



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz

(19) **DD** (11) **126 548 B1**

4(51) **C 04 B 14/40**
C 04 B 35/82

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21)	WP C 04 b / 191 799 3	(22)	11.03.76	(45)	07.05.86
				(44)	20.07.77

(71)	Institut für Bauelemente und Faserbaustoffe, 7021 Leipzig, Zschortauer Straße 42, DD
(72)	Müller, Anneliese; Hähle, Johannes, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem., DD

(54) **Brandschutzplatte**

Erfindungsanspruch

- 1 Brandschutzplatte mit einer Dicke über 10 mm auf der Basis einer Asbestzement-Suspension aus 18 bis 40% Asbest mit mindestens 20% Rückstand auf dem Sieb der Maschenweite 1,35 mm mit bis zu 5% Zusatz von langfasrigem Asbest und 30 bis 50% warmbehandlungsfähigem Portlandzement und einer Mischung aus Zuschlagstoffen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zuschlagstoff-Mischung zweckmäßigerweise aus einer gealterten Mischung aus 0,5 bis 5% Natronwasserglas bezogen auf 25 bis 28% SiO₂-Gehalt, 0 bis 30% Tonlaugungsrückstand mit maximal 2% Wassergehalt bzw. kiesel-saurehaltige oder silikatische Rohstoffe mit einem Korngrößenanteil größer 0,1 mm von maximal 5% bei einem Rückstand auf einem Sieb der Maschenweite 63 μ \leq 20% sowie 10 bis 30% Klarschlamm auf Trockenmasse bezogen besteht
- 2 Brandschutzplatte nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß als kiesel-saurehaltige oder silikatische Rohstoffe fein gemahlener Sand oder Kraftwerksaschen verwendet werden

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Brandschutzplatte auf Basis Asbestzement für den Einsatz in brandgefährdeten Leichtbauten oder dergleichen

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Nach der DD-PS WP 113212 ist ein feuerfestes, raumbeständiges Asbestzementelement bekannt, welches eine Mischung bis 55 Ma -% Asbest der Klasse 6 bzw. 7 mit einem minimalen Rest von 40% auf einem Sieb mit Maschenweite 1,35 mm, von 5 bis 30 Ma -% quarzhaltigen Zusatz, bestehend aus 20 bis 80 Ma -% von expandiertem Perlit und 80 bis 20 Ma -% Spongilit, sowie 20 bis 70 Ma -% Portlandzement und wenigstens 3 Ma -% anorganische Fasern mit einer mittleren Länge größer als 10 mm, eventuell Asbestfasern der Klasse 3 enthält. Nachteilig der bekannten Lösung ist, daß relativ teure und nicht in jedem Land vorhandene Rohstoffe zur Herstellung der feuerfesten Asbestzementplatte erforderlich sind und ein relativ hoher Anteil Asbestfasern einzusetzen ist. Außerdem hat sich gezeigt, daß die Platte, in der Dicke einer bekannten Asbestzementplatte hergestellt, kein feuerfestes Element darstellt. Daraus resultiert, daß das Brandverhalten gegenüber bekannten Asbestzementplatten zwar günstiger ist, aber den differenzierten Anforderungen beispielsweise im Bauwesen oftmals nicht ausreichend entspricht.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung verfolgt das Ziel, eine kostengünstige Asbestzementplatte, bei Wiederverwendung von Industrieabfallstoffen, insbesondere von nicht vorgetrocknetem Asbestzement-Klarschlamm, und Reduzierung des Zement- und Asbestanteiles zu entwickeln, die ein gutes einzustellendes Brandverhalten zeigt, damit einen hohen Feuerwiderstand und infolge einer relativ niedrigen Rohdichte und eines günstigen strukturellen Aufbaues weiter verbesserte Bearbeitungseigenschaften aufweist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung hat die Aufgabe, die Asbestzementplatte unter Zusatz von vorzugsweise Sekundärrohstoffen so zu modifizieren, daß infolge thermischer Beanspruchung zwischen verschiedenen stark erwärmten Bereichen bzw. durch dynamischen Wasserdampfaustritt keine mechanische Zerstörung der Platte erfolgt und dieses Brandverhalten entsprechend den technischen Forderungen durch Variation der Zuschläge einzustellen ist.

Nach der erfindungsgemäßen Lösung besteht die Asbestzementplatte aus 18 bis 40% Asbest der Sorten 5 bis 7, 10 bis 30 Trockenmasse-% Klarschlamm aus der Fertigung der Asbestzementindustrie mit ca. 80% Wassergehalt, 0 bis 30% Tonlaugungsrückstand mit max. 2% Wassergehalt, 0,5 bis 5,0% Natronwasserglas bzw. Kieselöl bezogen auf den SiO₂-Gehalt von 25% bis 28% und 30 bis 50% warmbehandlungsfähigen Zement. Dabei ist bezogen auf den Asbesteinsatz zur Erhöhung der Festigkeit des Erzeugnisses und zur Verbesserung des technologischen Verhaltens vorzugsweise ein Anteil bis zu 5% langfaserige Asbeste bzw. geeignete glasige oder andere Fasern zuzusetzen. Der verwertete Klarschlamm besitzt eine gelartige stark wasserhaltige Struktur, vorwiegend aus Calciumsilikathydraten und Asbestfeinteilen bestehend. Der Gelanteil kann durch Zugabe des Wasserglases erhöht werden. Er beeinflußt sehr stark die Rohdichte des Plattenmaterials. Daneben wirkt der Zusatz die Calciumionenkonzentration senkend. Die entstehenden Strukturen führen auf Grund ihrer Porenstruktur und des Verdünnungseffektes in bezug auf das Bindemittel Zement zu vom Zementstein abweichenden Eigenschaften. Insbesondere verringert sich das Sproßverhalten des Asbestzementes, wodurch sich seine Bearbeitungseigenschaften verbessern. Durch Variation dieses Gelanteils lassen sich die Eigenschaften des Asbestzementes mehr oder weniger stark verändern. Damit sind sehr geringe Wärmeleitwerte erreichbar und andererseits läßt sich die Festigkeit oder das Brandverhalten verbessern. Damit wird das Material sowohl für Brandschutzzwecke als auch für Isolierzwecke geeignet. Technologisch bringt der hohe Gelanteil Vorteile bei der Plattenherstellung, indem die Plastizität der Rohplatte eine sehr hohe Gleichmäßigkeit der Platte gewährleistet. Es ist aber auch möglich, den Klarschlamm und/oder die Tonlaugungsrückstände durch kiesel-saurehaltige bzw. silikatische Zuschläge, wie feingemahlener Sand und Asbestzementhartabfall, Kieselgur, Kraftwerksaschen, Perlit, Blähton, Schamottenmehl und dergleichen auszutauschen, sofern der Korngrößenanteil $> 0,1$ mm bei einem Rückstand auf einem Sieb der Maschenweite 63 μ \leq 20% 5% nicht übersteigt. Auf Grund ihrer Reaktionsfähigkeit mit den Hydrationsprodukten des Zements sind die amorphen Zuschläge mit grober Oberfläche bevorzugt zur Normalhärtung und mit geringerer Oberfläche und kristalliner Struktur bevorzugt zur Autoklavhärtung einzusetzen. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, die Zuschläge mit dem Wasserglasanteil zu mischen und nach einer Alterung von vorzugsweise mindestens 2 Stunden bei Normaltemperatur der Asbestzementsuspension unterzumischen. Dadurch entsteht eine stabile, kaum zur Entmischung neigende Fasersuspension,

die die Herstellung von Platten mit weitgehend homogener Struktur nach den bekannten Naßverfahren gestattet. Diese Suspension wird auf der Formanlage nach Hatschek zu Platten mit einer Vorzugsdicke > 10 mm verarbeitet. Durch Variation der Zuschläge ist die Dichte der Brandschutzplatte zu beeinflussen und damit das Brandverhalten einzustellen. So nimmt z. B. die Dichte bei Erhöhung des Wasserglasanteiles ab und das Brandverhalten verbessert sich. Auch über die Dicke der Platte läßt sich das Brandverhalten beeinflussen. Es wird mit zunehmender Dicke verbessert.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an sechs Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Beispiel 1:

30% Asbest mit mindestens 20% Rückstand auf dem Sieb der Maschenweite 1,35 mm,
20% Klärschlamm, auf Trockenmasse bezogen,
10% Tonlaugungsrückstand mit maximal 2% Wassergehalt,
3% Natronwasserglas, mit 25 bis 28% SiO_2 -Gehalt, auf Trockenmasse bezogen,
37% warmbehandlungsfähiger Portlandzement mit 4.000 N/cm^2 Druckfestigkeit.

Unabhängig von der Zusammensetzung der Ausgangsbeschickung wird der Asbest mit Wasser suspendiert und mit Zement gemischt. Die Zuschläge — Tonlaugungsrückstand bzw. Sand, Klärschlamm und Wasserglas — werden separat gemischt und der Asbestzementsuspension zugemischt. Diese Suspension wird auf der Formanlage nach Hatschek zu Platten verarbeitet. Die rohen, modifizierten Asbestzementplatten durchlaufen einen Warmhärtetunnel, werden ausgestapelt und anschließend in einem Durchlauftrockner auf ca. ein Drittel ihres ursprünglichen Wassergehaltes getrocknet und gelagert. Die Abbindezeit kann durch eine Autoklavhärtung nach dem Ausstapeln verkürzt werden.

Die Dichte der gewonnenen Platten beträgt 1.020 kg/m^3 und die Biegefestigkeit nach dem Austrocknen mindestens 900 N/cm^2 .

Beispiel 2:

18,0% Asbest mit mindestens 30% Rückstand auf dem Sieb der Maschenweite 1,35 mm,
30,0% Klärschlamm, auf Trockenmasse bezogen,
1,5% Tonlaugungsrückstand mit maximal 2% Wassergehalt,
0,5% Natronwasserglas, mit 25 bis 28% SiO_2 -Gehalt, auf Trockenmasse bezogen,
50,0% warmbehandlungsfähiger Portlandzement mit 4.000 N/cm^2 Druckfestigkeit.

Die wie im ersten Beispiel hergestellten Platten haben eine Dichte von 1.050 kg/m^3 und eine Biegefestigkeit von mindestens 700 N/cm^2 .

Beispiel 3:

20% Asbest mit mindestens 20% Rückstand auf dem Sieb der Maschenweite 1,35 mm,
10% Klärschlamm, auf Trockenmasse bezogen,
30% Tonlaugungsrückstand mit maximal 2% Wassergehalt,
5% Natronwasserglas, mit 25 bis 28% SiO_2 -Gehalt, auf Trockenmasse bezogen,
35% warmbehandlungsfähiger Portlandzement mit 4.000 N/cm^2 Druckfestigkeit.

Die wie im ersten Beispiel hergestellten Platten haben eine Dichte von 1.100 kg/m^3 und eine Biegefestigkeit von mindestens 800 N/cm^2 .

Beispiel 4:

40,0% Asbest mit mindestens 45% Rückstand auf dem Sieb der Maschenweite 1,35 mm,
10,0% Klärschlamm, auf Trockenmasse bezogen,
0,5% Natronwasserglas, mit 25 bis 28% SiO_2 -Gehalt, auf Trockenmasse bezogen,
49,5% warmbehandlungsfähiger Portlandzement mit 4.000 N/cm^2 Druckfestigkeit.

Die wie im ersten Beispiel hergestellten Platten haben eine Dichte von 1.200 kg/m^3 und eine Biegefestigkeit von mindestens 1.300 N/cm^2 .

Beispiel 5:

25% Asbest mit mindestens 20% Rückstand auf dem Sieb der Maschenweite 1,35 mm,
10% Klärschlamm, auf Trockenmasse bezogen,
30% feingemahlener Quarzsand, mit höchstens 5% Rückstand auf dem Sieb der Maschenweite 0,1 mm,
5% Natronwasserglas, mit 25 bis 28% SiO_2 -Gehalt, auf Trockenmasse bezogen,
30% warmbehandlungsfähiger Portlandzement mit 4.000 N/cm^2 Druckfestigkeit

Die wie im ersten Beispiel hergestellten und anschließend autoklavisierten Platten haben eine Dichte von 1.150 kg/m^3 und eine Biegefestigkeit von mindestens 900 N/cm^2 .

Beispiel 6:

20,0% Asbest mit mindestens 30% Rückstand auf dem Sieb der Maschenweite 1,35 mm,
5,0% Glasstapelfasern mit guter Alkalibeständigkeit und 10 bis 15 mm Faserlänge,
10,0% Klärschlamm, auf Trockenmasse bezogen,
22,5% Kraftwerksfilterasche mit einem Alkaligehalt von höchstens 3% und einem Silikatgehalt von mindestens 40%,
2,5% Natronwasserglas, mit 25 bis 28% SiO_2 -Gehalt, auf Trockenmasse bezogen,
40,0% warmbehandlungsfähiger Portlandzement mit 4.000 N/cm^2 Druckfestigkeit
Die wie im ersten Beispiel hergestellten Platten haben eine Dichte von 950 kg/m^3 und eine Biegefestigkeit von mindestens 750 N/cm^2 .