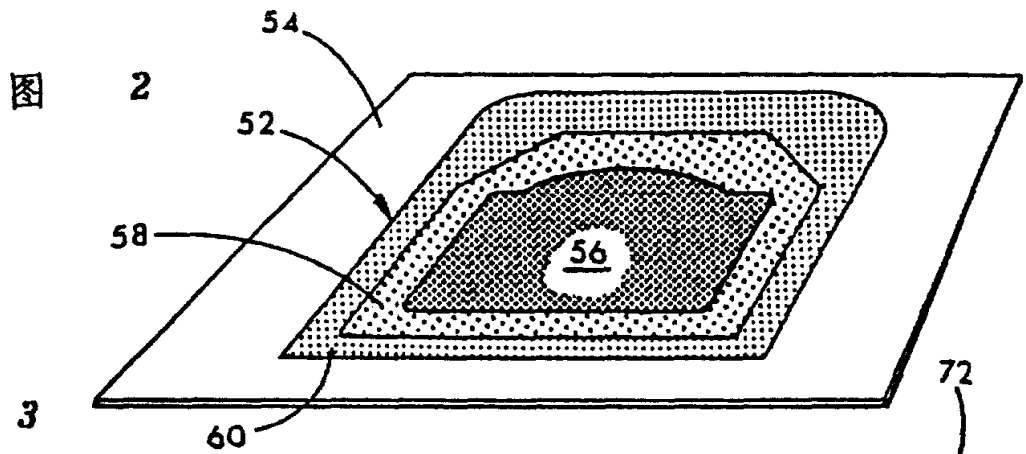


图 2

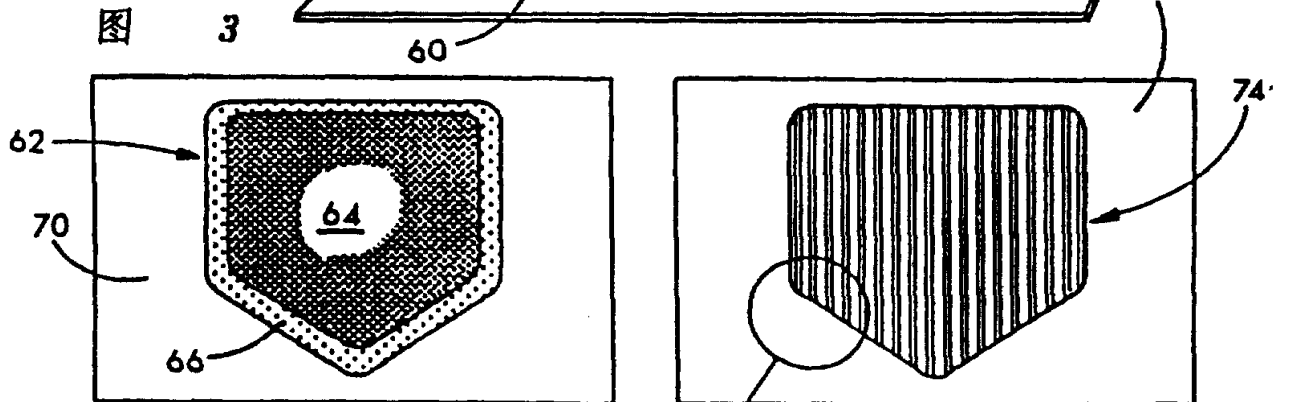


图 3

图 4

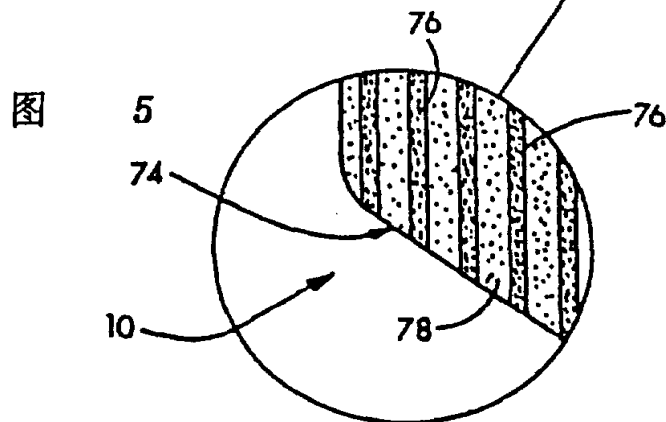
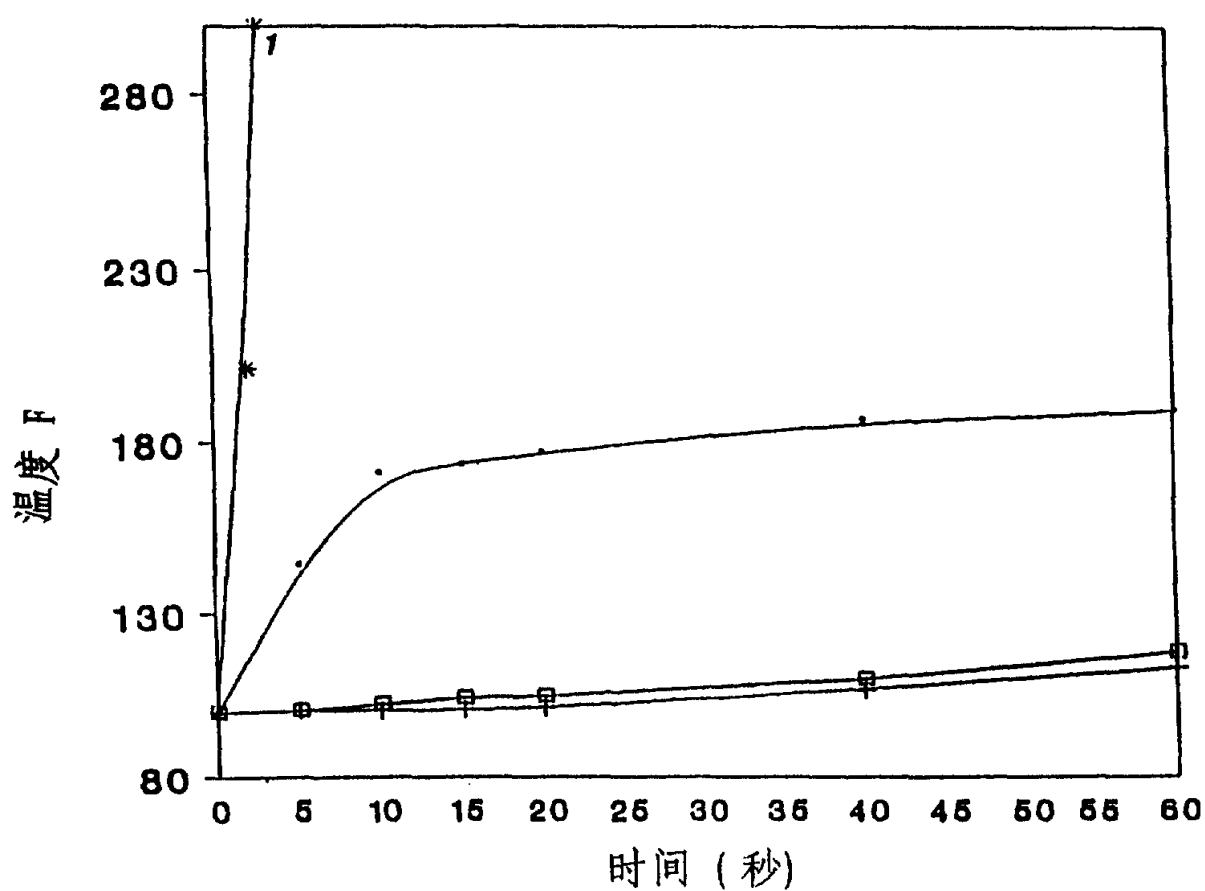


图 5

图 6

三水合氧化铝 / 炭黑 / 纸时间与
温度的函数关系1000 瓦炉



例 1 — ATH/ 炭黑²

—+— ATH

例 1 —*— 炭黑

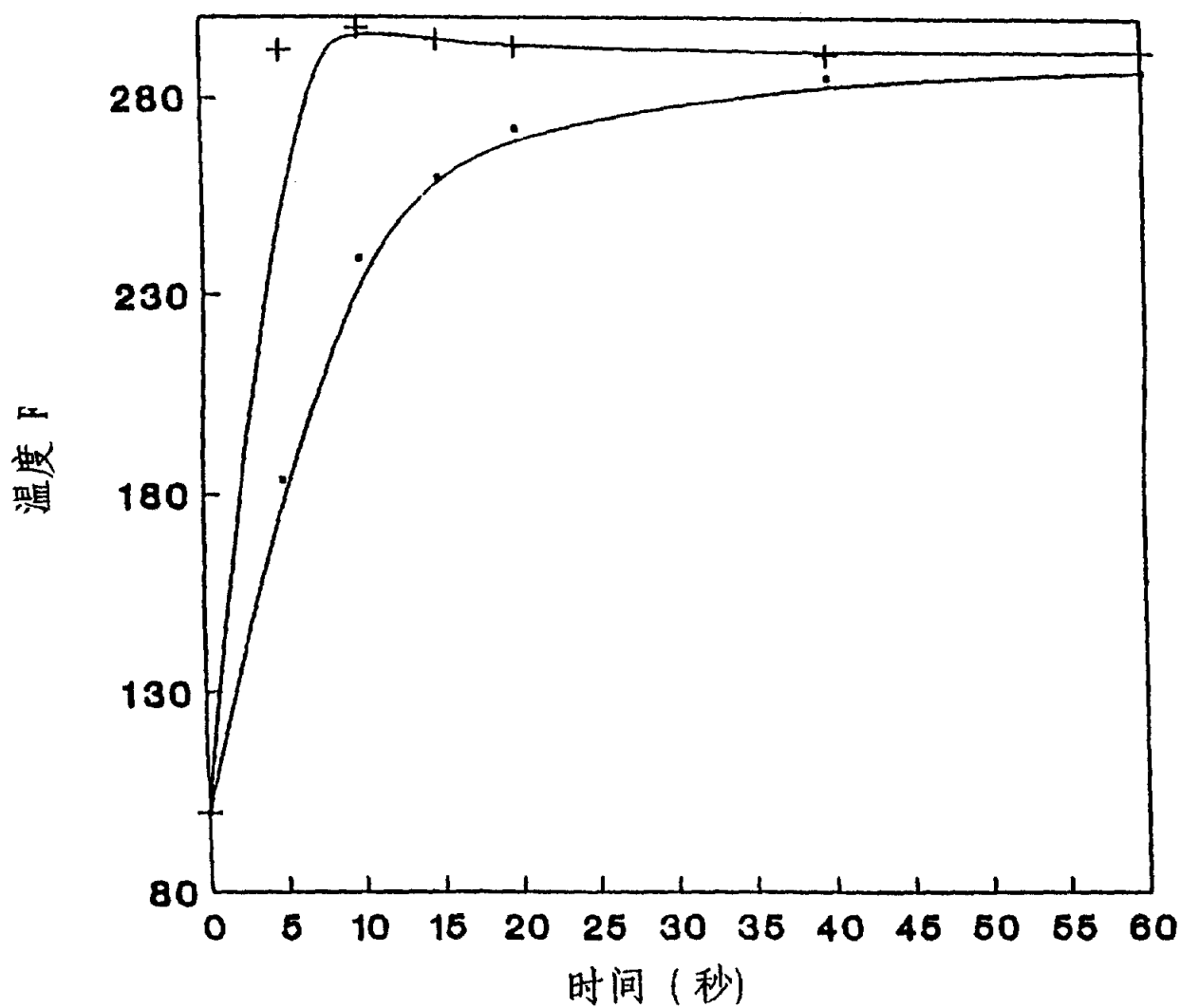
—□— 仅有纸的情况

1-由于衬底燃烧而中止的炭黑样品数据(6秒)

2-微波作用弥散体 #1

图 7

MPET片/ATH片时间与温度的函数关系1000瓦炉子



例 2 — ATH/ 炭黑片1

— 用于比较的MPET片

1-微波相互作用弥散体#2

图 8

五水合硫代硫酸钠时间与温度的函数关系曲线1000W 炉

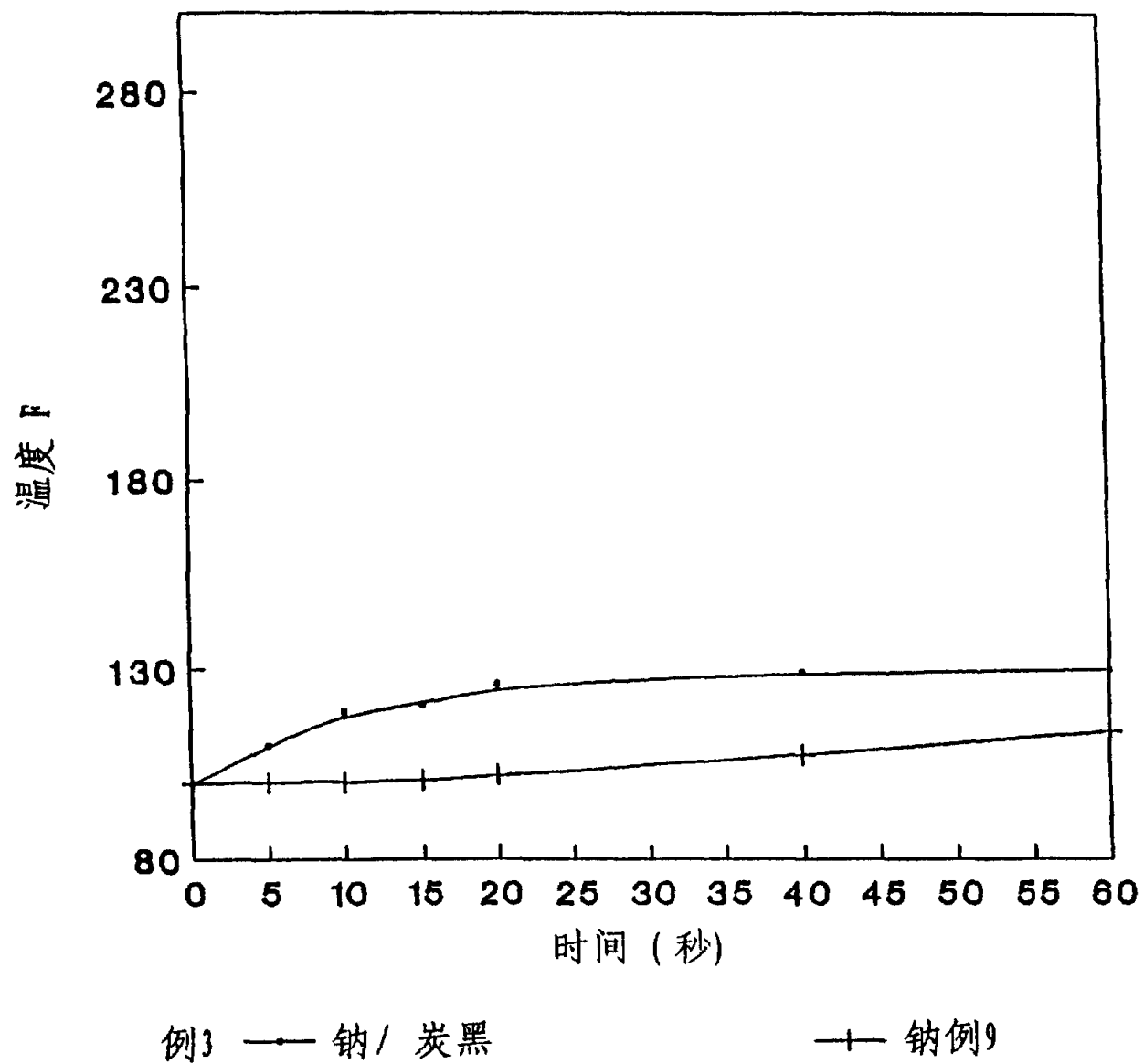


图 9

七水合硫酸镁时间与温度的函数关系1000W 炉

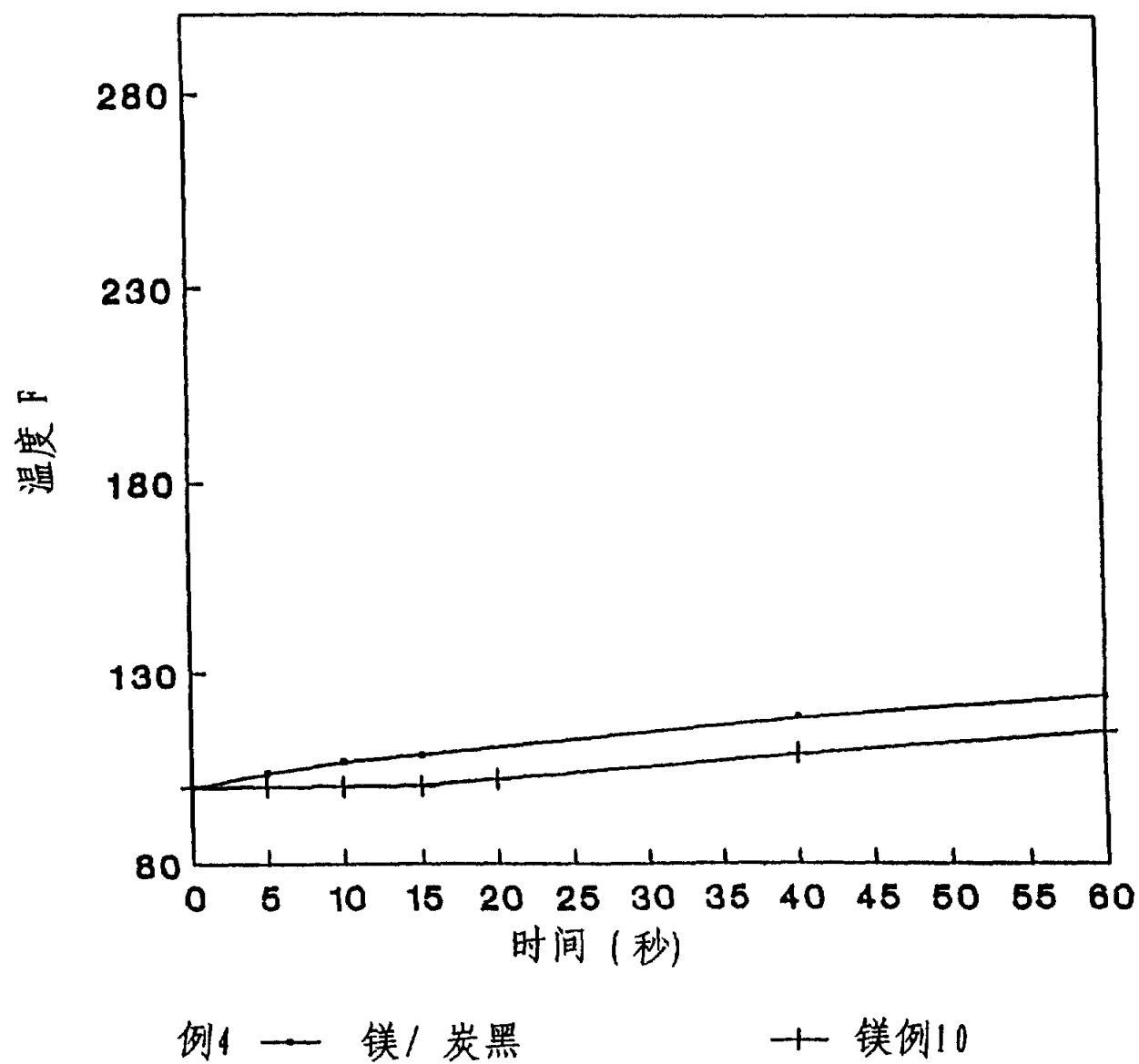


图 10

七水合硫酸锌时间与温度的函数关系1000W 炉

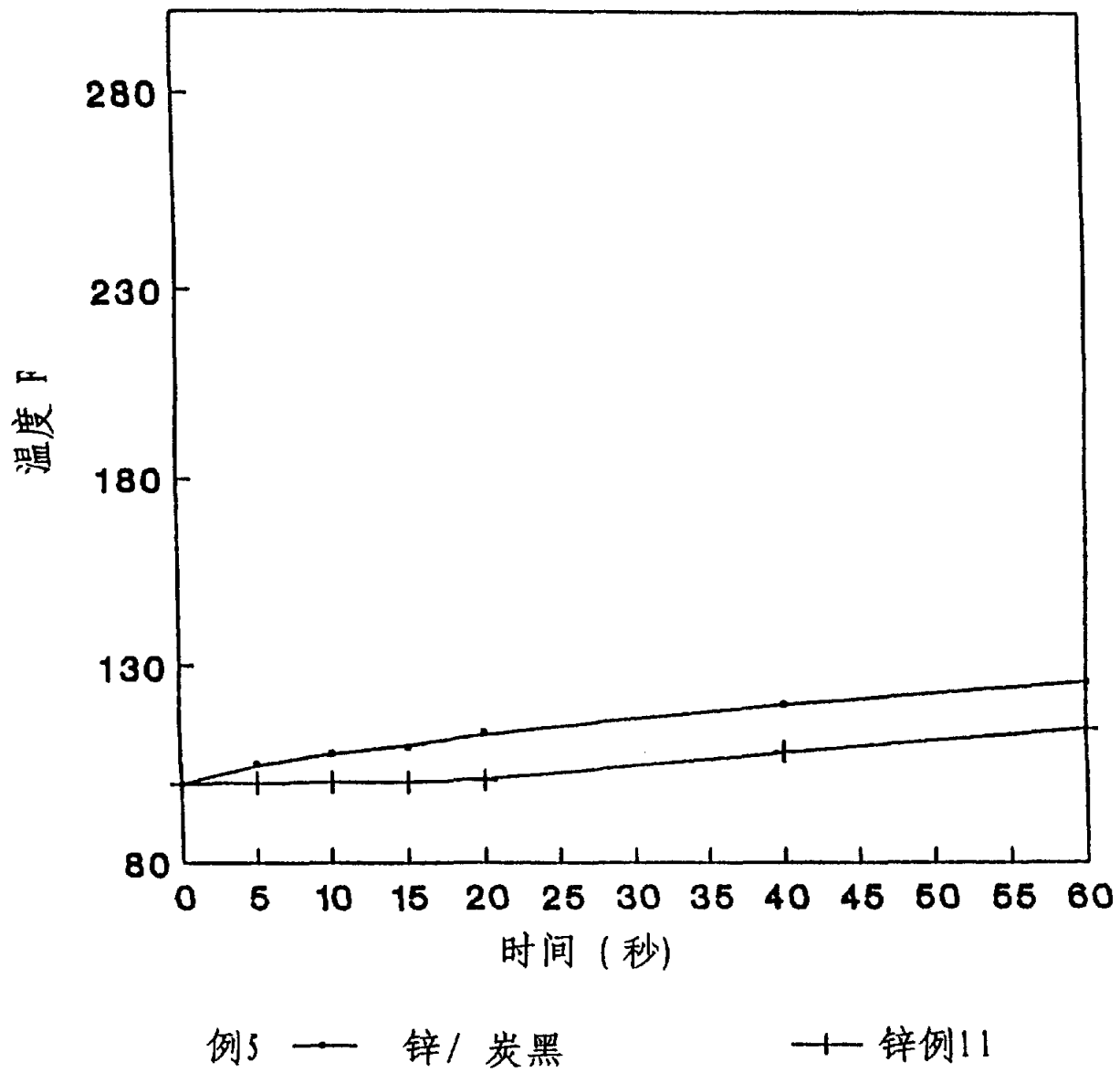
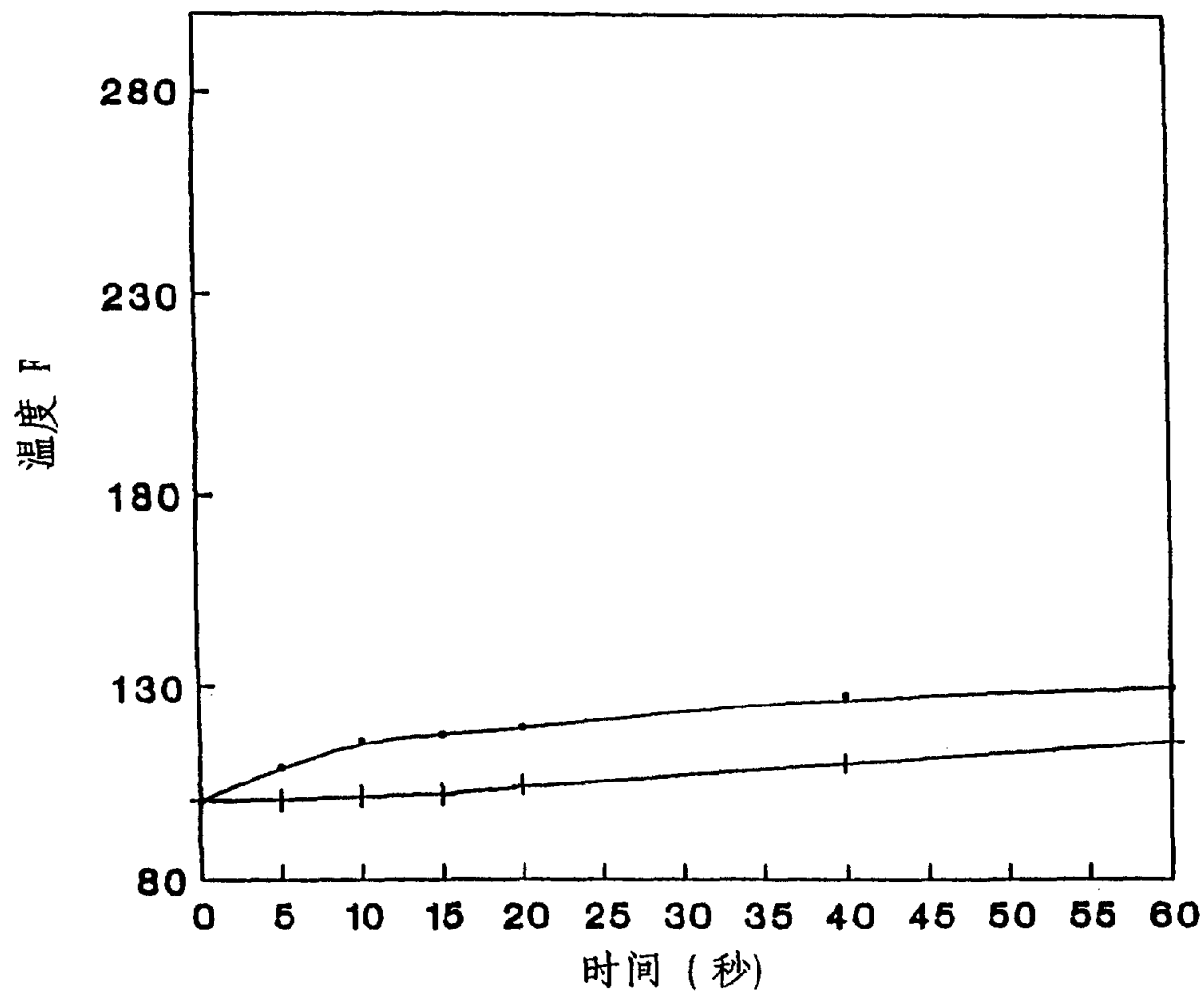


图 11

四水合酒石酸钾钠时间与温度的函数关系1000W 炉



例6 —●— 钾钠 / 炭 —+— 钾钠例12

/C = 带无机衰减剂的炭黑 (与微波相互作用的)