



CH 689 510 A5

19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 689 510 A5

51 Int. Cl.⁶: C 04 B 038/00
E 04 B 002/72
G 10 K 011/16

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 00918/96

22 Anmeldungsdatum: 10.04.1996

30 Priorität: 27.04.1995 DE 195 15 465.7

24 Patent erteilt: 31.05.1999

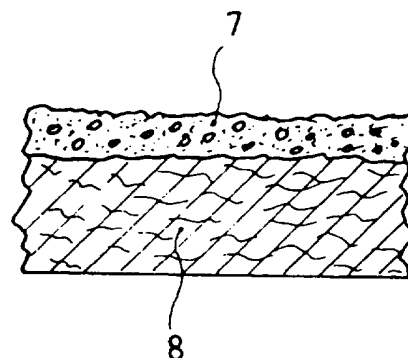
45 Patentschrift
veröffentlicht: 31.05.199973 Inhaber:
Hans-Dietrich Sulzer, Sunnhaldenstrasse 53,
8704 Herrliberg (CH)72 Erfinder:
Hans-Dietrich Sulzer, Sunnhaldenstrasse 53,
8704 Herrliberg (CH)74 Vertreter:
Büchel, von Révy & Partner, Im Zedernpark,
9500 Wil (SG) (CH)

54 Poröse Beschichtungsmasse und damit hergestellter Wandaufbau.

57 Eine poröse Beschichtungsmasse (7) mit einem körnigen Anteil und einem Bindemittel weist folgende Zusammensetzung auf:

- a) der körnige Hauptanteil besitzt eine Korngrößenabweichung von maximal $\pm 50\%$ und liegt in einem Anteil von 65 bis 98 Gew.-% vor;
- b) der Feststoffanteil des wässrigen Binders liegt in einem Anteil von 1 bis 6 Gew.-% vor;
- c) ein Verdickungsmittel in einem Anteil von maximal 1 Gew.-% wird von einem Polysaccharid gebildet;
- d) der Feinanteil unter 0,1 mm beträgt maximal 10 Gew.-%.

Die so erhaltene Beschichtungsmasse wird in einem Wandaufbau vorzugsweise auf einer Faserschicht (8) aufgetragen.



CH 689 510 A5

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine poröse Beschichtungsmasse nach dem Oberbegriff des Anspruches 1. Derartige Massen werden im Bauwesen in den verschiedensten Zusammensetzungen benutzt. Vielfach müssen diese Massen etwa zum Erzielen einer ebenen Oberfläche in mehreren Schichten aufgetragen werden.

Aus der Auslegeschrift DE 2 423 618 ist eine Putzmischung zur Herstellung von luftschallabsorbierenden kunstharzgebundenen Putzen bekannt. Durch die Verwendung eines körnigen Füllstoffes mit einer Korngrösse von 0,35 bis 1,5 mm zusammen mit einer Polymerisat-Dispersion mit einem Feststoffgehalt von 7 bis 8,5 Gew.-% soll eine poröse Putzschicht erzielt werden. Es hat sich nun gezeigt, dass diese poröse Putzschicht nach dem Auftragen auf einen luftdurchlässigen Träger einen hohen Durchströmungs-Widerstand, insbesondere für Druckluft, quer zur Schichtoberfläche aufweist. Die erzielbaren Poren sind verhältnismässig eng und nur schwach vernetzt, so dass nur wenig Durchtrittskanäle durch die ganze Schichtdicke ausgebildet sind.

Die erfindungsgemässe Aufgabe besteht nun darin, eine Beschichtungsmasse zu finden, die nach dem Auftragen, insbesondere der damit einhergehenden Verdichtung und dem Austrocknen viele vernetzte Poren und somit einen kleinen Strömungswiderstand gewährleistet.

Die obige Aufgabe wird durch die Zusammensetzung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Denn durch die Wahl einer relativ gleichmässigen Körnung mit geringem Feinanteil [Merkmale a) und d)] ergeben sich durch die Anlagerung der im wesentlichen gleich grossen Körner, bzw. der Körner mit einer kleinen Korngrössenabweichung auch verhältnismässig grosse Zwischenräume, die im Endzustand die Grösse der Poren und damit die gute Schallabsorption und auch eine gute thermische Isolation mitbestimmen. Um das Verstopfen der Poren zu verhindern, ist der körnige Anteil somit einerseits aus einem überwiegenden Hauptanteil und einem kleinen Feinanteil im wesentlichen mittelkornlos zusammengesetzt. Dies ist insbesondere bei einer Dimensionierung im Sinne des Anspruches 2 der Fall. Andererseits wird durch die Verwendung eines kleinen Anteils an Bindemittel [Merkmal b)] verhindert, dass die Poren durch Bindemittel, insbesondere Bindemittelmembranen, verstopft werden.

Ein bei der Erfindung zu lösendes Problem bestand dabei darin, wie der engkörnige Hauptanteil überhaupt verarbeitet bzw. in haltbarer Weise gebunden werden kann. Natürlich ist dies zunächst die Aufgabe des Binders, der hier in so geringen Mengen verwendet wird, dass nicht etwa die die Poren bildenden Zwischenräume durch ihn ausgefüllt werden. Das heisst, dass hier einander widersprechende Anforderungen vorlagen, nämlich einerseits möglichst wenig Binder zu verwenden, andererseits aber dennoch eine gute Abbindung zwischen einander benachbarten Partikeln des engkörnigen Hauptanteils zu erhalten.

Es hat sich gezeigt, dass dieses Problem durch die Zugabe eines Verdickungsmittels, insbesondere Xanthanat bzw. Xanthogenath, von maximal 1 Gew.-% gelöst werden kann. Denn das Problem bei der Anwendung so geringer Mengen an Kunstharzbinder besteht ja darin, dass der Binder im verarbeitungsbereiten Zustand der Beschichtungsmasse, die zum Binden des engkörnigen Hauptanteils nötigen Fliesseigenschaften aufweist. Nebst den kleinen Mengen eines Verdickungsmittels umfasst die erfindungsgemässe Putzmasse im verarbeitungsbereiten Zustand einen hohen Wasseranteil, insbesondere von 10 bis 25 Gew.-%. Die Beschichtungsmasse kann sowohl als nasse, direkt verarbeitbare, als auch als trockene, vor der Verarbeitung mit Wasser zu vermischende Masse bereitgestellt werden. Hier sei angemerkt, dass sich die angegebenen Prozentsätze auf das Gesamtgewicht der verarbeitungsbereiten Masse beziehen.

Um in der aufgetragenen Beschichtungsmasse die nötige Verbindung der Körner des Hauptanteils ohne ein Verstopfen der Poren zu gewährleisten, sind die durch den hohen Wasseranteil und das Verdickungsmittel erzielten Fliesseigenschaften des flüssigen, bzw. des schlämbaren Anteils, insbesondere des Binders, in der verarbeitungsbereiten Masse wichtig. Der hohe Wasseranteil ermöglicht eine gute Benetzung der Kornoberflächen und eine gute Verteilung des Binders über alle Kornoberflächen, bzw. zwischen den Körnern. Die erfindungsgemässe Zusammensetzung verhindert die Dissoziation von Mineralanteil und Binder. Insbesondere wird bei verarbeitungsbereiten Massen während des Transportes und der Lagerung eine irreversible Sedimentation des Mineralanteils verhindert. Das Verdickungsmittel nimmt Wasser auf und quillt zu einem hochviskosen Gel. Dies hat auch die Wirkung, dass das Bindematerial beim Verdunsten des Wassers plastisch-elastische Eigenschaften selbst bei kleiner werdendem Restwasser-Anteil beibehält und aufgrund von Oberflächenspannungskräften das Zusammenfliessen des Binders an Kontaktstellen der Körner des Hauptanteils gewährleistet. Durch das Zusammenziehen von Binder in Kontaktbereichen wird eine fest verbundene Struktur mit um die Verbindungen ausgebildeten Poren erzielt.

Es hat sich nun gezeigt, dass die Schallabsorption und damit auch die Porenstruktur in Beschichtungen mit Putzmassen gemäss der DE 24 23 618 wesentlich schlechter ist als in Beschichtungen mit erfindungsgemässen Beschichtungsmassen. Die charakteristischen Absorptionsunterschiede hängen insbesondere vom Anteil des Binder-Feststoffanteils ab. Versuche mit Binder-Feststoffanteilen von 2 Gew.-% bis 8 Gew.-% haben gezeigt, dass die bei kleinen Binderanteilen grossräumig zusammenhängenden Porenstrukturen sich bei Binderanteilen im Bereich von 5–6 Gew.-% ändern und etwa bei

8 Gew.-% nur noch lokal miteinander verbundene Poren auftreten. Die Änderung der Porenstrukturen erfolgt nicht durch das Ausfüllen der Poren sondern durch Bindemittel-Membranen, die sich quer durch die Poren erstrecken und diese unterteilen.

Die Testbeschichtungen wurden auf einem luftdurchlässigen Träger aufgebracht. Nach dem Austrocknen der Beschichtungen wurde mittels Druckluft der Strömungswiderstand in Rayls gemessen. Bei Feststoffanteilen des Binders über 6 Gew.-%, also im Bereich der Beispiele der Schrift DE 2 423 618 (7–8,5 Gew.-%) traten Strömungswiderstände von mindestens 300 Rayls auf. Bei Feststoffanteilen des Binders von 2 bis 6 Gew.-% traten Strömungswiderstände von 80–240 Rayls auf. Beim Beispiel mit 6 Gew.-% wurde beobachtet, dass der Strömungswiderstand nach der Erhöhung des Luftdruckes plötzlich abnahm. Dies lässt sich mit der Anwesenheit von dünnen, die Poren unterbrechenden Filmen, die unter der Wirkung des erhöhten Druckes barsten, erklären. Durch das Bersten wurde das Netz von zusammenhängenden Poren zumindest teilweise wieder luftdurchlässig. Die Versuche haben gezeigt, dass mit Binder-Feststoffanteilen von 5–6 Gew.-% eine Verstopfung der Poren einsetzt, welche bei 8 Gew.-% zu einer vollständigen Unterbrechung der Durchlässigkeit führt.

Da für die Schallabsorption durch Reibung der Luft in den Poren, insbesondere für tiefere Frequenzen möglichst lange Poren nötig sind, führen die Verstopfungen bei Binder-Feststoffanteilen über 6 Gew.-% nicht zu einer optimalen Schallabsorption, bzw. lediglich zu einer Schallabsorption im hohen Frequenzbereich. Im Bereich von 1 bis 6 Gew.-% werden gegenüber den bekannten Anteilen von 7 bis 8,5 Gew.-% wesentlich grössere durchgängige Porenstrukturen erzielt, was als überraschender Effekt auch eine charakteristisch andere Schallabsorption ermöglicht. Insbesondere ist es durch das Vorhandensein von vollständig durch die Beschichtung führenden Poren möglich, auch Absorptionseigenschaften von hinter der Beschichtung liegenden Absorptionsmaterialien auszunützen.

Es hat sich gezeigt, dass Beschichtungsmassen mit einem verschwindenden Feinanteil schlecht verarbeitbar sind. Der Feinanteil hat die Funktion eines Schmierkornes und besteht vorzugsweise zumindest teilweise aus Partikeln mit einem im Vergleich zum mittleren Korndurchmesser des Hauptanteils um zwei Größenordnungen kleineren Korndurchmesser. Die Korngrößen des Feinanteils liegen unter 0,1 mm vorzugsweise aber unter 0,02 mm. Der Feinanteil liegt in einem Anteil von maximal 10 Gew.-%, vorzugsweise aber von maximal 6 Gew.-% und wird im Binder aufgenommen, so dass im festen Zustand der Beschichtung der Feinanteil im wesentlichen im Kontaktbereich der Körner des Hauptanteils angeordnet ist und die Poren frei lässt.

Was sich als vorteilhaft herausgestellt hat, ist die gute Verarbeitbarkeit der erfindungsgemässen Beschichtungsmasse. Es ist möglich lediglich eine einzige Schicht von mehreren Millimetern aufzutragen, so dass sich ein öfters Auftragen erübrigt. Um eine flache Oberfläche zu erzielen, ist es etwa zweckmässig, eine zweite dünne Schicht auf die erste dickere aufzutragen. Die getrocknete Beschichtung hat insbesondere eine Dicke von 1 bis 8 mm vorzugsweise aber von 4 bis 5 mm. Die mit einem Glättwerkzeug unter einem Druck von beispielsweise 0,1 bis 1 N/cm² aufgetragene Beschichtung hat im getrockneten Zustand vorzugsweise eine Porosität von 20 bis 50 Volumenprozent. Weil die Poren sich durch die ganze Beschichtung erstrecken, wird die hohe Porosität auch bei einer feinen Oberfläche erzielt. Bekannte schallabsorbierende Beschichtungen haben eine grobe Oberfläche und schlechtere Schallabsorptionswerte.

Ein gewünschter Farbton ist leicht durch die Auswahl der Materialien im Sinne des Anspruches 3 erzielbar. Gegebenenfalls ist auch die Verwendung von Kunststoffpartikeln denkbar. Viele Kunststoffe verändern sich aber über die Zeit, insbesondere auch hinsichtlich ihrer Farbe, weshalb mineralische Körner bevorzugt sind. Marmor eignet sich besonders, weil er in verschiedenen Färbungen, besonders aber in weiss, natürlich vorkommt. Andere brauchbare Mineralstoffe sind Kalkstein, Bauxit, Magnesit etc.. Hier befindet sich ein weiteres Problem, das bei der Erfindung zu überwinden war: Die Sicherung und Beibehaltung einer gewählten Farbe. Bei einer Auswahl des Binders im Sinne des Anspruches 5, und besonders von dessen bevorzugten Merkmalen, ist dieses Problem leicht in den Griff zu bekommen.

Polysaccharide können an sich auch Zelluloseäther umfassen. Für die Verarbeitung und Beschichtung hat sich jedoch eine Wahl im Sinne des Anspruches 8 als besonders günstig deshalb herausgestellt, weil die Polysaccharide dieser Art (sowie der Art nach Anspruch 9) weniger zum Kleben neigen und deshalb beim Verstreichen an einer Wandfläche weniger am Werkzeug haften. Darüberhinaus ist auch eine längere Standzeit während des Verarbeitens durch die hohe Wasseraufnahme gewährleistet, d.h. das Material lässt sich besser verarbeiten, ohne zu rasch einzutrocknen. Dass diese Wasseraufnahme auch noch weitere Funktionen besitzt, wurde oben bereits erläutert.

Es hat sich gezeigt, dass auch Mischungen von zwei oder mehreren Bindern bzw. Kunstharzdispersionen vorteilhaft sein können. Insbesondere eine Kombination eines im festen Zustand harten und eines weichen Binders kann die physikalischen Eigenschaften der Beschichtung verbessern. So ist beispielsweise die Kombination einer Akrylatdispersion mit einer Glasumwandlungstemperatur von –50 bis –30°C, insbesondere –40°C und einer Polymerdispersion mit einer Glasumwandlungstemperatur von –20 bis 0°C zweckmässig. Gegebenenfalls werden aber zwei Polymerdispersionen mit verschiedenen Glasumwandlungstemperaturen vorzugsweise im Verhältnis 1:1 verwendet.

Der Feinanteil kann in der Form vorliegen, wie es in den Ansprüchen 12 bis 14 definiert ist. Dabei hat der Titanoxydgehalt nach Anspruch 12 hauptsächlich die Funktion als Weissmacher. Das Pestizid nach Anspruch 15 kann ebenso in flüssiger wie in fester Form zugegeben werden, in welchem letzterem

Falle es einen Feinanteil bilden wird. Die Bedeutung dieses letzteren Anspruches ergibt sich aus der guten Feuchtigkeitsaufnahme, vor allem des Polysaccharides.

Ein mögliches Problem kann je nach Materialwahl auch in einer gewissen Aggregat- und Agglomeratbildung liegen. Dies kann aber je nach Wahl durch eine von drei Massnahmen (vgl. die Ansprüche 13, 16 und 18) oder durch eine Kombination davon verhindert werden, denn ein solches Phänomen verringert gegebenenfalls die Porengrösse und/oder behindert die Aufbringung bzw. ergibt keine völlig glatten Putzflächen.

Eines der erwähnten drei Mittel besteht in der Anbringung einer elektrostatischen Aufladung. Hierzu ist es günstig, wenn der erwähnte Feinanteil Metallsalze umfasst. Auch eine geringe Korngrösse dieses Feinanteiles um 1, vorzugsweise sogar 2 Grössenordnung kleiner als die der Hauptkomponente ist günstig. Dies bringt auch den zusätzlichen Vorteil, dass dieser Feinanteil gut vom Binder aufgenommen wird und dadurch einerseits die gewünschten Poren nicht verstopfen kann, andererseits zur Verdickung des Binders beiträgt. Dieser Vorteil ergibt sich unabhängig davon, ob es sich beim Feinanteil um elektrostatisch aufladbare Partikel, wie Metallsalze, handelt oder nicht.

Ein weiteres Mittel kann darin bestehen, dass der pH-Wert des Binders abgesenkt wird, d.h. dass man ausserhalb des alkalischen Bereiches vorzugsweise im sauren Bereich arbeitet. Ein pH-Wert zwischen 5 und 7 hat sich als günstig erwiesen.

Eine anderes vorteilhafte Mittel besteht in der Beimengung eines Faseranteiles, wie er im Anspruch 16 genannt ist. Faserbeimischungen sind bei Putzmischungen an sich bekannt. Im Zusammenhange mit der vorliegenden Erfindung und der relativ gleichmässigen Körnung ihres Hauptbestandteiles hat sich aber überraschend der zusätzliche Vorteil ergeben, dass die Zusammensetzung während der Zubereitung und Lagerung weniger zum Agglomerieren neigt, denn die Fasern verhindern ein zu enges Aneinanderdrücken der Körner, so sich damit auch eine ebenere und leichter herzustellende Putzfläche ergibt.

Obwohl die erfindungsgemässe Beschichtungsmasse an sich auch unmittelbar auf Wandoberflächen aufgetragen werden kann, empfiehlt sich ein Wandaufbau nach Anspruch 19. Dies aus zweierlei Gründen: einerseits wird dadurch die Haftung und Bindung der Masse mit dem Untergrund verbessert. Andererseits wird die Faserschicht, wie eine Mineral- oder Glasfaserschicht, auch noch zusätzliche Funktionen zu erfüllen haben.

Im Falle des Anspruches 20 ergibt sich nämlich eine synergetische Wirkung insofern, als hier eine besonders gute Schallabsorption über den gesamten hörbaren Frequenzbereich erreicht wird. Die derart dimensionierte Faserschicht lässt nämlich die darauffolgende Schicht nach Anspruch 1 auch leicht schwingen. Versuche haben gezeigt, dass somit einerseits eine Schalldissipation innerhalb der Poren der Beschichtungsmasse (und natürlich auch der Fasermasse) erreicht wird, wobei die Dissipation in den beiden Schichten bevorzugt unterschiedliche Frequenzen betreffen wird. Andererseits ergibt sich durch die Schwingungsfähigkeit der Beschichtungsschicht auch noch eine deutliche Tieftonabsorption, wobei bekanntermassen Töne in einem solchen Bereiche in einem Gebäude besonders unangenehm sind.

Eine ähnliche Synergie ergibt sich bei einer Ausbildung nach Anspruch 22. Denn hier wird die mit Löchern oder Zwischenräumen versehene Konstruktion als Akustikplatte geräuschkämpfend wirken. Diese Funktion könnte sie aber nicht mehr erfüllen, wenn ihre Löcher durch die Beschichtungsmasse ausgefüllt würde. Dies wird durch die dazwischenliegende Faserschicht verhindert, so dass letztlich auch hier eine zweifache Isolations- bzw. Schallabsorptionsschicht entsteht, von der jeder Teil eine andere Frequenz bevorzugt dämpfen wird. Ausserdem lässt sich eine solche Ausgestaltung besonders vorteilhaft dort anwenden, wo Rohr- und Kabelschächte abzudecken sind.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich an Hand der nachfolgenden Beschreibung von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsformen. Es zeigen:

Fig. 1 zwei vergrösserte Ansichten im Schnitt durch eine erfindungsgemässe Beschichtung, und zwar in Fig. 1a) im feuchten Zustand und in Fig. 1b) nach der Trocknung; die

Fig. 2 und 3 zwei bevorzugte Formen eines erfindungsgemässen Wandaufbaues; und die

Fig. 4 ein Diagramm des Schallabsorptionsgrades (ISO 354-1985) eines Wandaufbaus mit einer auf einer Faserschicht aufgetragenen Beschichtung, wobei die x-Achse die Terzbandmittelfrequenz in Hz und die y-Achse den statischen Absorptionsgrad angibt.

Fig. 1a) zeigt eine etwas idealisierte Darstellung des Zustandes der erfindungsgemässen Beschichtungsmasse, in der einzelne Körner eines Trägermaterials 1 jeweils eine Beschichtung 2, im wesentlichen aus einem Binder, aufweisen. Wie ersichtlich, ist die Korngrösse des Trägermaterials 1 relativ gleichmässig und wird – je nach Anwendung mindestens 0,1 mm, vorzugsweise aber maximal 0,5 mm betragen. In den meisten Fällen hat sich eine Grösse zwischen 0,2 und 0,4 als günstig erwiesen. Damit ergeben sich Korngrössenabweichungen, die maximal $\pm 50\%$ betragen, in der Regel aber geringer sind.

Der Grund für diese Dimensionswahl liegt einerseits darin, dass eine möglichst hohe Korngrösse auch relativ grosse, zur Isolationswirkung beitragende Poren im Endprodukt ergibt. Andererseits muss die Verarbeitbarkeit und Haltbarkeit gesichert werden, weshalb ein zu grosses Korn weniger erwünscht ist, obwohl an sich auch 0,5 mm übersteigende Korngrössen Anwendung finden können, wobei allerdings dann die spezifische Oberfläche, welche den Binder trägt, dementsprechend abnimmt. Es ist auch nicht

unbedingt erforderlich, ein Kornmaterial nur einer einzigen Korngrösse zu verwenden, solange die genannten Prozentsätze und Dimensionsbereiche eingehalten werden. Dennoch ist an Hand der Fig. 1a) leicht verständlich, dass bei zu unterschiedlichen Korngrössen die Gefahr besteht, dass die an sich zwischen grösseren Körnern gebildeten Poren durch kleinere Körner wieder ausgefüllt werden. Dies ist ein Grund für den relativ engen Korngrössenbereich, der erfindungsgemäss eingehalten werden soll. Andererseits ist es relativ schwierig, eine genau einheitliche Korngrösse zu erhalten, doch ist etwa ein Korngrössenbereich von $\pm 0,15$ mm bis $\pm 0,2$ mm ein guter Kompromiss.

Wie ersichtlich, ist die Beschichtung 2 an der Oberfläche der Körner 1 relativ dünn, d.h. dass das Gewichtsverhältnis von körnigem Material zu Bindermaterial sehr hoch ist. Es wurde gefunden, dass der Anteil des körnigen Materiales 1 etwa 70 bis 98 Gew.-% betragen kann, wogegen das (teurere) Material der Beschichtung 2 jeweils den Rest ausmacht.

Dabei beinhaltet die Beschichtung 2 erfindungsgemäss im wesentlichen nicht nur einen wässrigen Binder, der etwa eine Schicht 3 ausmachen würde, wie sie links in Fig. 1a) an einem Korn strichliert eingezeichnet ist, sondern ausserdem ein Verdickungsmittel aus einem Polysaccharid, das diese Beschichtung 2 zu einer Art Gel umbildet, obwohl es in nur so geringen Mengen wie 100 bis 1000 ppm, insbesondere in Mengen von 0,02 bis 0,1 Gew.-%, vorzugsweise von 0,04 bis 0,08 Gew.-%, zugegeben wird. Der Grund liegt in der starken Feuchtigkeitsabsorption, was u.a. ein Grund für die Verwendung eines wässrigen Binders ist; andere wurden oben bereits genannt. Polysaccharide, die von einem Salz oder einem Ester der Dithiokohlensäure gebildet sind, wie ein Xanthogenat (aus dem Englischen eingedeutscht: Xanthat oder Xanthanat), insbesondere mit 1,4- β -D-Glukose-Einheiten in der Hauptkette, sind im Handel erhältlich.

Das Trägermaterial 1 kann sehr verschieden sein. Wenn man aber die Anforderungen eines günstigen Preises und eines stabilen Farbtones (der ja dann angesichts des hohen Prozentsatzes für die Beschichtung ausschlaggebend ist, wenn man von der Aufbringung einer farbgebenden Deckschicht absehen will), so kommt man vorteilhaft auf die Verwendung eines mineralischen Trägermaterials, das ja auch hinsichtlich der Entflammbarkeit bzw. Feuerbeständigkeit am unproblematischsten ist. Marmor hat sich in der Praxis besonders bewährt. Auch mit genügend verfestigtem Perlit können gute Resultate erzielt werden, insbesondere weil dessen Schallabsorptions-Eigenschaften vorteilhaft sind. Immerhin soll die Verwendung eines Kunstharzgranulates für die Erfindung nicht ausgeschlossen werden, wobei es durchaus möglich ist, als Bindemittel ein solches zu wählen, dass es die Kunstharzkörner oberflächlich anlässt, um diese Fläche klebrig zu machen. In den meisten Fällen wird dies aber wegen der erschwerten Handhabung in der Praxis nicht erwünscht sein.

Für den Binder in der Schicht 2 kommen an sich verschiedene herkömmliche Bindemittel in Betracht, doch ergibt sich auch hier die Anforderung einer möglichst hohen Farbstabilität. Deshalb sind Dispersionsbinder aus Kunstharz, wie Acrylharz, Polyurethan oder Kombinationen davon, besonders bevorzugt, obgleich auch andere farbbeständige Kunstharze auf dem Markte sind und ständig neu entwickelt werden. Feststoffanteile (trocken) von nur 1 bis 10 Gew.-% (bezogen auf das Rezepturgewicht) sind durchaus ausreichend und in der Praxis wird man in den meisten Fällen mit 2 bis 6 Gew.-% das Auslangen finden.

Diese Grundzusammensetzung soll nur einen ganz geringen Feinanteil aufweisen, so dass die sich bildenden Poren 4 nicht verstopft werden. Es kann aber absichtlich ein Feinanteil zugegeben werden, beispielsweise in Form einer Aluminiumverbindung, wie Aluminiumtrioxyd oder Aluminiumtrihydrat, zur Verbesserung der Feuerhemmung, oder auch von TiO_2 zur Aufhellung (oder gewünschtenfalls eines Farbpigmentes). Wegen der Wasserabsorption des Polysaccharides ist auch die Zugabe eines Pestizides, insbesondere eines an sich bekannten Fungizides in flüssiger oder pulvriger Form empfehlenswert. Auch ein gewisser Faseranteil ist vorteilhaft, der bei einer Faserlänge von 1 bis 20 mm in der Grössenordnung bis zu 500 ppm liegen kann. Somit sind all diese Beimengungen, wie aus den genannten Prozentsätzen für die Hauptkomponenten ersichtlich ist, nur in sehr geringen Mengen einzusetzen.

Trocknet die erfindungsgemässe Beschichtungsmasse, so ergibt sich, durch Oberflächenspannungen und Feuchtigkeitsabsorption, nicht zuletzt durch die Anwendung des Polysaccharides, ein Effekt, der an Hand der Fig. 1b) erläutert werden soll. Zunächst ist ja die Beschichtung 2 im wesentlichen gleichförmig an der Oberfläche der Körner 1. Dies führt aber zu spitzwinkligen Zwickeln 5, in der die Oberflächenspannung einen «Saugeffekt» im Sinne der Pfeile 6 ausübt. Damit wird Beschichtungsmaterial von der übrigen Oberfläche der Körner 1 abgezogen und gerade dort angesammelt, wo die Grenzflächen einander benachbarter Körner 1 liegen, was zu einer Abrundung der Zwickel 5 führt und gleichzeitig die Ausbildung der endgültigen Form der Poren 4 sichert.

Damit sammelt sich aber auch das in der Beschichtung 2 enthaltene Polysaccharid im Zwickelbereich 5 an und trägt so zu einer Verfestigung der Verbindung stark bei. Was also an Eigenschaften des Polysaccharids erwünscht ist, sind seine Feuchtigkeitsaufnahme, die die Verarbeitungszeit für die erfindungsgemässe Beschichtungsmasse verlängert und gleichzeitig ihr auch weitere vorteilhafte Eigenschaften verleiht, wie oben besprochen wurde. Die so erreichte Geleigenschaft der Beschichtung 2 verhindert auch eine Sedimentierung. Weniger erwünscht ist eine zu grosse Klebrigkeit, weil dadurch die Verarbeitung gestört werden kann. Deshalb wird bevorzugt das Polysaccharid aus einem Salz oder Ester der Dithiokohlensäure ausgewählt, weil diese Polysaccharide geradezu ideale Eigenschaften für die Zwecke der vorliegenden Erfindung aufweisen.

Insgesamt ist damit auf kostengünstige Weise eine grosse Anzahl relativ grosser Poren 4 gesichert, die zur thermischen Isolation und zur Schallabsorption beitragen. Obwohl schon das mineralische Trägermaterial 1 feuerhemmend sein kann, mag diese Eigenschaft durch Einsatz von Aluminiumverbindungen, wie Aluminiumtrioxyd, zusätzlich verbessert werden, wobei die verwendete Menge zwischen 50 und 150 Gew.-%, bezogen auf den brennbaren (organischen) Anteil der Zusammensetzung, liegen kann. Es wurde auch schon erwähnt, dass das feuchtigkeitsabsorbierende Polysaccharid in dieser Hinsicht ebenfalls einen positiven Effekt hat, so dass sich insgesamt eine ideale Kombination von Eigenschaften ergibt, wozu die leichte und kostengünstige Verarbeitbarkeit noch hinzukommt.

Ein erfindungsgemässer Wandaufbau ist in einem Schnitt beispielshalber in Fig. 2 dargestellt, wo die erfindungsgemässe Beschichtungsmasse als Schicht 7 in einer Stärke $> 0,2$ mm, vorzugsweise von 1 bis 10 mm, insbesondere von 3 bis 7 mm, z.B. von 4 bis 6 mm, aufgetragen ist. Darunter liegt eine Fasermatte bzw. -schicht 8 aus einem Baufaservlies, wie Glaswolle, Holzfasern, oder einem ähnlichen Material, das etwa dieselbe Stärke haben kann, gegebenenfalls aber auch stärker ist. Eine Stärke von wenigstens 0,2, vorzugsweise maximal von 200 mm, z.B. von 30 bis 80 mm, ist deswegen günstig, weil die Schicht 7 durch den Kunststoffbinder und das Polysaccharid an sich eine gewisse Elastizität besitzt und bei Schalleinwirkung auf der Faserschicht 8 zu schwingen vermag, was sich bei der genannten Dimensionierung in einer deutlichen Absorption von Tieftonschwingungen, zusätzlich zur Schalldämmung durch Dissipation in den Poren 4, auswirkt.

Trotz dieses Schwingverhaltens hat es sich jedoch erwiesen, dass ein solcher Wandaufbau eine derartige Steifheit besitzt, dass er als Platte vorgefertigt und entweder unmittelbar an der zu isolierenden Wand angebracht oder sogar als sog. «abgehängte Decke», ähnlich den bisher zur Abdeckung von Kanälen und Leitungen verwendeten Akustikplatten, in einem Abstände von einer Decke aufgehängt werden kann.

Eine andere Lösung ist in Fig. 3 veranschaulicht, wo die erfindungsgemässe Schicht 7 auf einer Löcher 9 aufweisenden Platte 10 aufgebracht ist, wie sie als Akustikplatten, etwa zum Abdecken von Leitungen und Rohren, Verwendung finden. Damit aber die Löcher 9 nicht beim Auftragen der Beschichtungsmasse 7 verklebt und ausgefüllt werden und so ihre schalldämmende Funktion weiterhin erfüllen können, liegt zwischen der Platte 10 und der Schicht 7 eine, gegebenenfalls relativ dünne, etwa von einem Vlies oder einer Matte, gebildete Faserschicht 8. Eine andere Möglichkeit besteht darin, als eine Konstruktion mit Zwischenräumen einen Rost, z.B. einer gitterartigen Rost, zu verwenden, wie er bei manchen Deckenkonstruktionen zum Abdecken von Leitungskanälen ebenfalls angewandt wird. Auch dabei verleiht die Faserschicht der erfindungsgemässen Beschichtungsmasse einen Halt, selbst wenn die Zwischenräume relativ gross sein sollten.

Fig. 4 zeigt ein Diagramm des Schallabsorptionsgrades nach ISO 354-1985 eines Wandaufbaus gemäss Fig. 2, wobei die x-Achse die Terzbandmittenfrequenz in Hz und die y-Achse den statischen Absorptionsgrad angibt. Die Messung wurde in einem Schallraum an einer 12 m^2 grossen Fläche durchgeführt. Der verwendete Wandaufbau umfasst Fasermatten der Stärke 60 mm und eine 4 mm dicke Beschichtung mit einer Beschichtungsmasse gemäss dem unten aufgeführten Beispiel 5. Die Fasermatten wurden direkt an der Decke des Schallraumes befestigt. Die Beschichtung vermag bei Schalleinwirkung auf der Faserschicht zu schwingen, was sich in einer deutlichen Absorption von Tieftonschwingungen in einem Frequenzbereich von 125 bis 1000 Hz auswirkt. Nebst der Tieftonabsorption ist im Frequenzbereich über 1000 Hz eine starke Schalldämmung erkennbar, die durch Dissipation in den Poren der Beschichtung erfolgt. Diese breitbandige und hohe Schallabsorption ist mit bekannten Wandaufbauten und Beschichtungsmassen nicht erzielbar.

Die Erfindung sei nachstehend an Hand von Rezepturbeispielen verdeutlicht.

Beispiel 1

850 g weisser Marmor (68 Gew.-%) einer Körnung von durchschnittlich 0,3 mm mit Korngrössengrenzen zwischen 0,1 und 0,5 mm wurde in einen Trommelmischer gefüllt. 40 g Acrylharzdispersion (Feststoffanteil etwa 50 Gew.-%) wurden mit etwas zusätzlichem Wasser (ca. 150 g) aufgeschlämmt. Dieser Dispersion wurden 6 g Xanthogenat (700 ppm) beigemischt und die ganze Dispersion in den Mischer hinzugefügt und gut durchgemischt.

Danach wurde die Masse in einen Behälter abgefüllt, der dicht verschlossen wurde. Ein Transport des Behälters wurde durch Schütteln über 24 Stunden imitiert. Danach wurde der Behälter geöffnet, um seinen Inhalt nach einer allfälligen Sedimentierung zu untersuchen, wobei aber eine solche nicht festgestellt werden konnte. Sodann wurde ein Anstrichversuch an der Fläche eines Glasfaservlieses unternommen. Die Masse liess sich mit Hilfe einer Zahnpachtel, bis auf einige, aus der Ebene der Wand vorragende Agglomerate, ohne weiteres zu einer etwa 3 mm dicken Schicht verstreichen, die an der faserigen Oberfläche im wesentlichen gut anhaftete, dann aber zum vollständigen Trocknen länger als einen Tag benötigte. Daher wurde in

Beispiel 2

der Feststoffanteil erhöht bzw. der prozentuale Anteil des Binders verringert. Es wurden 850 g desselben Marmors und 50 g Quarzsand eingesetzt. Dazu kamen 5 g Aluminiumoxyd und 10 g Aluminiumtrioxyd, ferner 1,5 g Glasfasern (eine Menge, die die Porengrösse nicht beeinträchtigen, aber zur Isolationswirkung beitragen kann), 10 g pulveriger Acetylsalicylsäure und 15 g Titanoxyd als Weisspigment.

Daneben wurde ein Acrylharzbinder mit einem Wasseranteil von 45 Gew.-% in einer Gesamtmenge von 32 g und 5 g eines bekannten Dispergierhilfsmittels sowie 100 g Wasser angerührt, dem 17 g Polyurethanharz als Verdicker und Binder beigegeben worden war. Dieser Mischung wurden noch 0,25 g Tylose und 0,6 g Xanthogenat hinzugefügt.

Die Zusammensetzung wurde, wie oben, in einen Behälter abgefüllt, stehen gelassen und mit negativem Ergebnis auf Sedimentierung untersucht. Anschliessend wurde wiederum ein Anstrichtest wie in Beispiel 1 durchgeführt, der hinsichtlich der Handhabung und der Trocknung sehr befriedigend verlief. Bei einer Untersuchung unter dem Mikroskop zeigte sich aber, dass die relativ scharfkörnigen Quarzteilechen dazu neigten, sich in die Zwickel zwischen den eher runden Marmorkörnern zu schieben und so die Poren zu verkleinern, weshalb man bei den weiteren Versuchen auf das eher runde Korn zurückging, wie es etwa Marmor liefert.

In weiteren Versuchen wurden auch andere Trägermaterialien, wie geschäumtes Polyurethangranulat, mit Anlösen der Oberfläche des Granulates versucht, doch bedurfte es natürlich eines Lösungsmittels, das beim Verdunsten, die Verarbeitung unangenehm war.

Auch wurden andere Polysaccharide, wie Polyäther, angewandt, bei denen jedoch infolge zu grosser Klebrigkeit das Aufstreichen erschwert war. Höhere Wassergehalte als die obigen Prozentzahlen erwiesen sich zwar als möglich, ergaben aber nur eine längere Trocknungszeit; da die Dispersion mit dem Polysaccharid mit den in den Beispielen angegebenen Werten eine ausreichend lange Standzeit für das Auftragen hatte, wurden also höhere Gehalte an Wasser nicht als bevorzugt erachtet. Ferner wurden verschiedene Mengen an Fasermaterial versucht; es zeigte sich, dass bei längeren Fasern, etwa bis 20 mm, die Anteile bis 5 Gew.-% höher als in Beispiel 2 sein können. Längere Fasern, als etwa der vierfachen maximalen Korngrösse entspricht, bringen keinen zusätzlichen Nutzen.

Die Anteile des Fungizides bzw. Pestizides liegen im üblichen Rahmen und können auch in Abhängigkeit vom beabsichtigten Anbringungsort und seiner Feuchtigkeit schwanken.

Beispiel 3

Nach diesen Versuchen betreffend die Grundzusammensetzung wurde der Einfluss verschiedener Massnahmen auf die Agglomeratbildung untersucht. Zunächst wurden einer Mischung nach Beispiel 1 noch 5 g Aluminiumtrioxyd unter Anlegen eines elektrostatischen Feldes beigemischt. Beim darauffolgenden Anstrichversuch zeigte sich keine Agglomeratbildung.

Beispiel 4

Sodann wurde an eine weitere Mischung nach Beispiel 1 hergestellt und in drei Teile unterteilt. Dem ersten Teil wurde der Binder mit einem auf 7 eingestellten pH-Wert zugegeben, beim zweiten Teil war der pH-Wert mit Salizylsäure (die auch noch als Fungizid wirkt) auf 6 eingestellt wurde, beim dritten Teil auf einen pH-Wert von 5.

Beim nachfolgenden Anstrichversuch zeigte sich am Anstrich mit der dritten und der zweiten Zusammensetzung praktisch kein Unterschied: Die Fläche des so erzielten Putzes war völlig eben. Beim Putz mit der ersten Zusammensetzung (pH 7) war nur wenig Agglomeratbildung festzustellen; beim ersten Hinsehen schien auch hier die Fläche ziemlich eben zu sein.

Beispiel 5

Eine vielseitig anwendbare und insbesondere gut verarbeitbare Mischung, deren Porosität nach dem Auftragen, Glätten und Trocknen sehr hoch ist, hat die folgende Zusammensetzung:

		Gewicht g	Anteil Gew.-%
5	Marmorkorn (0,1–0,5 mm)	850	81,5
	Feststoffanteil einer Akryldispersion (weich)	9,9	0,95
	Feststoffanteil einer VAC-Dispersion (hart)	5	0,48
10	PV-Verdicker	2	0,19
	Xanthanat	0,5	0,05
	TiO ₂	0,2	0,02
	Aluminiumtrioxid (Korngrößen: 5–10 µm)	15	1,4
15	Dispergiermittel	0,3	0,02
	Zellulosefasern	0,1	0,01
	Zelluloseester	0,3	0,03
20	Wasser	150	14

Die Zusammensetzung ist im wesentlichen frei von einem Mittelkornanteil, dies hat den Vorteil, dass die Oberfläche, an der sich der Kunstharzbinder anlagern kann, durch die Oberfläche des Marmorkorns gebildet wird. Die Gesamtoberfläche eines breiten Kornspektrums wäre deutlich grösser als jene des vorhandenen engkörnigen Hauptanteils aus Marmorkorn. Die im Verhältnis zum Korngewicht, bzw. -volumen kleine Oberfläche des engkörnigen Hauptanteils kann bereits mit kleinen Binderanteilen, insbesondere lediglich 1,5 Gew.-% Binderfeststoff, so umgeben werden, dass beim Trocknen eine feste Bindung der Kontaktstellen zwischen den Körnern und somit der aufgetragenen Schicht gewährleistet ist. Aus Feuerschutzgründen und um die Verarbeitbarkeit zu verbessern, ist die Zugabe eines Feinanteils mit Korngrößen unter 0,1 mm, vorzugsweise aber unter 0,02 mm zweckmässig. In der obigen Zusammensetzung wurde dazu Aluminiumtrioxid-Pulver im µ-Bereich mit einem Anteil von 1,4 Gew.-% verwendet. Mit der Zugabe des Feinanteils ist es zweckmässig auch den Binderanteil etwas zu erhöhen.

Um für den Feinanteil- und den Binderanteil eine obere Grenze zu bestimmen, wurden die oben aufgeführte Zusammensetzung einerseits mit der Erhöhung des Feinanteils und andererseits mit der Erhöhung des Binderanteils variiert. Durch die Zugabe von 2, 4 und 6 Gew.-% Kalzit mit Korngrößen im Bereich von 60–100 µm wurden Zusammensetzungen mit Feinanteilen von im wesentlichen 3,5, 5,5 und 7,5 Gew.-% bereitgestellt. Der Strömungswiderstand durch die mit diesen Zusammensetzungen hergestellten Beschichtungen war erst bei einem Feinanteil von 7,5 Gew.-% deutlich höher. Der Feinanteil muss daher unter 10 Gew.-%, vorzugsweise aber unter 6 Gew.-% liegen. Die Korngrösse des Feinanteils sollte in der Größenordnung der Dicke des Flüssigkeitsfilmes um die Körner liegen, so dass die Feinteilchen mit dem Flüssigkeitsfilm beim Trocknen in Richtung der Kontaktstellen mitgenommen werden und die Poren frei bleiben. Bevorzugt sind Feinanteile mit Korngrößen unter 0,02 mm.

Der Binder-Feststoffanteil wurde auf 6 und 8 Gew.-% erhöht. Dabei konnte festgestellt werden, dass bereits bei 6 Gew.-% der Strömungswiderstand durch eine trockene Beschichtung im Vergleich zu Beschichtungen mit Binderanteilen unter 5 Gew.-% zunimmt. Bei 8 Gew.-% wurde im wesentlichen eine vollkommene Verstopfung der Poren festgestellt.

Patentansprüche

1. Beschichtungsmasse mit einem körnigen Anteil, einem Bindemittel und einem Verdickungsmittel, bei dem

- a) der körnige Anteil (1)
 - einen engkörnigen Hauptanteil umfasst, der eine Korngrößenabweichung von maximal $\pm 50\%$ besitzt und in einem Anteil von 65 bis 98 Gew.-% vorliegt,
 - einen Feinanteil umfasst, dessen Korngrößen unter 0,1 mm liegen und wesentlich kleiner, insbesondere zum Teil um zwei Größenordnungen kleiner, sind als die Korngrößen des Hauptanteils, und der in einem Anteil von maximal 10 Gew.-% vorliegt, und
 - im wesentlichen frei von einem Mittelkornanteil ist, dessen Korngrößen zwischen den Korngrößen des Hauptanteils und des Feinanteils liegen,
- b) der Feststoffanteil des Bindemittels in einem Anteil von 1 bis 6 Gew.-% vorliegt, wobei das Bindemittel als unter Wasserentzug bindendes Bindemittel ausgebildet ist,
- c) das Verdickungsmittel von einem Polysaccharid gebildet wird und in einem Anteil von maximal 1 Gew.-% vorliegt und
- d) die Beschichtungsmasse im aufgetragenen Zustand von einer Vielzahl von durchgängigen luftdurchlässigen Poren (4) durchsetzt ist.

2. Beschichtungsmasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die durchschnittliche Korngrösse von a) maximal 0,5 mm beträgt, vorzugsweise zwischen 0,2 mm und 0,4 mm liegt, und die Abweichungen zweckmässig nicht mehr als $\pm 0,2$ mm betragen.
3. Beschichtungsmasse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der körnige Hauptanteil (1) aus einem mineralischen Stoff besteht und vorzugsweise aus Marmor und Quarz, gegebenenfalls aber auch aus verfestigtem Perlit, gewählt, insbesondere von Marmor ist.
4. Beschichtungsmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der körnige Hauptanteil a) 80 bis 95 Gew.-% beträgt.
5. Beschichtungsmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Binder b) von mindestens einer Kunstharzdispersion, vorzugsweise mindestens einer Acrylatdispersion und/oder mindestens einer Polymerdispersion, gebildet ist, wobei die Glasumwandlungstemperaturen mindestens zweier miteinander verwendeter Dispersionen verschieden sind und insbesondere eine im Bereich von -50 bis -30°C , im wesentlichen bei -40°C und eine zweite im Bereich von -20 bis 0°C liegt.
6. Beschichtungsmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Binder mit einem Feststoffanteil von 2 bis 5 Gew.-%, bezogen auf die Gesamt Rezeptur, vorliegt.
7. Beschichtungsmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtungsmasse im verarbeitbaren Zustand einen Wasseranteil von 10 bis 25 Gew.-% aufweist.
8. Beschichtungsmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Polysaccharid von einem Salz oder Ester der Dithiokohlensäure gebildet ist.
9. Beschichtungsmasse nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Polysaccharid ein Xanthogenat ist, insbesondere mit 1,4- β -D-Glukose-Einheiten in der Hauptkette.
10. Beschichtungsmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Anteil von c) 0,01 bis 0,1 Gew.-%, vorzugsweise 0,04 bis 0,08 Gew.-% beträgt.
11. Beschichtungsmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kornanteil mittlerer Grösse zwischen dem Hauptanteil und dem Feinanteil verschwindend klein ist.
12. Beschichtungsmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Feinanteil d) einen Feuerhemmer, insbesondere eine Aluminiumverbindung, wie Aluminiumtrioxyd und/oder einen Aufheller wie etwa TiO_2 umfasst.
13. Beschichtungsmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Feinanteil eine elektrostatische Aufladung aufweist und vorzugsweise von einem Metallsalz, insbesondere einem Aluminiumsalz, gebildet ist.
14. Beschichtungsmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Feinanteil Korngrössen unter 0,02 mm aufweist.
15. Beschichtungsmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie überdies ein Pestizid, insbesondere ein Fungizid, enthält, das zweckmässig als Feinteil eingemischt ist.
16. Beschichtungsmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie überdies einen Faseranteil enthält, wie Glasfasern, vorzugsweise einer Länge von 1 bis 20 mm und/oder in einem Gewichtsanteil bis zu 500 ppm.
17. Beschichtungsmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Komponenten, vorzugsweise der Feinanteil, unter einer elektrostatischen Ladung steht.
18. Beschichtungsmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Binder einen vom alkalischen pH-Wert abweichenden pH-Wert besitzt, vorzugsweise zwischen 5 und 7.
19. Wandaufbau mit einer Beschichtungsmasse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtungsmasse (7) auf eine Faserschicht (8; 8') aufgetragen ist.
20. Wandaufbau nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Faserschicht (8; 8') eine Stärke von mindestens 0,2, vorzugsweise von maximal 200 mm, z.B. von 30 bis 80 mm, besitzt.
21. Wandaufbau nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Masse (7) in einer Stärke von grösser als 0,2 mm, vorzugsweise von 1 bis 10 mm, insbesondere von 3 bis 7 mm, z.B. von 4 bis 6 mm, aufgetragen ist.
22. Wandaufbau nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Faserschicht (8') auf eine Löcher (9) bzw. Zwischenräume aufweisende Konstruktion, wie – z.B. in einer Stärke von 0,2 bis 2 mm – auf eine Platte (10), aufgetragen ist.

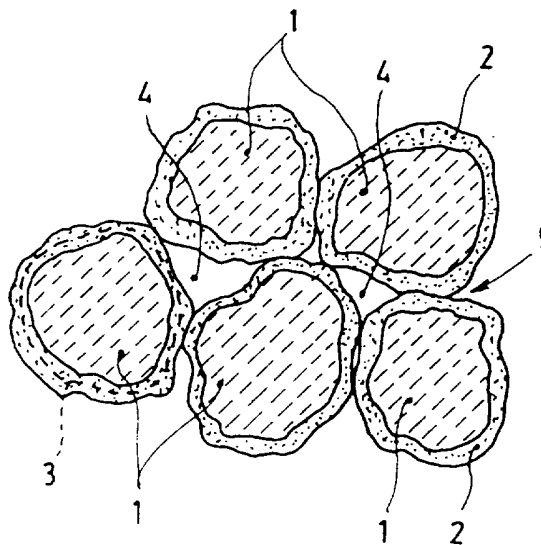


Fig. 1a

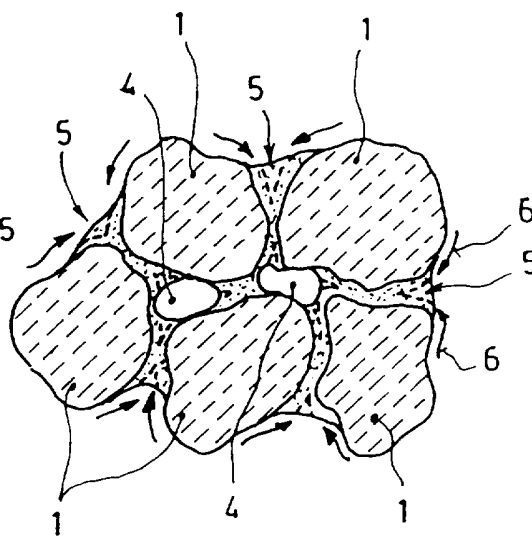


Fig. 1b

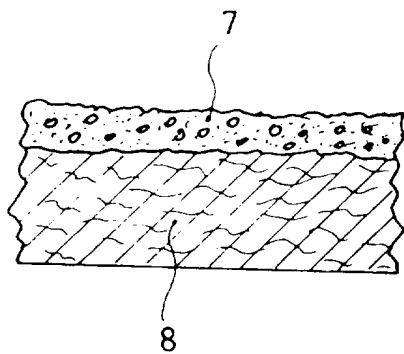


Fig. 2

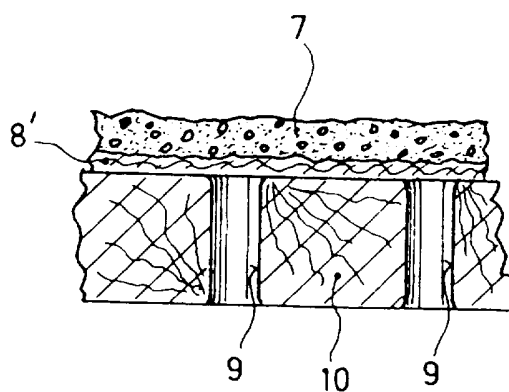


Fig. 3

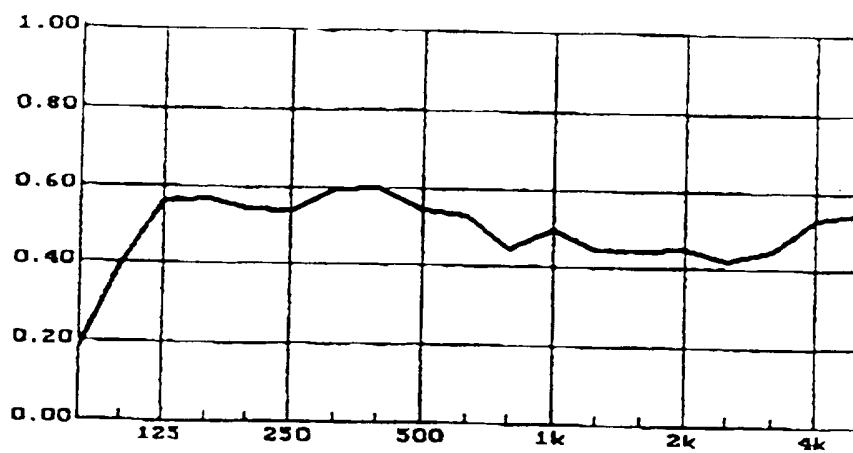


Fig. 4