

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

C09D125/08

C09D133/06

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94192372.X

[45]授权公告日 2000年9月13日

[11]授权公告号 CN 1056398C

[22]申请日 1994.5.31 [24]颁证日 2000.6.24

[21]申请号 94192372.X

[30]优先权

[32]1993.6.7 [33]DE [31]P4318712.9

[86]国际申请 PCT/EP94/01767 1994.5.31

[87]国际公布 WO94/29394 德 1994.12.22

[85]进入国家阶段日期 1995.12.7

[73]专利权人 汉克尔梅罗森公司

地址 联邦德国海德堡

[72]发明人 冈特·布希巴彻 曼弗雷德·赖因

克劳斯·鲁赫 卡尔·韦施

[56]参考文献

DE4034725 1992.5.7 CO8K5/00

E0544201A1 1993.6.2 CO8K5/00

EP0185267 1986.6.25 B05D5/00

EP0199372 1986.10.29 CO8F259/04

EP0358598 1990.3.14 CO9D127/06

审查员 李旭

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

代理人 范明娥

权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 增塑溶胶在吸声领域的应用

[57]摘要

本发明涉及吸声作用可喷涂的增塑溶胶组合物,它是以苯乙烯共聚物和/或甲基丙烯酸烷基酯均聚物和/或甲基丙烯酸甲酯共聚物为基础的,除了有利的增塑溶胶的耐磨损和防腐蚀特性外,还具有良好的减振效果,并明显地降低因粒团撞击(碎片、水、砂)产生的噪音。

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

权 利 要 求 书

1、基于粉状有机聚合物和增塑剂的可喷涂增塑溶胶组合物的应用，其特征在于增塑溶胶组合物包含：

(a) 5~60 % 重量的至少一种粉状苯乙烯共聚物和/或甲基丙烯酸烷基酯均聚物和/或甲基丙烯酸甲酯的共聚物，

(b) 5~65 % 重量的增塑剂，

(c) 0~40 % 重量的填料，

(d) 2~40 % 重量的反应添加剂，

(e) 任选的其它助剂和添加剂，

各组分的总量为 100 % 重量，

用于涂覆刚性基体，更具体地在汽车上或汽车中的金属板，它减振和/或降低因粒团撞击产生的噪音和/或防止空穴中的空气振动。

2、根据权利要求 1 中增塑溶胶组合物的应用，其特征在于，苯乙烯共聚物含有基于单体组成的 2~20 % 重量的烯属不饱和羧酸和任选地 0.2~5 % 重量的其它交联共聚用单体。

3、根据权利要求 1 的增塑溶胶组合物的应用，其特征在于，甲基丙烯酸甲酯共聚物含有基于单体组成的 5~48 % 重量的甲基丙烯酸 C₂₋₈ 烷基酯和 0.5~4 % 重量的偶合和/或交联共聚用单体。

4、根据权利要求 1 的增塑溶胶组合物的应用，其特征在于，甲基丙烯酸烷基酯均聚物是甲基丙烯酸的 C₂₋₈ 烷基酯，并任选地含有基于单体组成的 0.5~4 % 重量的偶合和/或交联单体。

5、根据权利要求 1-4 中任一项的增塑溶胶组合物的应用，其特征在于组合物含有发泡剂，以用于制备发泡增塑溶胶涂层。

6、根据权利要求 5 的组合物的应用，其特征在于，该发泡剂选自偶氮化合物，N-亚硝基化合物，磺酰基酰肼或磺酰基氨基脲。

7、根据权利要求 1-4 中任一项的组合物的应用，其特征在于，涂层也保护基体以抗腐蚀和/或抗磨损。

8. 根据权利要求 1-4 中任一项的组合物的应用，还含有发泡剂，其特征在于该发泡涂层也保护基体以抗腐蚀和/或抗磨损。



增塑溶胶在吸声领域的应用

本发明涉及用于隔音的可喷涂增塑溶胶组合物的应用。

目前，在交通工具、机器和设备的生产中，几乎仅仅使用极薄的金属板。在机械运动部件或运转发动机的作用下，这些薄板在操作中不可避免地造成振动，产生噪音。另一种尤其是在汽车行驶中造成令人讨厌的噪音的原因是粒团（污泥和碎片、砂子、水），它们被车轮抛向车轮拱板和交通工具的车身底板。这种噪音因其含有高比例的比较高频声音成分而特别令人烦恼和令人厌烦。

为了减弱这两类声音，人们已经提出了许多建议。于是，为了降低声音的传播和机械振动，尤其是在汽车结构和民用设备的制造中所使用的板被施加了隔音涂层，即所谓的防振涂层。

在传统的方法中，将高比重的填料和沥青的混合物热压到板上，然后由该板模压或切剪成相应的形状，然后将它们粘贴到上述的金属部件上，并且通过加热可使之适合于金属部件的形状。虽然这些沥青片极其易碎，尤其在低温下易于从板上剥落下来，但是凭借其价格低廉仍然得到普遍的使用。甚至多次建议的添加高弹体的产品仅稍有改进，它不适于许多应用。另外，预成型的沥青片不能适用于复杂成形或机器或汽车中难以定位的部件，例如汽车门凹陷内部的内表面。另一个缺点是在许多情况下，对于单个交通工具或设备要求有几种不同的形状，这样就需要昂贵的原料保存。

因此，为克服沥青片的缺点，有许多采用其它聚合物体系的尝试。例如已经发展的用聚乙烯基乙酸酯或乙烯/乙烯基乙酸酯的共聚物的含有填料的、含水聚合物分散体按所需的层厚而喷涂到金属部件上。遗憾的是这些体系不适于大体积产品的工业应用，这是因为经喷涂提供的层中存在的水不能足够迅速地除去尤其是从比较厚的层中除去。

聚合物涂层的隔音特性最好靠近该聚合物体系的玻璃转变温度，这是因为在该温度范围内，机械振动能依靠聚合物的粘弹性通过分子流作用转变成热。常规的在汽车制造业中普遍用于例如底封的可喷涂层材料（基于PVC增塑溶胶）在 $-20\sim 60^{\circ}\text{C}$ 的工作温度下没有明显的隔音效果，这是因为取决于增塑剂含量的最大玻璃转变温度为 $-20\sim -50^{\circ}\text{C}$ 。

于是，人们试图改变这些传统的PVC增塑溶胶，以使它们在 $-20\sim 60^{\circ}\text{C}$ 的工作温度范围内具有较好的隔音特性。因此，DE-A-3514753描述了在典型的PVC增塑溶胶中含有多不饱和的化合物如二丙烯酸酯或三丙烯酸酯，过氧化物交联剂和无机填料的涂料。但是，在其固化状态，增塑溶胶尤其在低温下因其缺乏柔韧性而像玻璃一样坚硬且易碎，使得它们不适用于在汽车结构中。另外，这些组成的损耗因素 ($\tan \delta$) 极低，致使其隔音效果不很显著。

DE-A-3444863描述的组合物含有PVC或氯乙烯/乙烯基乙酸酯共聚物，任选地甲基丙烯酸甲酯均聚物或共聚物，增塑剂混合物和惰性填料。增塑剂混合物是由与甲基丙烯酸甲酯聚合物相容的增塑剂和用于氯乙烯聚合物的增塑剂组成的，而氯乙烯聚合物与任选存在的甲基丙烯酸酯是不相容的。由此获得的增塑溶胶相对于传统的

PVC增塑溶胶来说具有改进的隔音特性。但是，其隔音效果尤其是在约30°C以上的温度下再次变差。如果通过改变单个组分之间的定量比，以试图将最大损耗因素($\tan \delta$)的范围移向较高的温度，则涂层在低温下的柔韧性会非常明显地降低。但在低温下降低的柔韧性对于在汽车构件中应用时尤其是成问题的。另外，这些组成的损耗因素在较低的温度下急剧地下降。因此，上述类型的增塑溶胶组合物仅在非常窄的温度范围内才具有足够高的损耗因素。正如已经提及的，按照DE-A-3444863的组合物要求一种增塑剂混合物，其中增塑剂之一必须是与甲基丙烯酸酯相容的，而与PVC是不相容的，同时其它增塑剂与PVC是相容的，而与甲基丙烯酸酯聚合物不相容。这就严重地限制了选择合适的增塑剂，特别是与聚甲基丙烯酸酯相容的增塑剂是极其昂贵的，对此，就需要开发类似的和更经济的替代物。

DE-C-3830345提出了一种可喷涂增塑溶胶组合物，它是由第一聚合物成份和第二轻度交联的聚合物成份的混合物组成，其中第一聚合物成份在增塑溶胶胶凝后形成连续相，而第二聚合物成份在增塑溶胶胶凝后仅部分溶胀并分散在连续相中，连续相主要决定机械特性如耐磨性，低温的柔韧性，硬度和对基体的粘合性，而细分散的，溶胀聚合物相主要决定胶凝涂层的隔音特性。

为了降低由粒团撞击所造成的噪音，DE-C-4013318提出了由一层内部柔软层和一外层构成的两层涂层，外层基本上是防止涂层磨损。尺管DE-C-4013318能减弱机械振动和降低由粒团撞击造成的噪音，但是为了实现这些目的，必须将两层涂层成功地施加到基体上。这包括两种材料的储存和两种应用体系的使用。为了简化在汽车构

件中的应用，要求能以单层使用的涂层，并且最好用现存应用体系。

另外，为了减少环境污染，要求具有没有任何氯配制的增塑溶胶组合物。

因此，本发明提出的问题是提供一种用于刚性基体的涂料更具体地说用于汽车车身底板区域的金属板，包括车轮拱板，这种涂料具有振动阻尼作用，也能抑制腐蚀，并抗磨损，以及明显地降低由粒团撞击造成的噪声，另外，可采用现存增塑溶胶应用体系作为单一涂层使用，而且优选地是无氯的。

目前，已经令人惊奇地发现基于含有2~20%（重量）的烯属的不饱和羧酸作为共聚用单体和任选地0.2~5%重量的其他交联共聚用单体的苯乙烯共聚物的增塑溶胶组合物涂料既防腐又抗磨损，而且同时具有振动阻尼作用并且明显降低由粒团撞击引起的噪音。基于苯乙烯共聚物的增塑溶胶和其用作耐磨损涂层由DE-A-4034725可知它是已知的。但是，新奇的令人惊奇的是上述类型的涂料也适用于减弱噪音。这种附加特性能满足汽车制造业的需要，即在一种产品和相同产品中车身结合了底板保护（抗磨损）和减弱噪声的功能。

因此，本发明涉及的可喷涂增塑溶胶组合物是可用常规的增塑溶胶应用体系喷涂并且可按常规胶凝。本发明的增塑溶胶组合物的特征在于，它们包含：

- (a) 5-60%（重量）至少一种粉末状苯乙烯共聚物和/或甲基丙烯酸烷基酯均聚物和/或甲基丙烯酸甲酯共聚物，
- (b) 5-65%（重量）增塑剂，
- (c) 0-40%（重量）填料，
- (d) 2-40%（重量）反应添加剂，

(e) 任选地在增塑溶胶技术中通常所用的其它助剂和添加剂，各成分的总和为100%（重量）。

特定的苯乙烯共聚物描述于DE-A-4034725中，并被专门地看作是本发明的部分。

另外，具有5-48%（重量）甲基丙烯酸的C₂₋₆烷基酯和0.5-4%（重量）偶合和/或交联共聚用单体的甲基丙烯酸甲酯的共聚物也适合于本发明的增塑溶胶，而无须添加任何PVC或第二种增塑剂。特别适合于甲基丙烯酸酯共聚物的偶合共聚用单体是N-乙烯基咪唑或丙烯酸或甲基丙烯酸。

甲基丙烯酸烷基酯均聚物，更具体地说甲基丙烯酸的C₂₋₆烷基酯，任选地包含0.5-4%（重量）的偶合和/或交联共聚用单体也适用于本发明的增塑溶胶。其它特别适合于甲基丙烯酸烷基酯均聚物的偶合共聚用单体是N-乙烯基咪唑或丙烯酸，甲基丙烯酸或衣康酸。已证明甲基丙烯酸乙酯是特别适合的甲基丙烯酸烷基酯。

上述苯乙烯共聚物和甲基丙烯酸甲酯共聚物或甲基丙烯酸烷基酯均聚物的组合可作为两组分组合物或甚至作为所有三种聚合物的组合物，这些组合物也可用于本发明的增塑溶胶组合物。

既用于甲基丙烯酸酯共聚物又用于苯乙烯共聚物的合适的交联共聚用单体是那些官能单体，它们除了烯属不饱和的双键外，还含有在制备共聚物的游离基聚合期间不反应的官能基团，而仅用来代替增塑溶胶胶凝期间的交联反应。该附加的官能团可以是例如环氧基，（保护了的）异氰酸酯基团或羟基。

合适的增塑剂一般是任何常规的增塑剂（参见如Paul, E. Broi-ns, Plasticizer Technology [Weinhold Publ. Corp. New York],

第1卷, 第228-232页)。邻苯二甲酸烷基酯, 如邻苯二甲酸二丁基酯、邻苯二甲酸二辛基酯、苄基丁基邻苯二甲酸酯、邻苯二甲酸二苄基酯、邻苯二甲酸二异壬基酯 (DINP)、邻苯二甲酸二异癸酯 (DIDP) 和邻苯二甲酸双十一烷基酯 (DIUP) 是优选的。但是, 选自有机磷酸酯、己二酸酯和癸二酸酯或甚至苯甲酸苄基酯、酚或甲酚的烷基磺酸酯、二苄基甲苯或二苯醚的已知增塑剂也是合适的。优选使用的增塑剂的选择标准一方面由聚合物组成确定, 另一方面由增塑溶胶的粘度和胶凝条件和所要求的隔音特性所确定。

用于本发明增塑溶胶的合适填料是本身已知的任何填料例如各种白垩、重晶石、云母和蛭石形式的碳酸钙, 重晶石是特别优选的。

本发明的增塑溶胶可包含反应添加剂, 这取决于共聚物中所使用的交联共聚用单体。在羟基官能的共聚用单体中, 二异氰酸酯或多异氰酸酯优选地以保护的或微囊包封的形式加入; 在环氧官能共聚用单体的情况下, 优选加入二胺或聚胺或多氨基酰胺; 在(保护的) 异氰酸酯官能共聚用单体的情况下, 可使用氨基官能的和/或羟基官能的添加物。在共聚物中没有加入交联共聚用单体的情况下, 还可有利地加入多氨基酰胺, 这是因为它们能进入有过量共聚物的羧基存在下的交联反应中。增塑溶胶组合物甚至可含有共聚物的混合物。另外, 基于苯乙烯共聚物的增塑溶胶和基于甲基丙烯酸酯共聚物的增塑溶胶可含有添加的甲基丙烯酸甲酯均聚物。

另外, 本发明的增塑溶胶可任选地含有增塑溶胶技术中一般使用的其它助剂和添加剂, 它们包括颜料、防老剂、助流剂和用于制备发泡增塑溶胶的发泡剂。合适的发泡剂是本身已知的任何发泡剂, 优选的有机发泡剂为偶氮化合物, N-亚硝基化合物, 磺酰基酰肼或

磺酰基氨基脲。偶氮-双-异丁腈，尤其是偶氮二碳酰胺是上述偶氮化合物的实例；二亚硝基五亚甲基四胺是提及的亚硝基化合物的实例；4,4'-氧-双-(苯磺酸酰肼)是提及的磺酰基酰肼的实例；和对-甲苯磺酰基氨基脲是提及的氨基脲的实例。

发泡增塑溶胶特别适合于减弱汽车行驶中因粒团（石子、碎片、砂和水）撞击引起的噪音。由于它主要以这种方式影响车轮拱板和车身底板部件，所以发泡增塑溶胶也优选地应用于这些领域中。

发泡增塑溶胶的另一种应用是其用作所谓的空穴中的柱填料，如汽车的顶部横挡或A-、B-和/或C-柱。在这些情况下，将空穴的整个横截面用发泡增塑溶胶沿着管塞的线填充，以防止截留在横挡中的空气柱可能的再次振动。

虽然用增塑溶胶涂层实现了主要的振动阻尼特性，但这种效果常常是通过发泡增强的。

本发明的增塑溶胶令人惊奇的突出特点在于具有必需有效减弱振动的高损耗因素。该损耗因素是按已知方法通过动态/机械热分析(DMTA)或Oberst弯曲疲劳试验测定的。

为了测定因粒团撞击（碎屑、水喷等）所产生的噪音的降低，用APAMAT(R)方法测试用本发明增塑溶胶涂层的板。在该方法中，将球投向板的涂层面，并将涂层板的声压光谱与未处理板的声压光谱进行比较。绘制出两种声压差与频率的关系曲线。

通过下面的实施例阐述本发明，实施例纯属说明特征，而不覆盖本发明增塑溶胶的整个范围。但是，本发明增塑溶胶的全部范围可通过专业人员从上述的观察而实现。

表 1

实施例	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
苯乙烯共聚物1								35	30	40	40
PMMA 共聚物1	35	35	35	35	35	35	30				
PMMA 共聚物2							5		5		
Lipinol T	36	26									
DINP					36	26	36	36	36		
DIDP										9.4	9.4
DIUP										26.6	26.6
Mesamoll											
汽油	3	5	3	5	3	5	3	3	3	5	5
硫酸钡	24.7	33.7	24.7	33.7	24.7	33.7	24.7	24.7	24.7	17.7	17.7
氧化钙	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1
Aerosil 200	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Versamid 140											1.5
DMTA											
log G"最大	6.86	6.83	6.74	6.76	6.74	6.75	6.83	6.75	6.81	6.74	6.79
在温度(°C)	14.5	28.0	23.0	35.0	9.0	18.0	8.0	26.5	26.0	41.0	40.0

表 2

实施例	12	13	14	15	16	17	18
苯乙烯共聚物1	40		40	40	35	50	30
苯乙烯共聚物2		40					
DINP							12
DIDP	20	35	35		5	39	
DIUP				35	30		
Vestinol TD	15						
DIDA							10
Edenol 190							3
白垩, 重质							25
CaO	1.5	2	2	1.5	1.6	1.0	1
BaSO ₄	17	12.5	12.5	14.5	14.5	15.0	15
Aerosil 200	1.5						
汽油		5	5	5	5	5	5
环氧树脂 in		4		4	4		
Versamid 140						1.5	
PMMA 聚合物 3			5		5		

表 3

按DIN 53440的声阻尼

实施例	12	13	14	15	16	17	18
测定温度							
-10°C	0.039	0.048	0.053	0.045	0.045	0.064	0.038
0°C	0.042	0.053	0.064	0.053	0.047	0.068	0.040
10°C	0.052	0.060	0.070	0.064	0.054	0.083	0.052
20°C	0.062	0.069	0.081	0.078	0.067	0.093	0.069
30°C	0.083	0.081	0.045	0.092	0.083	0.055	0.080
40°C	0.076	0.064	0.018	0.068	0.064	0.025	0.046

实施例19

制备以甲基丙烯酸酯聚合物为基础的由下列组成的增塑溶胶:

PMMA 共聚物2	15.0份
PMMA 共聚物3	15.0份
Lipinol T	26.97份
白垩, 重质	5.0份
氧化钙粉末	3.50份
硫酸钡	22.0份
偶合剂 (酚醛树脂)	2.0份
脂族烃	3.5份
炭黑颜料	0.03份

实施例20

通过添加7份的浆状发泡剂, 由实施例19的增塑溶胶制备可发泡的增塑溶胶, 它由40份Lipinol T、15份碳酸钙、15份尿素、7.5份硬脂酸锌和22.5份偶氮二碳酰胺组成。

用Oberst法测试实施例19增塑溶胶的缓冲效果。另外, 用APA-MAT法测试用实施例19和20的增塑溶胶涂层的板。

对比试验

为了比较, 按已知方法制备由下列组成的PVC增塑溶胶:

乳化PVC浆料	32.0份
邻苯二甲酸二辛酯	30.0份
重质天然碳酸钙	16.5份
沉淀碳酸钙	6.0份
氧化钙	3.0份

颜料 (金属氧化物的混合物)	1.0份
颜料黑	0.1份
PVC稳定剂	1.0份
偶合剂	2.0份
热解二氧化硅	0.4份
烃混合物	8.0份

用Oberst法测定上述PVC增塑溶胶的声阻尼值。另外，用APAM-AT法测试涂层的板。

观测实施例1~20:

实施例8-12和14-18的苯乙烯共聚物1是含有6.4% DE-A-4034725中描述的甲基丙烯酸的苯乙烯共聚物；苯乙烯共聚物2含有7.5% 甲基丙烯酸。

PMMA共聚物1是羧基官能的甲基丙烯酸甲酯共聚物，它是由约63% 甲基丙烯酸甲酯，约35% 甲基丙烯酸丁酯和约2% 异丁烯酸组成。

PMMA共聚物2包含约83% 甲基丙烯酸甲酯，约15% 甲基丙烯酸丁酯和约2% N-乙烯基咪唑。

PMMA聚合物3含有约98% 甲基丙烯酸甲酯和约2% 乙烯基咪唑 (“甲基丙烯酸甲酯均聚物”)。

Lipinol T (二苄基甲基, Huls产品)

DINP: 邻苯二甲酸二异壬酯

DIDP: 邻苯二甲酸二异癸酯

DIUP: 邻苯二甲酸双十一烷基酯

Mesamoll (脂族磺酸混合物的酚酯, Bayer AG产品)

Edenol 190 (牛油脂肪酸辛基酯, Henkel KGaA产品)

Aerosil 200 (热解二氧化硅, Degussa AG产品)

Versamid 140 (基于二聚脂肪酸的聚氨基酰胺, Witco产品)

Vestinol TD (邻苯二甲酸十三烷基酯, Hüls产品)

DIDA: 己二酸二异癸酯

使表中所列的全部增塑溶胶在160°C下胶凝25分钟, 所示的量为重量份。配合料在溶解器中进行。依靠其粘度(约1~3帕/秒, 用Contraves Rheomat 30, System 14于23°C下测定), 该增塑溶胶是可喷涂的组合物, 其特点是贮存时稳定性高。

表1中所示的阻尼值是采用聚合物实验室动态/机械热分析仪于10 Hz通过动态/机械热分析(DMTA)而测定的。

由DMTA测定可以清楚地看出, 通过适当地在增塑溶胶混合物中选择聚合物组成和增塑剂可在宽的极限范围内改变损耗因素($\log G''$)。另外, 所有的组合物在作为车身底板保护时, 呈现良好的性能特性, 并显著地降低了因粒团撞击产生的噪音。

损耗模量“G”以Pa测定, 且在相应的涂层材料的玻璃转变温度附近有其最大值。

表3中所示的声阻尼值(dcombi)是按DIN 53440, Oberst法于200 Hz下测定, 50%的涂层量用作为标准, 即具有隔音增塑溶胶的涂层量占金属条重量的50%。弹簧钢条的尺寸为240×10 mm, 厚为1 mm。用本发明增塑溶胶涂层的金属条的长度为200 mm。

采用薄的涂层底剂将增塑溶胶施加到弹簧钢条上。然后在160°C下胶凝25分钟。

图1-3的说明:

图1和2表示按DIN 53440, 第3部分的涂层钢条于200 Hz下的复

合损耗因素。图3表示按APAMAT试验的金属板的测试结果作为频率函数的关系曲线。

图1表示对比例(1、2)的传统PVC增塑溶胶与本发明的实施例14(3、5)和18(4、6)在钢条上对两种不同层厚的增塑溶胶的温度与损耗因素之间的关系曲线的比较。

曲线	配方	涂层厚度
1:	对比例	2.27 mm
2:	对比例	4.52 mm
3:	实施例14	2.0 mm
4:	实施例18	2.0 mm
5:	实施例14	4.0 mm
6:	实施例18	4.0 mm

由图1可以清楚地看出,尤其在0-35°C的温度范围内对性能特性是重要的,本发明的增塑溶胶的损耗因素明显高于传统的PVC增塑溶胶,而与涂层厚度无关,因此,更适用于减弱机械振动。

图2表示损耗因素与涂层重量之间的关系曲线。曲线1涉及对比例传统的PVC增塑溶胶,曲线2和3涉及本发明实施例14和18,而曲线4涉及本发明实施例19。由图2可以看出,尽管使用高的涂层量,但用PVC增塑溶胶达到的阻尼值变化很小,而用本发明增塑溶胶仅50%涂层量就可获得约0.1的完全令人满意的损耗因素(曲线2、3、4)。

图3示出了施加到试验条上的实施例19(曲线3)和实施例20(曲线4)与对比例的传统PVC增塑溶胶(曲线1)和PP/EPDM板(曲线2)的组合物的试验结果。由该图可清楚看出特别是在人耳特别敏感的

约1000 Hz 以上比较高的频率下，用本发明增塑溶胶涂层的金属条（曲线3、4）的噪音降低大大地高于施加已知组合物的金属条（曲线1、2）。

说明书附图

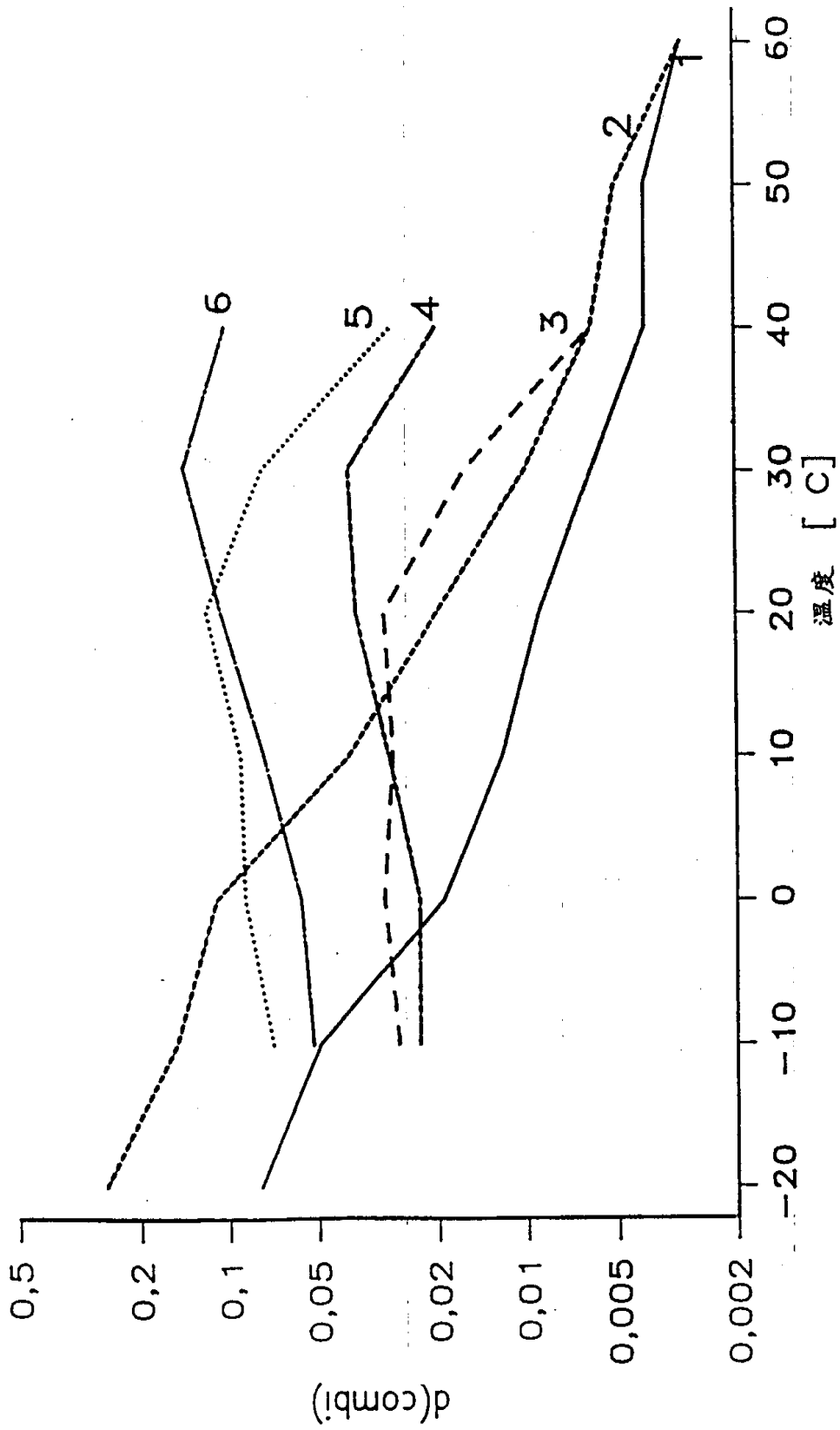


图 1

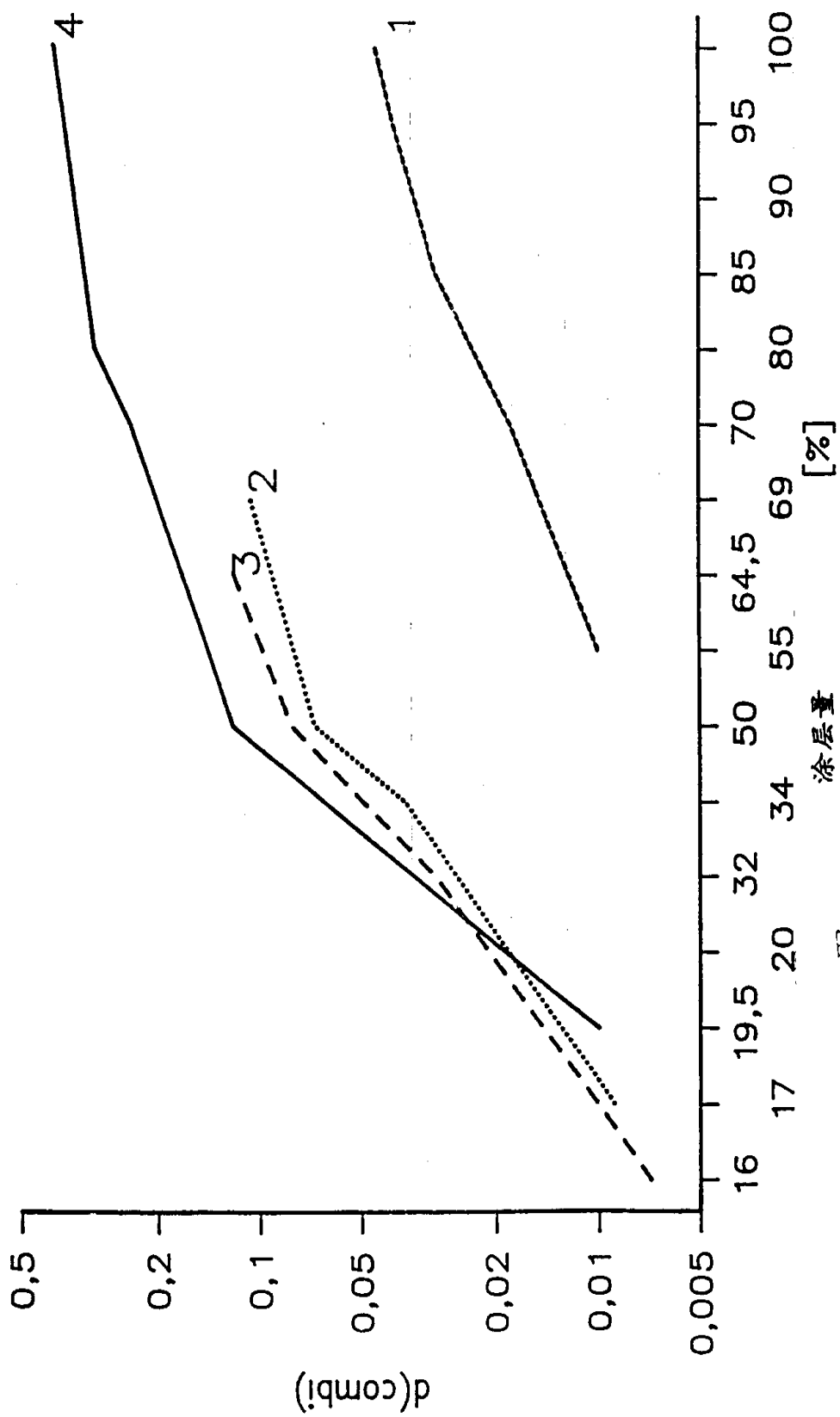


图 2

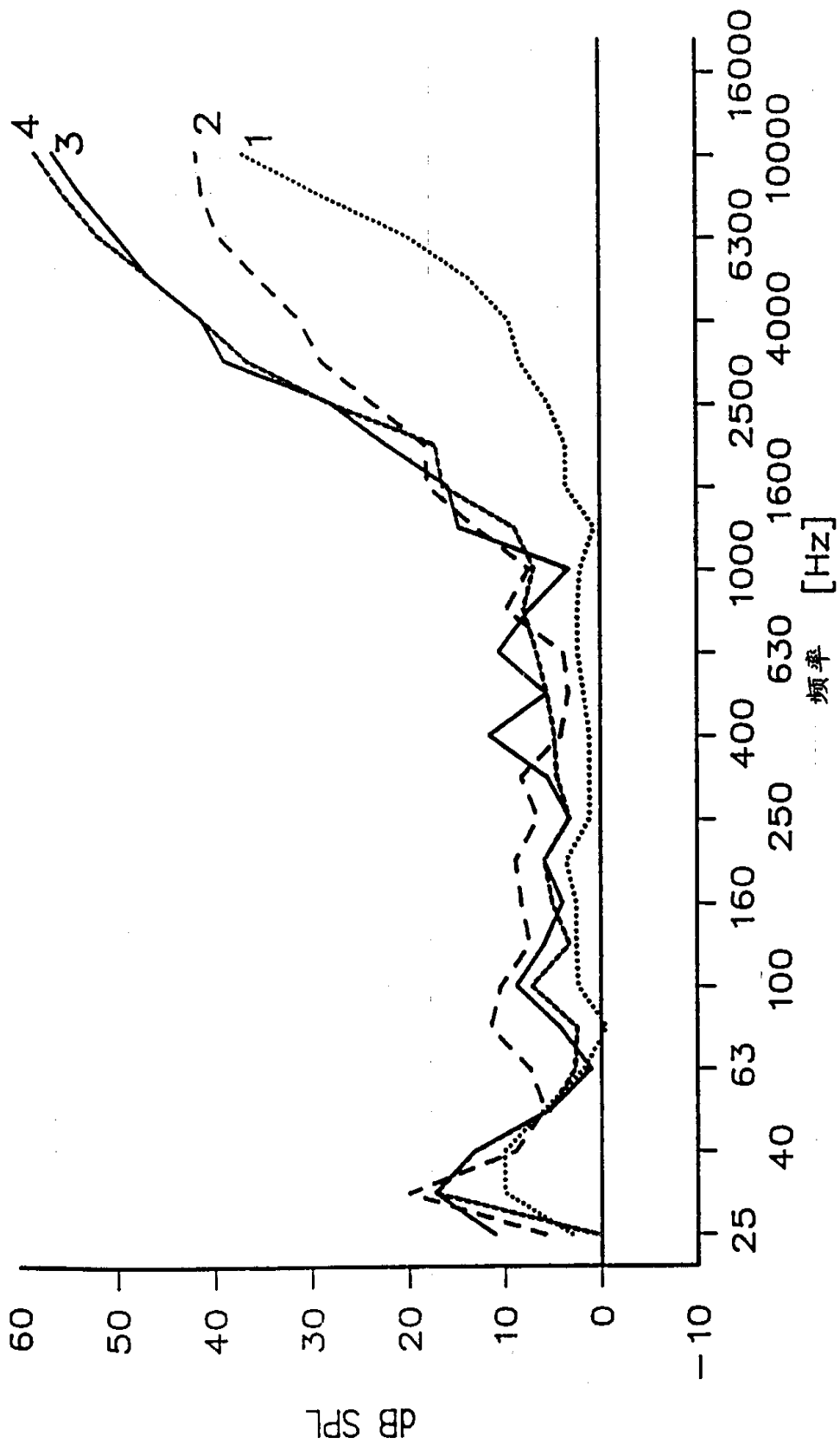


图 3