





EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer : **93107454.6**

 Int. Cl.⁵ : **A62C 35/00**

 Anmeldetag : **07.05.93**

 Priorität : **08.05.92 SU 5041355**
17.03.93 SU 9301382

 Veröffentlichungstag der Anmeldung :
10.11.93 Patentblatt 93/45

 Benannte Vertragsstaaten :
DE ES FR IT SE

 Anmelder : **LJUBERETSKOE**
NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOE
OBIEDINENIE "SOJUZ"
Ulitsa Sovetskaya 6
Dzerzhinsky, Moskovskaya Oblast, GUS (SU)

 Erfinder : **Pak, Zinovy Petrovich**
Russian Federation Moscow Sokolnicheskaya
ploschad
4, korpus 1, kv.157. (RU)
Erfinder : **Krivosheev, Nikolai Alexeevich**
Russian Federation Dzerzhinsky
Moskovskaya oblast
ulitsa Sovetskaya, 2, kv. 37. (RU)
Erfinder : **Zhegrov, Evgeny Fedorovich**
Russian Federation Dzerzhinsky
Moskovskaya oblast
ulitsa Lermontova, 11a, kv.6. (RU)
Erfinder : **Ivankov, Leonid Dmitrievich**
Russian Federation Dzerzhinsky
Moskovskaya oblast
ulitsa Sportivnaya 10, kv. 13. (RU)

Erfinder : **Yastrebov, Leonid Mikhailovich**
Russian Federation Dzerzhinsky
Moskovskaya oblast
ulitsa Zavodskaya 15, kv. 6. (RU)
Erfinder : **Nesterov, Anatoly Mikhailovich**
Russian Federation Dzerzhinsky
Moskovskaya oblast
ulitsa Zavodskaya 13, kv. 8. (RU)
Erfinder : **Mikhailova, Margarita Ivanovna**
Russian Federation Ljubertsy Moskovskaya
oblast
ulitsa Uritskogo 23, kv. 6. (RU)
Erfinder : **Khalilova, Inessa Borisovna**
Russian Federation Dzerzhinsky
Moskovskaya oblast
ulitsa Sportivnaya 4, kv. 21. (RU)
Erfinder : **Telepchenkov, Valentin Efimovich**
Russian Federation Dzerzhinsky
Moskovskaya oblast
ulitsa Tomilinskaya 18, kv. 125. (RU)
Erfinder : **Rodina, Nina Alexandrovna**
Russian Federation Dzerzhinsky
Moskovskaya oblast
ulitsa Lermontova 24, kv. 70. (RU)
Erfinder : **Chui, Galina Nikolaevna**
Russian Federation Dzerzhinsky
Moskovskaya oblast
ulitsa Tomilinskaya 24, kv. 10. (RU)
Erfinder : **Doronichev, Alexandr Ivanovich**
Russian Federation Dzerzhinsky
Moskovskaya oblast
ulitsa Stroitelei 12, kv. 7. (RU)

 Vertreter : **Patentanwälte Zellentin & Partner**
Zweibrückenstrasse 15
D-80331 München (DE)

 **Feuerlösch-Vorrichtung und automatisches Feuerlösch-System.**

 Die Feuerlösch-Vorrichtung enthält eine Feststoffladung (6) aus einer aerosolbildenden Zusammensetzung, die im Gehäuse (1) unter Bildung in diesem eines Freiraums (7) untergebracht ist, dessen Volumen mindestens 30 % vom Inhalt der Feststoffladung (6) beträgt, sowie ein Kühlmittel (3) zur Kühlung der Verbrennungsprodukte, das eine Schicht wärmeaufnehmenden Materials aufweist, die in Form von Schüttgut, einem Bündel aus einer Vielzahl von Röhrchen oder einem Monoblock (17) mit Durchgängen (18) ausgeführt werden kann.

Das automatische Feuerlösch-System enthält Feuerlösch-Vorrichtungen (24), einen Temperaturregeber (28), eine Haupt- und Reserve-Stromquelle (25) sowie eine schnellwirkende Zeitzündschnur (33).

Die Erfindung ist für den Einsatz vorzugsweise in Transportmitteln und geschlossenen Gebäuderäumen bestimmt.

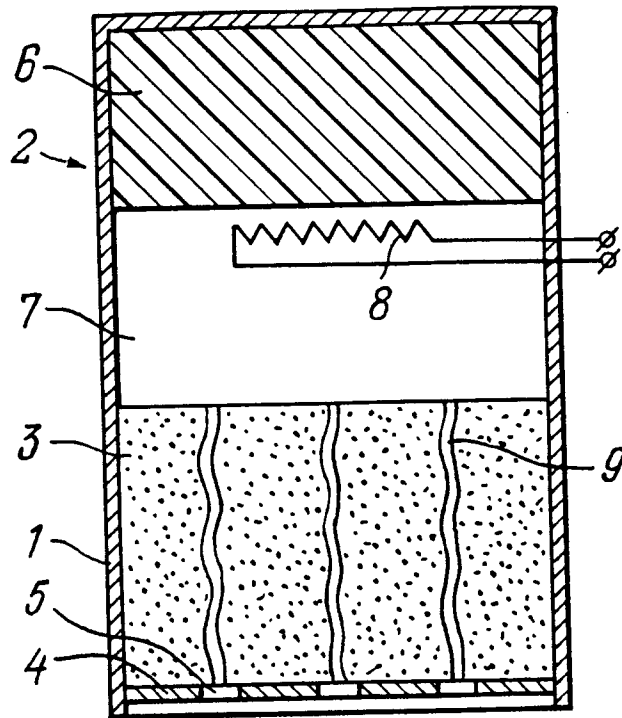


FIG.1

Die Erfindung betrifft Feuerlösch-Mittel, insbesondere eine Feuerlösch-Vorrichtung und ein automatisches Feuerlösch-System.

Weitgehend bekannt ist eine Feuerlösch-Vorrichtung in Form eines Pulver-Feuerlöschers enthaltend einen Behälter mit hochdispersum pulverförmigem Feuerlösch-Mittel (Feuerlösch-Agens) und einen Generator zum Erzeugen eines Fließmediumstroms, ausgeführt in Form einer Druckgasflasche mit Absperrventil, die entweder Druckgas oder flüssiges Kohlendioxid enthält. Beim Öffnen des Absperrventils tritt Gas oder eine Flüssigkeit unter Druck in den Behälter mit einem Feuerlösch-Mittel ein, wobei ein Geschwindigkeitsstrom gebildet wird, der das Feuerlösch-Mittel unter Bildung von schwebendem Luft-Pulver-Gemisch zerstäubt und das erzeugte Gemisch in die Zone der Brandstätte hin transportiert, wodurch das Feuerlöschen zustande kommt.

Als Feuerlösch-Agenzien werden im derartigen Feuerlöscher Pulver auf Basis von Phosphorammonsalzen, Natriumkarbonaten und Bikarbonaten, Natriumchloriden und Kaliumchloriden, Oxamiden, Aluminiumtrihydroxiden etc. verwendet. Je nach Typ des zu verwendenden Pulvers kann das Feuerlösch-Werk verschieden sein. Möglich ist die Verwendung sowohl von physischen als auch chemischen Faktoren der Brandbekämpfung oder deren Kombination. Zu den physischen Faktoren der Brandbekämpfung gehören der Flammenwärmeentzug durch Wärmeverluste bei der Erhitzung und Verdampfung von Pulverteilchen sowie die Isolierung des Flammenherdes von Sauerstoff der Atmosphäre, d.h. die Bildung einer den Sauerstoffzutritt verhindernden Schutzschicht auf brennenden Flächen.

Als Feuerlösch-Agenzien, die das Brennen mittels physischen Faktors bekämpfen, finden Kieselerde, Kupfer-, Barium-, Magnesiumoxide und andere inerte Stoffe Anwendung. Zu den chemischen Faktoren der Feuerbekämpfung gehören die Flammenkühlung durch Wärmeverluste bei Zerlegung des Feuerlösch-Mittels sowie die Brennverzögerung durch Binden der Polymerisationskeime der Kettenreaktionen der Oxydation, die an der Brennfläche verlaufen.

Als Feuerlösch-Agenzien, die das Brennen mittels chemischen Faktors bekämpfen, werden Kalium- oder Natriumsulfate, Kaliumchromat, Bariumnitrat, Aluminium-, Kalium-, Natrium- oder Ammoniumchloride, Kaliumbromid, Kalium- oder Natriumkarbonate etc. benutzt, die chemische Inhibitoren sind.

Feuerlösch-Pulver gelten beim Feuerlöschen, darunter auch beim Löschen diverser mechanischer, elektrotechnischer Ausrüstung etc., wenn Wasser und andere Mittel nicht verwendbar sind, als universal. Ausserdem weisen die Feuerlösch-Pulver kleine Giftigkeit auf oder sind gar nicht toxisch und haben einen breiten Temperaturbereich beim Einsatz. Die Feuerlösch-Pulver zeichnen sich durch eine erhöhte Neigung zur Feuchtigkeitsaufnahme, Agglomeration und demzufolge zu einer Klumpenbildung aus und weisen eine relativ hohe (1,4-1,8 kg/m²) Feuerlösch-Konzentration auf.

Ausserdem wird die maximale Feuerlösch-Wirksamkeit für diese Pulver bei hoher Dispersität der Pulverteilchen (ca. 1 mkm) erzielt, was zu verfahrenstechnischen Schwierigkeiten bei der Herstellung von Pulvern mit der notwendigen Dispersität und zu deren erheblicher Preissteigerung führt. Hochdisperse Pulver sind dazu im grössten Masse gegen Agglomeration anfällig. Die Bedingungen der Betriebsführung von Pulver-Feuerlöschern können dessen Anwendungsbereich einschränken.

Somit ist der Einsatz von Pulver-Feuerlöschern in Transportmitteln durch harte Betriebsbedingungen, fortlaufende Vibrationswirkung, stossartige Belastungen, Feuchtigkeit etc. erschwert. Das Vorhandensein in dieser Vorrichtung von einer Druckgasflasche und folglich einem Absperrventil und Anschlussrohren macht die Konstruktion auch schwer und kompliziert. Weiterhin wird keine hohe Feuerlösch-Zuverlässigkeit und Ansprechgeschwindigkeit beim Feuerlöschen besonders unter Verwendung dieser Vorrichtung in Transportmitteln wegen der Schwierigkeiten mit der Unterhaltung thermischer Abdichtung der Flasche längere Zeit sichergestellt.

Bekannt ist auch eine Feuerlösch-Vorrichtung (UdSSR, A, 1537279) in Form eines Pulver-Feuerlöschers mit einem Generator zum Erzeugen einer Fließmediumströmung enthaltend eine Brennkammer, in deren Innerem eine Hauptladung mit festem Brennstoff untergebracht ist, die in Form eines Zylinders mit einer Durchgangsöffnung ausgeführt ist. Innerhalb der Durchgangsöffnung ist eine Gasleitung angeordnet, die ein gelochtes Metallrohr darstellt, an dessen einem Ende noch eine kleinere Ladung mit festem Brennstoff befestigt ist. In der Nähe von dieser befindet sich ein Zünder. Nach Signalgebung für den Zünder brennt die kleinere Ladung mit festem Brennstoff ab und die Gase, während sie über die Gasleitung ins Feuerlöscher-Gehäuse eindringen, leisten ein zusätzliches Auftreiben (die Flockenbildung) des Feuerlösch-Mittels. Nach einem kleinen Zeitabschnitt wird die Hauptladung mit festem Brennstoff durch Brennen der kleineren Ladung angezündet und die Hauptströmung des Gases gelangt durch die Öffnungen in der Gasleitung in das Feuerlöscher-Gehäuse und bläst vorläufig geflocktes Feuerlösch-Mittel in die Brennzone aus.

Eine derartige Generatorausführung zum Erzeugen der Fließmediumströmung lässt die Geschwindigkeitsströmung des Gases ohne Einsatz von Hochdruckgeräten bilden und eine vorläufige Flockenbildung des Feuerlösch-Mittels vornehmen, was eine völlige Pulverzerstäubung sicherstellt. Die Zuverlässigkeit und schnelle Wirkung eines solchen Generators zum Erzeugen von Fließmediumströmungen ist bedeutend höher

als bei einem Generator in Form einer Hochdruckflasche.

Weil aber in der Vorrichtung kein effektives Kühlsystem zur Kühlung der aus der Gasleitung herauskommenden Gase vorhanden ist, führt es zum Sinterbrennen der Teilchen des Feuerlösch-Mittels und zu dessen frühzeitiger Zerlegung unter Einwirkung der Heissgase der Gasleitung, was sowohl den physischen als auch den chemischen Faktor der Feuerbekämpfung entsprechend herabsetzt und die Wirksamkeit der Vorrichtung erheblich beeinträchtigt. Zudem sind dieser Vorrichtung auch alle aufgezählten Mängel der Pulver-Feuerlöscher eigen.

Bekannt ist auch eine Vorrichtung zur Brandbekämpfung (UdSSR, A, 1475685) in Form von Pulver-Feuerlöschern mit einem Generator zum Erzeugen der Fließmediumströmung enthaltend ein Gehäuse, in dem eine Brennkammer mit einer Feststoffladung und einem Zünder untergebracht ist, sowie ein Kühlmittel zur Kühlung der Verbrennungsprodukte, ausgeführt in Form eines Labyrinthkanals, der durch drei miteinander verbundene coaxial angeordnete Kammern gebildet ist. An den Seitenflächen der Kammer mit dem kleineren Durchmesser sind tangential verlaufende Düsen vorhanden und die mittlere Kammer enthält einen pulverförmigen wärmeaufnehmenden Stoff.

Nach Ansprechen des Zünders verbrennt die Feststoffladung und heisse gasförmige Verbrennungsprodukte dringen mit hoher Geschwindigkeit in den Labyrinthkanal ein. Auf dem ganzen Weg durch den Labyrinthkanal erfolgt eine teilweise Abkühlung der Gase durch Wärmeaustausch mit den Kammerwandungen. Nach Gelangen in die Kammer mit dem kleineren Durchmesser teilt sich der Strom des zum Teil abgekühlten Gases in zwei Strömungen auf, eine davon kommt in die mittlere Kammer mit pulverförmigem wärmeaufnehmenden Stoff, nimmt diesen mit, während sie ein Teil Wärme ihm zurückgibt, und eine zweite Strömung gelangt in den Ausgang der mittleren Kammer wirbelig durch tangential angeordnete Düsen. Hierher kommt auch die erste Strömung mit den mitgenommenen Teilchen des pulverförmigen wärmeaufnehmenden Stoffes und bei Vordringen dieses Zweiphasenstroms vollzieht sich ein intensiver Wärmeaustausch des Gases mit dem Pulver und den Kammerwandungen. Während das Pulver Wärme aufnimmt, zerfällt es unter Bildung von gasförmigen Produkten. Abgekühlte Gase geraten in den Pulver-Feuerlöscher hinein.

Diese Ausführung des Generators zum Erzeugen eines Fließmediumstroms durch Vorhandensein von einem Kühlmittel zur Kühlung der Verbrennungsprodukte lässt einen abgekühlten Gasstrom erzeugen, der bei der Zerstäubung des pulverförmigen Feuerlösch-Mittels dessen Sinterbrennen, Agglomeration und frühzeitigen Zerfall nicht hervorruft. Ein solcher Generator zum Erzeugen eines Fließmediumstroms durch die Entbindung gasförmiger Produkte bei Zerfall eines wärmeaufnehmenden Pulvers stellt die Erzeugung gasförmiger Verbrennungsprodukte in grossen Mengen sicher, die pulverförmige Feuerlösch-Mittel zur Brandstelle hin transportieren.

Der beschriebene Generator zum Erzeugen eines Fließmediumstroms, auch wie alle anderen, kann an und für sich beim Feuerlöschen nicht eingesetzt werden und ist nur mit einem Pulver-Feuerlöscher zusammen verwendbar; dieser Vorrichtung sind deshalb alle aufgezählten Mängel der Pulver-Feuerlöscher eigen. Zudem ist die angegebene Konstruktion kompliziert, robust und materialaufwendig, weil sie ausser dem Generator zum Erzeugen des Fließmediumstroms mit einem den Abmessungen nach grossen Kühlmittel zur Kühlung der Verbrennungsprodukte auch noch einen Feuerlöscher mit Feuerlösch-Pulver enthält.

Bekannt ist der Einsatz einer aerosolbildenden Feuerlösch-Zusammensetzung (US, A, 3972820), die ein Gemisch einer Halogenverbindung (25-85 Mass%), Natrium- oder Kaliumchlorat- oder Perchlorat (15-45 Mass%) und Epoxydharz zum Feuerlöschen enthält; unbekannt aber ist der Einsatz einer Feuerlösch-Vorrichtung, in der die gegebene aerosolbildende Feuerlösch-Zusammensetzung verwendbar wäre.

Wenn man z.B. diese aerosolbildende Zusammensetzung als Feststoffladung in der Vorrichtung laut UdSSR-Nr. 1475685 benutzt, so wird sich das bei der Verbrennung der Feststoffladung bildende Aerosol, den Labyrinthkanal hindurchgehend, an den Wandungen der coaxial angeordneten Kammern absetzen und demzufolge zerfällt die Aerosol-Zusammensetzung bevor sie die Brandstelle erreicht hat.

Für die Automatisierung des Feuerlöschvorgangs und die Erhöhung der betriebsmässigen Zuverlässigkeit der Feuerlösch-Vorrichtungen werden automatische Feuerlösch-Systeme eingesetzt.

Bekannt ist ein automatisches Feuerlösch-System (Jp, B, 6250151), enthaltend Feuerlösch-Vorrichtungen mit deren Startinitiaten, Temperaturgebern und einem steuerbaren Schalter. Jedem Temperaturgeber entspricht mindestens eine Feuerlösch-Vorrichtung. Ein steuerbarer Schalter weist zwei Gruppen analoger Umschalter, einen Zähler und einen mehrstufigen Vergleichsblock zum Vergleichen der Ausgangssignale der Temperaturgeber auf. Die Eingänge der ersten Gruppe analoger Umschalter sind an die Ausgänge der Temperaturgeber angeschlossen; die Ausgänge der ersten Umschaltergruppe sind an die Ausgänge eines mehrstufigen Vergleichsblocks zum Vergleichen der Ausgangssignale der Temperaturgeber angeschaltet. Die Eingänge der zweiten Gruppe analoger Umschalter sind an die Ausgänge des mehrstufigen Vergleichsblocks zum Vergleichen der Ausgangssignale der Temperaturgeber angeschlossen und die Ausgänge der zweiten Umschaltergruppe sind an die Startinitiaten der Feuerlösch-Vorrichtungen angeschlossen. Die Steuereingänge beider

Gruppen analoger Umschalter sind an einen Zähler angeschlossen.

In gleichen Zeitabschnitten gibt der Zähler die Steuersignale auf die Umschalter für deren Schliessen. Beim Schliessen der Umschalter kommen die Signale von den Temperaturgebern in den mehrstufigen Vergleichsblock, wo sie mit einem Eichsignal verglichen werden. Wenn ein Signal von dem Temperaturgeber das Eichsignal überschreitet, so bildet der Vergleichsblock ein Steuersignal für den Startinitianten der betreffenden Feuerlösch-Vorrichtung.

Bei Brandentstehung wächst das Signal vom Temperaturgeber an und beginnt das Eichsignal zu übertreffen; hiermit wird das Steuersignal für den Startinitianten der betreffenden Feuerlösch-Vorrichtungen gegeben.

Ein solches automatisches Feuerlösch-System ist zuverlässig; es ermöglicht ein wirksames Feuerlöschen ohne Fachpersonal. Dieses System ist jedoch kompliziert und folglich ist es immer möglich, dass es nicht anspricht. Zudem ist das Ansprechen des Systems bei Ausfall des Temperaturgebers oder bei gestörter Speisung nicht vorgesehen.

Dieser Erfindung ist die Aufgabe zugrunde gelegt, eine Feuerlösch-Vorrichtung zu entwickeln, die eine solche Konstruktion aufweist, die dem Gebrauch der ein räumliches Feuerlöschen sicherstellenden Zusammensetzung angepasst und die bei der Handhabung ungefährlich ist, sowie ein automatisches Feuerlösch-System mit Einsatz einer solchen Vorrichtung zu schaffen, das hoch zuverlässig ist und das bei Ausfall eines Temperaturgebers oder bei Störung im Speisesystem anspricht.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass in der Feuerlösch-Vorrichtung, enthaltend ein Gehäuse, in dem eine Brennkammer mit einer Feststoffladung und einem in der Nähe von dieser gelegenen Zünder untergebracht ist, ein Kühlmittel zur Kühlung der Verbrennungsprodukte, in Form einer Schicht wärmeaufnehmenden Materials ausgeführt und hinter der Brennkammer in Ausgangsrichtung der Verbrennungsprodukte angeordnet ist, erfindungsgemäss die Feststoffladung aus einer aerosolbildenden Zusammensetzung ausgeführt ist, der Brennkammerraum mindestens um 30% das Volumen der Feststoffladung überschreitet, die in der Brennkammer unter Bildung in dieser eines Freiraums von einer Schicht wärmeaufnehmenden Materials her untergebracht ist, hinter der Schicht wärmeaufnehmenden Materials in Reihenfolge der Verbrennungsprodukte ein Austrittsmittel zum Austreten der Verbrennungsprodukte mit Öffnungen angeordnet ist, die mit der Brennkammer mittels Durchgängen in der Schicht wärmeaufnehmenden Materials verbunden sind.

Um grosse Aerosolverluste beim Durchgehen durch die Schicht wärmeaufnehmenden Materials zu verhindern und eine wirksame Abkühlung der Verbrennungsprodukte sicherzustellen, ist es vorteilhaft, die summierte Querschnittsfläche der Durchgänge der Schicht wärmeaufnehmenden Materials im Bereich von 0,25-0,7 von der Querschnittsfläche der Schicht wärmeaufnehmenden Materials zu wählen. Um einen unbehinderten Austritt aus der Vorrichtung von Verbrennungsprodukten zu gewähren, ist es vorteilhaft, die summierte Durchgangsfläche des Austrittsmittels zum Austreten der Verbrennungsprodukte so zu berechnen, dass sie mindestens 0,25 von der Querschnittsfläche der Schicht wärmeaufnehmenden Materials beträgt.

Um Aerosolverluste bei dessen Durchgehen durch das Austrittsmittel der Verbrennungsprodukte zu vermindern, ist es vorteilhaft, dieses Mittel in Form einer Platte mit Öffnungen auszuführen, deren jede Abmessung mindestens 1,5 mm beträgt.

Es ist auch möglich, in der Nähe der Platte ein Netz mit 1,5-25 mm grossen Zellen anzuordnen. Für eine räumliche Teilung der Feststoffladung und der Schicht wärmeaufnehmenden Materials ist es vorteilhaft, in der Brennkammer ein Abstandsstück (eine Spreize) aufzustellen. Es ist vorteilhaft, das Abstandsstück in Form eines Rings auszuführen. Vorteilhaft ist es, das Abstandsstück in Form einer Feder auszubilden.

Als Schicht wärmeaufnehmenden Materials ist es möglich, Schüttgut mit Teilchengrössen von 3 bis 25 mm zu benutzen, wobei es gegebenenfalls notwendig ist, das Kühlmittel zur Kühlung der Verbrennungsprodukte von der Brennkammer durch ein zweites Austrittsmittel zum Austreten der Verbrennungsprodukte abzutrennen, das dem ersten Austrittsmittel analog ist.

Für den Einsatz in kleinräumlichen Vorrichtungen ist es vorteilhaft, als Schüttgut Metallteilchen zu verwenden. Für den Einsatz in stationären Anlagen ist es vorteilhaft, als Schüttgut Teilchen aus Naturmineralien zu gebrauchen. Als native Mineralien ist es bevorzugt, Kies, Alumosilikate oder Oxide zu benutzen.

Für die Erhöhung der Betriebswirksamkeit der Vorrichtung bei gleichzeitiger Minimierung deren Gewichts ist es besonders bevorzugt, als Schüttmaterial Teilchen einer Polymerkomposition mit mindestens 5 Mass.% Bindemittel und von 60 bis 95 Mass.% Füllstoff zu verwenden.

Als eine Polymerkomposition ist es vorteilhaft, ein Gemisch aus plastifiziertem Zelluloseäther und einer Komponente mit hoher Wärmekapazität, oder ein Gemisch aus plastifiziertem synthetischem Polymer und einer Komponente mit hoher Wärmekapazität, oder ein Gemisch aus plastifiziertem Zelluloseäther und einer Komponente mit hohem endothermischem Zersetzungseffekt, oder ein Gemisch aus plastifiziertem synthetischem Polymer und einer Komponente mit hohem endothermischem Zersetzungseffekt, oder ein Gemisch aus plastifiziertem Zelluloseäther, einer Komponente mit hoher Wärmekapazität und einer Komponente mit hohem endothermischem Zersetzungseffekt, oder ein Gemisch aus plastifiziertem synthetischem Polymer,

einer Komponente mit hoher Wärmekapazität und einer Komponente mit hohem endothermischem Zersetzungseffekt zu gebrauchen.

Für die Erhöhung der Betriebswirksamkeit der Vorrichtung und deren Preisermässigung ist es bevorzugt, die Teilchen der Polymerkomposition in Form von Körnern oder geschnittenen Röhrchen mit einem Durchmesser von 3 bis 25 mm auszuführen, wobei es vorteilhaft ist, die Korn- bzw. Röhrchenlänge im Bereich von 0,5 bis 2,5 von deren Durchmesser zu wählen.

Um die Ausführung des Kühlmittels zur Kühlung der Verbrennungsprodukte zu ermöglichen, das beliebigen Kennwerten entspricht, ist es bevorzugt, als Schüttstoff ein Gemisch aus Metallteilchen, Teilchen aus Naturmineral und Teilchen einer Polymerkomposition zu gebrauchen, die mindestens 5 Mass.% Bindemittel und von 60 bis 95 Mass.% Füllstoff, in beliebigen Kombinationen und Verhältnissen genommen, enthält.

Um einen zusätzlichen Feuerlöscheffekt zu erzielen, ist es vorteilhaft, dass ein Teil des Schüttstoffs Teilchen aerosolbildender Zusammensetzung enthält, wobei die Masse aerosolbildender Zusammensetzung 0,1-0,4 der Schüttgutmasse beträgt.

Für die Erhöhung der betriebsmässigen Zuverlässigkeit der Feuerlösch-Vorrichtung unter Einwirkung anhaltender Vibrationsbelastungen ist es bevorzugt, die Schicht wärmeaufnehmenden Materials als Bündel einer Vielzahl von Röhrchen auszuführen, die in Austrittsrichtung zum Austreten der Verbrennungsprodukte orientiert sind, sich über die ganze Länge der Schicht erstrecken und in dieser Schicht Durchgänge bilden, die die Öffnungen des Austrittsmittels zum Austreten der Verbrennungsprodukte mit der Brennkammer verbinden, wobei die Querschnittsgrösse des Durchgangs von jedem Röhrchen vorzugsweise zwischen 1,5-30 mm liegt und das Kühlmittel zur Kühlung der Verbrennungsprodukte von der Brennkammer durch ein zweites Austrittsmittel mit Öffnungen, dem ersten Austrittsmittel analog, abgetrennt werden soll.

Zu diesem Zweck ist es besonders bevorzugt, die Schicht wärmeaufnehmenden Materials in Form eines Monoblocks aus hartem Stoff mit Durchgängen in der Schicht wärmeaufnehmenden Materials auszuführen, die die Öffnungen des Austrittsmittels zum Austreten der Verbrennungsprodukte mit der Brennkammer verbinden und in Form von Kanälen im Monoblock ausgebildet sind, wobei die Querschnittsgröße jedes Kanals zweckmässigkeitshalber zwischen 1,5-30 mm liegt.

Zwecks Erhöhung der betriebsmässigen Wirksamkeit der Vorrichtung bei deren kleinstmöglichem Gewicht kann das Bündel aus einer Vielzahl von Röhrchen oder der Monoblock aus einer Polymerkomposition, die mindestens 5 Mass.% Bindemittel und von 60 bis 95 Mass.% Füllstoff enthält, gebildet werden.

Gegebenenfalls ist es vorteilhaft, als Polymerkomposition ein Gemisch aus plastifiziertem Zelluloseäther und einer Komponente mit hoher Wärmekapazität oder ein Gemisch aus plastifiziertem synthetischen Polymer und einer Komponente mit hoher Wärmekapazität, oder ein Gemisch aus plastifiziertem Zelluloseäther und einer Komponente mit hohem endothermischem Zersetzungseffekt, oder ein Gemisch aus plastifiziertem synthetischen Polymer und einer Komponente mit hohem endothermischem Zersetzungseffekt, oder ein Gemisch aus plastifiziertem Zelluloseäther, einer Komponente mit hoher Wärmekapazität und einer Komponente mit hohem endothermischem Zersetzungseffekt, oder ein Gemisch aus plastifiziertem synthetischen Polymer, einer Komponente mit hoher Wärmekapazität und einer Komponente mit hohem endothermischem Zersetzungseffekt zu verwenden.

Falls eine Feuerlösch-Vorrichtung mit grösseren Abmessungen eingesetzt wird, ist es vorteilhaft, die Feststoffladung in Form von mindestens zwei einzelnen Brandkörpern auszuführen.

Um eine starke Erwärmung der Fläche des Vorrichtungsgehäuses durch heisse Verbrennungsprodukte zu vermeiden, ist es vorteilhaft, die Innenfläche der Brennkammer mittels einer Dichtung aus wärmeaufnehmendem Material, mindestens 1 mm dick, abzuschirmen. Als wärmeaufnehmendes Material ist es vorteilhaft, Polymerstoff zu gebrauchen.

Zwecks Erhöhung der betriebsmässigen Wirksamkeit der Feuerlösch-Vorrichtung durch Bildung von zwei Aerosolströmungen ist es bevorzugt, die Feststoffladung im Zentralteil der Brennkammer aufzustellen und ein zweites Kühlmittel zur Kühlung der Verbrennungsprodukte sowie ein zweites Austrittsmittel zum Austreten der Verbrennungsprodukte, den ersten analog, diesen entsprechend symmetrisch anzuordnen.

Die gestellte Aufgabe wird dadurch gelöst, dass in einem automatischen Feuerlösch-System, enthaltend mindestens eine Feuerlösch-Vorrichtung mit deren Startinitianten, an eine Stromquelle durch üblicherweise unterbrochenen steuerbaren Schalter angeschlossen, dessen Steuereingang dem Ausgang des Temperaturgebers angeschlossen ist, die erfindungsmässige Feuerlösch-Vorrichtung eine Feststoffladung mit aerosolbildender Zusammensetzung, die in der Brennkammer untergebracht ist, sowie ein Kühlmittel zur Kühlung der Verbrennungsprodukte aufweist, dass der Startinitiant für das Anlassen der Feuerlösch-Vorrichtung in Form eines Zünders für die Feststoffladung ausgeführt ist und eine Reserve-Stromquelle vorhanden ist, die in Form von einem durch eine Schutzdiode parallel zur Hauptspeisung angeschalteten Kondensator ausgeführt ist.

Um das Ansprechen des Systems bei längerem Stromausfall sicherzustellen, ist es vorteilhaft, die Feuerlösch-Vorrichtung mit einer schnellwirkenden Zeitzündschnur, an die Feststoffladung angeschaltet, zu ver-

sehen.

Mittels der vorgeschlagenen Feurlösch-Vorrichtung und anhand der Konstruktion des Kühlmittels zur Kühlung der Verbrennungsprodukte sowie des zu verwendenden Materials der Feststoffladung wird der räumliche Feuerlösch-Mechanismus bei vollem Fehlen der Flamme am Ausgang der Vorrichtung gewährleistet. Zudem braucht man bei dieser Vorrichtung keine zusätzlichen Feuerlöschmittel in Form von Pulver oder Flüssigkeit einzusetzen. Die Vorrichtung kennzeichnet sich ausserdem durch einfache Konstruktion, Kleinräumlichkeit, hohe Feuerlösch-Wirksamkeit und Zugänglichkeit der verwendbaren Stoffe.

Das vorgeschlagene automatische Feuerlösch-System weist durch einfache Konstruktion, Vorhandensein von einer Reservespeisung und gesichertes Ansprechen des Systems bei anhaltendem Stromausfall eine erhöhte Zuverlässigkeit und einen gefahrlosen Betrieb auf.

Weiterhin wird die Erfindung anhand der Beschreibung deren konkreter Ausführungsvarianten unter Bezug auf Zeichnungen erläutert.

Es zeigt:

- 15 Fig. 1 eine Feuerlösch-Vorrichtung, Frontansicht, Vertikalschnitt;
- Fig. 2 das Austrittsmittel zum Austreten der Verbrennungsprodukte in Form einer Platte mit Öffnungen und mit an dieser anliegendem Netz mit Zellen, das in der Feuerlösch-Vorrichtung gemäss Fig. 1 eingesetzt wird;
- Fig. 3 dasselbe gemäss Fig. 1, eine Vorrichtungsvariante mit Abstandsstück in Form eines Ringes;
- 20 Fig. 4 dasselbe gemäss Fig. 4, eine Vorrichtungsvariante mit Abstandsstück in Form einer Feder;
- Fig. 5 dasselbe gemäss Fig. 1, eine Vorrichtungsvariante mit der Schicht wärmeaufnehmenden Materials in Form von Schüttgut;
- Fig. 6 dasselbe gemäss Fig. 1, eine Vorrichtungsvariante mit der Schicht wärmeaufnehmenden Materials in Form eines Bündels aus einer Vielzahl von Röhrchen;
- 25 Fig. 7 einen Schnitt nach VII-VII gemäss Fig. 6;
- Fig. 8 dasselbe gemäss Fig. 8, eine Vorrichtungsvariante mit einer Schicht wärmeaufnehmenden Materials in Form eines Monoblocks, Draufsicht;
- Fig. 9 Schnitt nach IX-IX gemäss Fig. 8;
- Fig. 10 die Unterbringung in der Brennkammer der Feststoffladung, die in Form von drei einzelnen Brandkörpern ausgeführt ist, Aufsicht, Schnitt;
- 30 Fig. 11 eine Vorrichtungsvariante mit Dichtung aus wärmeaufnehmenden Material im Vertikalschnitt;
- Fig. 12 eine Vorrichtungsvariante mit einem zweiten Kühlmittel zur Kühlung der Verbrennungsprodukte und mit einem zweiten Austrittsmittel zum Austreten der Verbrennungsprodukte im Vertikalschnitt;
- 35 Fig. 13 ein grundsätzliches Schaltbild eines automatischen Feuerlösch-Systems.

In Fig. 1 ist eine Feurlösch-Vorrichtung gezeigt, die ein Gehäuse 1 enthält, in dem sich eine Brennkammer 2, ein Kühlmittel 3 zur Kühlung der Verbrennungsprodukte und ein Austrittsmittel 4 zum Austreten der Verbrennungsprodukte mit Öffnungen 5 befinden. Das Gehäuse 1 kann aus beliebigem festem wärmebeständigem Stoff z.B. Stahl, Aluminium oder thermostabilem Kunststoff hergestellt werden. Die Form des Gehäuses 1 nimmt man auch beliebig, z.B. zylindrisch, in Form von vielfachem Prisma mit gleichseitigen Polygonen in Grundlinien etc.

In der Brennkammer 2 ist eine Feststoffladung 6 untergebracht, die aus beliebiger bekannter aerosolbildender Zusammensetzung ausgeführt ist.

Als eine aerosolbildende Zusammensetzung können z.B. ein Gemisch von 40-70 Mass.% Kaliumnitrat, 5-15 Mass.% Kohlenstoff und plastifizierter Nitrozellulose als Rest, ein Gemisch von 25-85 Mass.% Halogenverbindung, 15-45 Mass.% Natrium- oder Kaliumchlorat- oder Perchlorat und 3-50 Mass.% Epoxydharz oder andere bekannte aerosolbildende Zusammensetzungen verwendet werden.

Der Brennkammerraum 2 wird so bemessen, dass dieser zumindest 1,3 des Gehalts der Feststoffladung gleich ist, wobei die Feststoffladung 6 in der Brennkammer 2 so angeordnet ist, dass von einer Seite der Brennkammer 2 her ein Freiraum 7 gebildet wird. Dieser Freiraum 7 ist notwendig, um ein stabiles Brennen der Feststoffladung 6, aus einer aerosolbildenden Zusammensetzung bestehend, in der Anfangsphase zu bekommen. Wenn die Grösse des Freiraums 7 kleiner als 0,3 des Inhalts der Feststoffladung 6 ist, so werden keine Bedingungen zum vollständigen Verbrennen der aerosolbildenden Zusammensetzung geschaffen, was zur Reduzierung der Wirksamkeit der Vorrichtung wegen verminderter Aerosolmenge sowie zur Erhöhung der Menge von toxischen Stoffen (CO, NO, Aldehyden etc.) im erzeugten Aerosol führt.

Die Feststoffladung 6 wird im Gehäuse 1 in beliebiger bekannter Verfahrensweise befestigt, z.B. durch Ausführung von Profilwarzen an den Wandungen des Gehäuses 1. In der Brennkammer 2 in der Nähe der Feststoffladung 6 ist ein Zünder 8 angeordnet. Der Zünder 8 kann unmittelbar an der Fläche der Feststoffladung, die an dem Freiraum 7 anliegt, oder in einem dazu speziell vorbestimmten Hohlraum aufgestellt werden,

der in der Feststoffladung 6 ausgeführt ist, oder kann an den Wandungen des Gehäuses 1 usw. befestigt werden.

Der Zünder 8 kann in Form bekannter elektrischer Zündvorrichtung z.B. einer Metallspirale, an eine Stromquelle mit 10-40 V Gleichstrom angeschlossen, ausgebildet werden. Um die Ansprechzuverlässigkeit des Zünders 8 zu steigern und die Spannung zu reduzieren, kann ein zusätzlicher aus grobkörnigem Rauchpulver bestehender Initiant eingesetzt werden, der in der Nähe der Spirale angeordnet und gegebenenfalls an eine Stromquelle mit 3-12 V Gleichstrom angeschlossen ist.

Das Kühlmittel 3 zur Kühlung der Verbrennungsprodukte liegt an der Seite der Brennkammer 2 an, wo der Freiraum 7 gebildet ist. Das Kühlmittel 3 zur Kühlung der Verbrennungsprodukte ist in Form einer Schicht wärmeaufnehmenden Materials ausgeführt, in der Durchgänge 9 zum Durchgehen der Verbrennungsprodukte gebildet sind.

Am Ausgang aus dem Gehäuse 1 unmittelbar hinter dem Kühlmittel 3 zur Kühlung der Verbrennungsprodukte ist ein Austrittsmittel 4 zum Austreten der Verbrennungsprodukte mit Öffnungen 5 angeordnet, das das Kühlmittel 3 im Gehäuse 1 zurückhält und einen unbehinderten Austritt der Verbrennungsprodukte aus der Vorrichtung gewährt.

Die summierte Querschnittsfläche der Durchgänge 9 der Schicht wärmeaufnehmenden Materials ist im Bereich von 0,25-0,7 von der Querschnittsfläche der Schicht wärmeaufnehmenden Materials bemessen. Wenn die summierte Querschnittsfläche der Durchgänge 9 der Schicht wärmeaufnehmenden Materials weniger als 0,25 von der Querschnittsfläche der Schicht wärmeaufnehmenden Materials ist, so erfolgt eine erhöhte Verwirbelung des Stroms der Verbrennungsprodukte und demgemäss ein erhöhter Widerstand gegen das Durchtreten des Stroms durch die Schicht wärmeaufnehmenden Materials. Demzufolge ergeben sich grosse Aerosolverluste und beeinträchtigte Betriebsfunktionen der Vorrichtung.

Wenn die summierte Querschnittsfläche der Durchgänge 9 der Schicht wärmeaufnehmenden Materials mehr als 0,7 der Querschnittsfläche der Schicht wärmeaufnehmenden Materials ist, dann wird eine effektive Kühlung der Verbrennungsprodukte nicht gewährleistet.

Um einen unbehinderten Austritt der Verbrennungsprodukte aus der Vorrichtung zu sichern, ist die summierte Öffnungsfläche (Öffnungen 5) des Austrittsmittels 4 zum Austreten der Verbrennungsprodukte so bemessen, dass sie mindestens 0,25 von der Querschnittsfläche der Schicht wärmeaufnehmenden Materials gleich ist. Diese Grösse ist aufgrund derselben Erwägungen genommen wie die summierte Querschnittsfläche der Durchgänge 9 der Schicht wärmeaufnehmenden Materials.

Das Austrittsmittel 4 zum Austreten der Verbrennungsprodukte kann in Form einer Platte mit Öffnungen 5, wie in Fig. 1 gezeigt, oder in Form einer Kombination der Platte der Öffnungen 5 und eines an dieser anliegenden Netzes mit Zellen 10, Fig. 2, ausgebildet werden. In dieser Form der Ausführung des Austrittsmittels 4 sollen in diesem Durchgänge gebildet werden, deren Abmessungen einen unbehinderten Austritt der Verbrennungsprodukte aus der Vorrichtung und gleichzeitig eine sichere Fixierung des Kühlmittels 3 im Gehäuse 1 ermöglichen.

Bei Ausführung des Austrittsmittels 4 in Form einer Platte mit Öffnungen 5 wird die Grösse der Durchgänge durch das Mass der Öffnungen 5 bestimmt. Bei Ausführung des Austrittsmittels 4 in Form einer Kombination der Platte mit Öffnungen 5 und eines an dieser anliegenden Netzes mit Zellen 10 wird die Grösse der Durchgänge durch die Grösse der Zellen 10 bestimmt.

Die Grösse jedes Durchgangs des Austrittsmittels 4 zum Austreten der Verbrennungsprodukte soll mindestens 1,5 mm bei der ersten Ausführungsvariante betragen und bei der zweiten innerhalb von 1,5-25,0 mm liegen. Wenn die Abmessungen der Durchgänge weniger als 1,5 mm sind, so werden die Durchgänge mit Aerosolteilchen verstopft und demgemäss ist der Betrieb der Vorrichtung beeinträchtigt. In einigen Fällen ist es nicht zweckmässig, die Grössen der Durchgänge mehr als einen bestimmten Wert z.B. > 3,0 mm oder > 25,0 mm zu nehmen aus den Gründen, die im weiteren erläutert werden, und die mit definitiven Ausführungsvarianten des Kühlmittels 3 zur Kühlung der Verbrennungsprodukte verbunden sind. Demzufolge sollen die Grössen der Öffnungen 5 der Platte bei der ersten Ausführungsvariante des Austrittsmittels 4 mindestens 1,5 mm betragen. Bei der zweiten Ausführungsvariante des Austrittsmittels 4 sollen die Grössen der Öffnungen 5 der Platte mindestens 1,5 mm betragen und die Grössen der Zellen 10 des Netzes im Bereich von 1,5-25,0 mm liegen.

Das Volumen der Schicht wärmeaufnehmenden Materials beträgt üblicherweise 0,3-5,0 vom Inhalt der Feststoffladung 6. Wenn das Volumen der Schicht wärmeaufnehmenden Materials weniger als 0,3 vom Inhalt der Feststoffladung 6 ist, wird eine ausreichende Temperatursenkung der Verbrennungsprodukte nicht gewährleistet. In diesem Fall kann die Flamme, die beim Brennen der Feststoffladung 6 entsteht, aus der Vorrichtung austreten und naheliegende brennbare Gegenstände anzünden.

Wenn das Volumen der Schicht wärmeaufnehmenden Materials mehr als 5,0 vom Inhalt der Feststoffladung ist, wird sich das Aerosol beim Durchtreten durch die Schicht wärmeaufnehmenden Materials in dessen

Innerem absetzen, was die betriebsmässige Wirksamkeit der Vorrichtung senkt.

Zwecks einer räumlichen Trennung der Feststoffladung 6 und der Schicht wärmeaufnehmenden Materials kann in der Brennkammer 2 ein Abstandsstück (eine Spreize) in Form eines Ringes 11 (Fig. 3) aufgestellt werden, oder in der Form einer Feder 12 (Fig. 4).

Die Schicht wärmeaufnehmenden Materials kann in Form von Schüttgut (Fig. 5) mit einer Grösse der Teilchen 13 von 3 bis 25 mm ausgeführt werden. In diesem Fall kann das Kühlmittel 3 zur Kühlung der Verbrennungsprodukte von der Brennkammer 2 durch ein zweites Austrittsmittel 14 zum Austreten der Verbrennungsprodukte mit Öffnungen 5; 10, das dem ersten Austrittsmittel analog ist, und dieselben Funktionen hat, abgetrennt sein.

Das Austrittsmittel 14 kann auch in Form einer Platte mit Öffnungen 5 oder in Form einer Kombination der Platte mit Öffnungen 5 und eines an dieser anliegenden Netzes mit Zellen 10 ausgeführt werden.

Die summierte Fläche der Durchgänge im Austrittsmittel 14 sowie deren Masse bemisst man von denselben Erwägungen ausgehend, wie auch für das erste Austrittsmittel 4, d.h. dass die Grössen der Durchgänge einen unbehinderten Austritt der Verbrennungsprodukte aus der Vorrichtung und eine sichere Fixierung des Kühlmittels 3 im Gehäuse 1 gewährleisten.

Es ist klar, dass die maximale Grösse der Durchgänge in den Austrittsmitteln 4, 14 bei Einsatz von Schüttgut als Schicht wärmeaufnehmenden Materials mit z.B. 3 oder 25 mm gleichen Teilchen 3 mm bzw. 25 mm nicht überschreiten soll, insofern im Gegenfall die Teilchen 13 wärmeaufnehmenden Materials durch die Durchgänge der Austrittsmittel 4 und 14 herunterfallen oder aus der Vorrichtung mit dem Strom der Verbrennungsprodukte ausgetragen werden können. Die Durchgänge 9 werden in der Schicht wärmeaufnehmenden Materials durch undichtes Anliegen der Teilchen 13 aneinander gebildet. Wenn man Teilchen 13 kleiner als 3 mm verwendet, so beträgt die summierte Querschnittsfläche der Durchgänge 9 der Schicht wärmeaufnehmenden Materials weniger als 0,25 von der Querschnittsfläche der Schicht wärmeaufnehmenden Materials, demzufolge wird die zu dichte Packung der Teilchen ein Aerosolaustreten verhindern. Wenn man Teilchen grösser als 25 mm benutzt, ist die summierte Querschnittsfläche der Durchgänge 9 der Schicht wärmeaufnehmenden Materials mehr als 0,7 von der Querschnittsfläche der Schicht wärmeaufnehmenden Materials; eine wirksame Kühlung der Verbrennungsprodukte wird deshalb im Kühlmittel 3 nicht sichergestellt und demzufolge ist es möglich, dass die Flamme aus der Vorrichtung austritt.

Als Schüttgut kann man Metallteilchen verwenden. Üblicherweise werden Betriebsabfälle wie z.B. Metallspan oder zerkleinerter Schrott ausgenutzt. Weil die Metallteilchen eine hohe Wärmekapazität und demzufolge eine hohe Wärmeaufnahme aufweisen, eignen sie sich sehr gut zum Gebrauch. Bei Verwendung der Metallteilchen in Vorrichtungen mit grossen Abmessungen kann deren Sinterbrennen wegen des grossen spezifischen Gewichts dieser Teilchen und der hohen Temperatur der Verbrennungsprodukte beobachtet werden. Deswegen ist es zweckmässig, diese in kleinräumlichen Vorrichtungen z.B. für den Schutz kleiner Gebäuderäume einzusetzen.

Als Schüttmaterial können zudem Teilchen aus nativem Mineral gebraucht werden. Die Teilchen aus nativem Mineral sowie die Metallteilchen mit vergleichsweise hoher Wärmekapazität können unter Einfluss von Vibrationsbelastungen abschleifen, was mit erheblicher Verkleinerung der Teilchengrösse erfolgt. Deswegen werden die Feuerlösch-Vorrichtungen mit einer Schicht wärmeaufnehmenden Materials aus Naturmineralien üblicherweise unter stationären Bedingungen eingesetzt. Als Naturmineralien gebraucht man Kies, Alumosilikate, Oxide etc.

Die Metallteilchen, die Betriebsabfälle sind, sowie die Naturmineralien, wie Kies, verwendet man zwecks Verbilligung der Konstruktion der Feuerlösch-Vorrichtung.

Um die betriebsmässige Wirksamkeit der Vorrichtung zu steigern und das Gewicht minimal zu machen, werden als Schüttstoff Teilchen einer Polymerkomposition verwendet, die mindestens 5 Mass.% Bindemittel und von 60 bis 95 Mass.% Füllstoff enthält. Als Bindemittel gebraucht man plastifizierten Zelluloseäther (Nitrozellulose, Azetylzellulose, Äthylzellulose etc.) oder plastifiziertes synthetisches Polymer. Als Füllmittel nimmt man eine Komponente mit hoher Wärmekapazität (Metalle, Oxide, Naturmineralien etc.) oder/und eine Komponente mit hohem endothermischen Zersetzungseffekt (Oxamide, Oxalate, Metallkarbonate etc.).

Den Gehalt der Bestandteile wählt man aufgrund der Betriebserfordernisse, die hinsichtlich der Vorrichtung vorgebracht werden. Wenn z.B. eine Feuerlösch-Vorrichtung für den Einsatz in Transportmitteln bestimmt ist, d.h. anhaltender Vibrationseinwirkungen mit plötzlichem Temperaturgefälle unterworfen ist, dann werden erhöhte Forderungen an das wärmeaufnehmende Material nach dessen Festigkeitskennwerten gestellt. Hohe mechanische Festigkeit wird durch einen erhöhten (25-40%) Bindemittelgehalt gewährleistet. In diesem Fall vermindert sich der Füllstoffgehalt, d.h. der Komponente, die den Kühleffekt zustande bringt, und demzufolge sinkt die Wirksamkeit des Kühlmittels zur Kühlung der Verbrennungsprodukte.

Wenn die Feuerlösch-Vorrichtung stationär für den Schutz z.B. von Hallen, Garagen etc. eingesetzt wird, so kann der Füllstoffgehalt (wärmekühlende Komponente) auch maximal (80-95%) und der Bindemittelgehalt

minimal (5-20%) genommen werden.

Die Verwendung der Polymerkompositionen, die als Füllstoff eine bei verhältnismässig niedriger Temperatur (160°-200°C) mit hohem endothermischen Effekt sich zersetzende Komponente enthalten, ist mehr wirksam als die Verwendung einer unzersetzbaren Komponente, die hohe Wärmekapazität aufweist, weil bei Einsatz der Komponente mit hohem endothermischen Zersetzungseffekt die Kühlung der Verbrennungsprodukte unter Einwirkung von zwei Faktoren erfolgt und zwar:

- von einem physischen - durch Wärmeverluste für die Erwärmung der Teilchen einer Polymerkomposition - und
- von einem chemischen Faktor - durch Wärmeverluste für die Zersetzung der gegebenen Komponente.

Aus diesem Grund ist es vorteilhaft, als Füllstoff eine Komponente mit hohem endothermischen Zersetzungseffekt trotz Steigerung der Vorrichtungskosten zu verwenden.

Ab und zu ist es notwendig, als Füllstoff Kombinationen aus einer Komponente mit hoher Wärmekapazität und einer Komponente mit hohem endothermischen Zersetzungseffekt zu gebrauchen.

Um die betriebsmässige Wirksamkeit der Feuerlösch-Vorrichtung zu steigern und die Kosten zu verbilligen, werden die Teilchen einer Polymerkomposition in Form von Körnern oder geschnittenen Röhrchen verwendet.

Die Sache ist die, dass erstens die Körner und geschnittenen Röhrchen Halbfabrikate sind, die für die Herstellung verschiedener Erzeugnisse aus Polymerkompositionen Verwendung finden; deren Erzeugung bringt keine verfahrenstechnischen Schwierigkeiten, was die Vorrichtungskosten erheblich herabsetzt. Zweitens haben die Körner eine grosse Aussenfläche, deswegen wird das Durchtreten maximaler Aerosolmengen durch die Schicht wärmeaufnehmenden Materials mit maximalem Kontakt mit der Teilchenfläche der Schicht gewährleistet und demgemäss ein hoher Kühlungsgrad der Aerosole erreicht. Geschnittene Röhrchen weisen eine mehr entwickelte Fläche auf, was den Effekt der Aerosolkühlung steigert.

Optimal ist der Einsatz der Körner und geschnittenen Röhrchen mit Durchmessern von 3 bis 25 mm und mit Längen innerhalb von 0,5-2,5 von diesem.

Die Körner und die geschnittenen Röhrchen werden jedoch unter Einwirkung anhaltender Vibrationsbelastungen einer Abschleifung mit Verkleinerung deren Grössen und einer Konstruktionsstörung unterworfen. In diesem Fall wird ihre Packung mit der Zeit dichter, was zu grossen Aerosolverlusten führen kann.

Als Schüttgut kann ein Gemisch aus Metallteilchen, Teilchen aus nativem Mineral und Teilchen einer Polymerkomposition, in verschiedenen Kombinationen und Verhältnissen genommen, benutzt werden, die mindestens 5 Mass.% Bindemittel und von 60 bis 95 Mass.% Füllstoff enthält. Hiermit ist es möglich, das Kühlmittel 3 zur Kühlung der Verbrennungsprodukte auszuführen, das den erforderlichen Kennwerten entspricht (ermässigte Preiskosten, reduziertes Gewicht, erhöhte Festigkeit, Wärme- und Vibrationsbeständigkeit etc.). Um einen zusätzlichen Feuerlöscheffekt zu erreichen, kann ein Schüttguteil des Kühlmittels 3 zur Kühlung der Verbrennungsprodukte dieser Vorrichtung Teilchen aerosolbildender Zusammensetzung enthalten.

Die Teilchengrösse aerosolbildender Zusammensetzung nimmt man im Bereich von 3 bis 25 mm, von obengenannten Erwägungen ausgehend. Der zusätzliche Feuerlöscheffekt wird in diesem Fall durch Zersetzung der Teilchen aerosolbildender Zusammensetzung beim Durchgehen von heissem Feuerlöschaerosol durch das Kühlmittel 3 zur Kühlung der Verbrennungsprodukte erzielt, infolgedessen zusätzliche Aerosolmengen gebildet werden. Die Teilchenmasse aerosolbildender Zusammensetzung im Schüttgut beträgt üblicherweise 0,1-0,4 der Gesamtmasse an Schüttgut. Wenn die Masse der Teilchen aerosolbildender Zusammensetzung weniger als 0,1 der Gesamtmasse des Schüttguts ist, dann ist der zusätzliche Feuerlöscheffekt geringfügig. Falls die Masse der Teilchen aerosolbildender Zusammensetzung mehr als 0,4 der Gesamtmasse des Schüttguts ist, so sinkt der Kühleffekt zur Kühlung der Verbrennungsprodukte und die Vorrichtung selbst kann eine Zündquelle sein.

Die Schicht wärmeaufnehmenden Materials kann in Form eines Bündels aus einer Vielzahl von Röhrchen 15 (Fig. 6, 7), in Austrittsrichtung der Verbrennungsprodukte orientiert und sich über die ganze Schichtlänge erstreckt, ausgeführt werden. Die Durchgänge 16 in der Schicht wärmeaufnehmenden Materials werden in diesem Fall durch die Durchgänge innerhalb der Röhrchen 15 sowie durch die Durchgänge 16 zwischen den Röhrchen 15 gebildet.

Die Querschnittsabmessungen der Durchgänge 16 der Röhrchen 15 (d.h. deren Innendurchmesser) sowie auch Aussendurchmesser der Röhrchen 15 werden so bemessen, dass die Bedingung eingehalten bleibt: - die summierte Querschnittsfläche der Durchgänge der Schicht wärmeaufnehmenden Materials soll innerhalb von 0,25-0,7 von der Querschnittsfläche der Schicht wärmeaufnehmenden Materials liegen. Die tatsächliche Grösse der Röhrchen 15 und deren Zahl hängt von den Abmessungen der Vorrichtung ab. Aus obengenannten Gründen soll der Innendurchmesser der Röhrchen nicht kleiner als 1,5 mm genommen werden. Es ist nicht zweckmässig, die Querschnittsgrösse des Durchgangs jedes Röhrchens 15 mehr als 30 mm zu wählen, weil in diesem Fall eine effektive Kühlung der Verbrennungsprodukte nicht sicher geleistet wird.

Optimal für eine Feuerlösch-Vorrichtung mit Innendurchmesser von 69 mm ist z.B. die Ausführung der

Schicht wärmeaufnehmenden Materials in Form eines Bündels aus 85 Röhrchen mit einem Aussendurchmesser von 6,5 mm und einem Innendurchmesser von 2,5 mm, in Längsrichtung der Vorrichtungsschse aufgestellt. Die Fläche freien Durchgangs des genannten Röhrchenbündels beträgt dabei ca. 0,3 von der Querschnittsfläche der Schicht wärmeaufnehmenden Materials.

Um das Bündel aus einer Vielzahl von Röhrchen 15 zu fixieren, wird das Kühlmittel 3 zur Kühlung der Verbrennungsprodukte von der Brennkammer 2 durch ein zweites Austrittsmittel 14 zum Austreten der Verbrennungsprodukte mit Öffnungen 5; 10, dem ersten Austrittsmittel analog, abgetrennt. Es ist offensichtlich, dass man in diesem Fall das Austrittsmittel 14 in Form einer Kombination der Platte mit Öffnungen 5 und des an dieser Platte anliegenden Netzes mit Zellen 10 ausführt, was eine sichere Fixierung des Kühlmittels 3 und einen unbehinderten Austritt von Aerosol aus der Vorrichtung sicherstellt.

Die Ausführung des Kühlmittels 3 in Form eines Bündels aus einer Vielzahl von Röhrchen 15 gewährt dessen Festigkeit unter Einwirkung anhaltender Vibrationsbelastungen. Der Mangel einer solchen Ausführung des Kühlmittels 3 besteht darin, dass das Einlegen der Röhrchen 15 ins Gehäuse 1 arbeitsaufwendig ist.

Eine noch mehr gegen Einwirkung anhaltender Vibrationsbelastung festere und resistente Konstruktion ist die, in der das Kühlmittel 3 in Form eines Monoblocks 17 (Fig. 8, 9) aus hartem Stoff ausgebildet ist. In diesem Fall sind die Durchgänge 18 in der Schicht wärmeaufnehmenden Materials, die die Öffnungen des Austrittsmittels 4 mit der Brennkammer 2 verbinden, in Form von Kanälen im Monoblock 17 ausgebildet. Die Querschnittsgrösse jedes Kanals im Monoblock 17 ist genauso bemessen wie die Grösse der Durchgänge 9, 10 des Kühlmittels 3 bei dessen Ausführung in Form von Schüttgut 13 oder eines Bündels aus einer Vielzahl von Röhrchen 15.

Bei Betrieb einer Feuerlösch-Vorrichtung mit dem Kühlmittel 3 in Form eines Monoblocks 17 unter stationären Bedingungen entfällt die Notwendigkeit, zwischen der Brennkammer 2 und dem Kühlmittel 3 das Austrittsmittel aufzustellen, weil in diesem Fall keine zusätzliche Fixierung des Kühlmittels 3 erforderlich ist.

Als Material für die Röhrchen 15 sowie für einen Monoblock 17 nimmt man üblicherweise eine Polymerkomposition, die mindestens 5 Mass.% Bindemittel und von 60 bis 95 Mass.% Füllstoff enthält. Der Komponentengehalt der Komposition wird aufgrund derselben Erwägungen genommen, wie auch für die Schicht wärmeaufnehmenden Materials, die in Form von Schüttgut 13 aus Teilchen einer Polymerkomposition ausgeführt ist.

Ein Ausführungsproblem des Kühlmittels 3 in Form eines Monoblocks 17 ist, dass bei erhöhtem (80-95%) Füllstoffgehalt und gesenktem (5-20%) Bindemittelgehalt die Komposition schlechte verfahrenstechnische Eigenschaften aufweist und dass Schwierigkeiten beim Formen des Monoblocks 17 mit Durchgangsöffnungen entstehen.

Die Feuerlösch-Vorrichtungen mit dem Kühlmittel 3, das in Form eines Bündels aus einer Vielzahl von Röhrchen 15 oder eines Monoblocks 17 ausgebildet ist, sind in deren Einsatz praktisch unbegrenzt. Bei Einsatz grosser Feuerlösch-Vorrichtungen und zwecks verfahrenstechnischer Vereinfachung der Feststoffladung 6 kann diese in Form von einigen einzelnen Brandkörpern 19 (Fig. 10) ausgeführt werden. Um eine überschüssige Erwärmung der Fläche des Gehäuses 1 der Feuerlösch-Vorrichtung durch heisse Verbrennungsprodukte zu vermeiden, wird die Innenfläche der Brennkammer 2 (Fig. 11) in einigen Fällen durch eine Dichtung 20 aus wärmeaufnehmendem Material mindestens 1 mm dick abgeschirmt. Als wärmeaufnehmendes Material kann für die Dichtung 20 z.B. Asbest oder glasfaserverstärkter Plast verwendet werden. Als wärmeaufnehmendes Material kann für die Dichtung 20 eine Komposition eingesetzt werden, die der Zusammensetzung nach mit dem wärmeaufnehmenden Material des Kühlmittels 3 zur Kühlung der Verbrennungsprodukte identisch ist.

Die Dichtung 20 kann z.B. in Form von gewalztem Band aus Material, das eine Komponente mit hohem endothermischen Zersetzungseffekt enthält, ausgeführt werden.

Eine zusätzliche Isolierung des Gehäuses 1 schliesst die Möglichkeit einer erneuten Entzündung brennbarer Gase und Flüssigkeiten aus, was bei Schutz der Motorräume der Transportmittel besonders wichtig ist. Die wärmeisolierende Dichtung 20 unter 1 mm dick gewährt keine effektive Abschirmung des Gehäuses 1.

Damit die Wirksamkeit der Feuerlösch-Vorrichtung durch Bildung von zwei Aerosolströmungen erhöht wird, soll die Feststoffladung 6 (Fig. 12) im Zentralteil der Brennkammer 2 unter Bildung in dieser von Freiräumen 7, 21 beiderseits der Feststoffladung 6 untergebracht werden. In diesem Fall enthält die Vorrichtung ein zweites Kühlmittel 22 zur Kühlung der Verbrennungsprodukte und ein zweites Austrittsmittel 23 zum Austreten der Verbrennungsprodukte, die den ersten Mitteln analog und diesen entsprechend symmetrisch angeordnet sind.

In Fig. 13 ist das grundsätzliche Schaltbild des erfindungsmässigen automatischen Feuerlösch-Systems gezeigt.

Das System weist mindestens eine Feuerlösch-Vorrichtung 24 auf (im vorliegenden Beispiel eine Vielzahl), oben beschrieben, die eine in der Brennkammer untergebrachte Feststoffladung 6 aus aerosolbildender Zusammensetzung, ein Kühlmittel 3 zur Kühlung der Verbrennungsprodukte, ein Austrittsmittel 4 zum Austre-

ten der Verbrennungsprodukte und einen Zünder 8 der Feststoffladung 6 enthält.

Die Feuerlösch-Vorrichtung wird in dem zu schützenden Gebäuderaum an den Stellen eventueller Brandentstehung montiert. Deren Stückzahl im System ist vom Raum des zu schützenden Objekts, der Konstruktion und den Abmessungen der Feuerlösch-Vorrichtung 24 abhängig. Die Berechnung der für den Schutz eines konkreten Objekts erforderlichen Stückzahl der Feuerlösch-Vorrichtungen 24 in einem System ist nach der Formel wie folgt vorgenommen:

$$n = \frac{m}{m_1} = \frac{CVKtK_1}{m_1}; \quad (1),$$

worin

m = benötigte Masse aerosolbildender Zusammensetzung (in g) ist;

m_1 = die Masse aerosolbildender Zusammensetzung in einer Feuerlösch-Vorrichtung (g);

C = die Feuerlösch-Aerosolkonzentration (g/m³);

V = der zu schützende Raum (m³);

K = das Vielfache eines Luftwechsels im zu schützenden Raum (m³/s);

t = die Betriebszeit der Feuerlösch-Vorrichtung (s);

K_1 = der Vorratswert für Aerosolverluste in der Vorrichtung.

Bei Vorhandensein von einigen Feuerlösch-Vorrichtungen 24 werden diese an eine Stromquelle 25 parallel angeschlossen. Die Zünder 8 der Feuerlösch-Vorrichtungen 24 sind an die Stromquelle durch mindestens einen steuerbaren Schalter 26 angeschlossen. Als eine Stromquelle 25 wird üblicherweise die Speisung mit 30-40 V Gleichstrom benutzt.

Als steuerbarer Schalter 26 kann ein beliebiger Mikroschalter benutzt werden, der einen Steuereingang hat. Mehrere steuerbare Schalter 26 sind zueinander parallel angeschlossen, im normalen Zustand sind sie unterbrochen; entsprechend ausgeschaltet ist auch die Stromleitung der Zünder 8 der Feuerlösch-Vorrichtungen 24. Wenn lediglich ein steuerbarer Schalter 26 angeschlossen ist, so ist auch die Stromleitung (die Speisung) der Zünder geschlossen.

Der Steuereingang 27 jedes Schalters 26 ist dem Ausgang 29 des diesem entsprechenden Temperaturgebers 28 angeschlossen. Die Temperaturgeber 28 werden an den Stellen montiert, wo sich höchstwahrscheinlich eine Brandstätte bilden kann. Die Stückzahl der Temperaturgeber im System ist vom Raum des zu schützenden Objekts abhängig.

Zwei Tasten 30 des System-Anlassers sind an den Stromkreis der Stromquelle 25 hintereinander und zu den Schaltern 26 parallel geschaltet, d.h. das Ansprechen aller Feuerlösch-Vorrichtungen 24 erfolgt entweder bei Drücken beider Tasten 30 des System-Anlassers oder bei Signalgebung des Steuersignals vom Ausgang 29 des Temperaturgebers 28 für mindestens einen steuerbaren Schalter 26.

Als Temperaturgeber 28 kann ein beliebiger Geber mit Trägheit bis 1 Sekunde, der am Ausgang stets ein der Umgebungstemperatur verhältnismäßiges Signal gibt, oder ein bei Überschreiten eines bestimmten Temperaturwerts ansprechender Geber benutzt werden.

Im System ist eine Hilfsstromquelle vorhanden, die in Form eines Kondensators 31 ausgeführt ist, der zur Haupt-Stromquelle 25 durch eine Schutzdiode 32 parallel geschaltet ist. Bei eingeschalteter Haupt-Stromquelle 25 ist der Kondensator 31 im aufgeladenen Zustand, er ist bis an die Spannungsgröße der Haupt-Stromquelle 25 geladen. Die Schutzdiode 32 dient dazu, damit eine Kondensatorentladung des Kondensators 31 bei Ausfall der Haupt-Stromquelle 25 ausgeschlossen ist. Das Vorhandensein von Kondensator 31 und Schutzdiode 32 lässt das System binnen 30 Minuten nach Ausfall der Haupt-Stromquelle 25 funktionieren.

Um das Ansprechen des Systems bei langem Fehlen der Stromversorgung zu sichern, ist eine schnellwirkende Zeitzündschnur 33, unmittelbar an die Feststoffladung 6 angeschlossen, vorgesehen. Als schnellwirkende Zeitzündschnur 33 benutzt man üblicherweise eine Schnur mit linearer Übertragungsgeschwindigkeit von Wärmeimpulsen von 80 bis 300 mm/s. Es kann z.B. eine Schnur auf der Basis von Nitrozellulose, durch Azidweichmacher plastifiziert, etc. eingesetzt werden. Die Schnur 33 wird an den Stellen untergebracht, wo sich höchstwahrscheinlich eine Brandstätte bilden kann.

Die Feuerlösch-Vorrichtung, die in Fig. 1-12 dargestellt ist, funktioniert folgenderweise:

Bei Entstehung einer Entzündung in einem vor Brand zu schützenden Gebäuderaum oder einer Maschinenabteilung wird die Stromquelle eingeschaltet und Gleichstrom dem Zünder zugeführt. Nachdem der Gleichstrom auf den Zünder 8 gegeben ist, erfolgt die Entzündung der Feststoffladung 6. Während des Brennens der Feststoffladung 6 bilden sich heisse gasförmige und hochdisperse (ca. 1 mkm) kondensierte Verbrennungsprodukte, die das Brennen verzögernde Eigenschaften besitzen und das Aerosol (schwebendes Gemisch kondensierter Verbrennungsprodukte in Gas) bilden. Dieses Aerosol ist ein Feuerlöschmittel (Agens). Durch Brennen der Feststoffladung 6 in der Brennkammer 2 wird Überdruck erzeugt und Aerosol kommt durch die Durchgänge 9 des Kühlmittels 3 zur Kühlung der Verbrennungsprodukte, wo dessen Abkühlung erfolgt.

Durch die Öffnungen 5, 10 des Austrittsmittels 4 zum Austritt der Verbrennungsprodukte geht abgekühltes Aerosol aus der Feuerlösch-Vorrichtung heraus, füllt den zu schützenden Gebäuderaum oder die Maschinenabteilung auf und unterdrückt die Kettenreaktionen der Oxydation, während es damit den räumlichen Feuerlösch-Mechanismus zustande bringt.

Das System funktioniert folgenderweise. Bei Entstehung einer Entzündung in dem vor Brand zu schützenden Gebäuderaum oder der Maschinenabteilung geht ein das Ansprechsignal des steuerbaren Schalters 26 überschreitendes Steuersignal vom Ausgang 29 mindestens eines Temperaturgebers 28 auf den Steuerungseingang 27 des steuerbaren Schalters 26. Der steuerbare Schalter 26 schliesst den Stromkreis der Speisung der Zünder 8 der Feuerlösch-Vorrichtungen 24, infolgedessen diese Vorrichtungen ansprechen.

Falls es aus irgendwelchen Gründen zu einer Störung oder Abschaltung der Haupt-Stromquelle kommt, wird die Spannung im System innerhalb von 30 Minuten durch den Kondensator 31 unterhalten. Wenn kein Temperaturgeber 28 angesprochen hat, so lässt sich das System von Hand anlassen, wenn man die beiden Tasten 30 des Hand-Anlassers schliesst. Wenn die Speisung für längere Zeit abgeschaltet ist oder die Temperaturgeber nicht ansprechen, spricht das System durch die Entzündung der Schnur 33 bei unmittelbarem Kontakt der Flamme mit der schnellwirkenden Zeitzündschnur 33 an. In diesem Fall ist der Zünder 8 nicht erforderlich, weil die Feststoffladung 6 der Feuerlösch-Vorrichtung unmittelbar durch die Schnur 33 angezündet wird.

Eine hohe Wirksamkeit des vorgeschlagenen automatischen Feuerlösch-Systems ist mit Löschversuchen beim Löschen des Motors eines Kraftfahrzeuges bestätigt.

Beispiel 1

Ein automatisches Feuerlösch-System ist im Motorraum eines Kraftfahrzeuges montiert. Das Volumen des Motorraums betrug 0,5 m³. Als Feuerlösch-Vorrichtung wurde die Konstruktion mit zylindrischem Stahlgehäuse und Innendurchmesser von 52 mm, 80 mm hoch benutzt. Der Durchmesser der Feststoffladung betrug 18 mm. Die Masse der aerosolbildenden Zusammensetzung betrug 60 g. Die Brennzeit der aerosolbildenden Zusammensetzung machte 8 Sekunden aus. Das Kühlmittel zur Kühlung der Verbrennungsprodukte war in Form von Schüttgut (Kies) mit mittlerer Teilchengrösse von ca. 10 mm ausgeführt. Beiderseits des Kühlmittels zur Kühlung der Verbrennungsprodukte waren die Austrittsmittel zum Austreten der Verbrennungsprodukte in Form von Platten 1,5 mm dick mit Öffnungen von 4 mm im Durchmesser angeordnet. Die Öffnungszahl betrug 35 in jeder Platte.

Die Feuerlösch-Konzentration des Aerosols war versuchsweise nach bekannter Methodik berechnet unter Bedingungen, dass der Brand binnen 5 Sekunden gelöscht wird. Die Konzentration betrug 30 g/m³. Das Vielfache eines Luftwechsels war versuchsweise bestimmt und betrug 0,86 m³/s. Der Vorratswert für Aerosolverluste war durch Undichtheiten im Motorraum gleich 2.

Die Stückzahl der Feuerlösch-Vorrichtungen im System, die zum Feuerschutz des Motorraums erforderlich ist, war nach der Formel (1)

$$n = \frac{CVKtK_1}{m_1} = \frac{30 \times 0,5 \times 0,86 \times 8 \times 2}{60} = \frac{206,4}{60} = 3,44$$

d.h., dass 4 Feuerlösch-Vorrichtungen benötigt werden. Demzufolge waren 4 Feuerlösch-Vorrichtungen an verschiedenen Stellen des Motorraums des Kraftfahrzeuges untergebracht. Den Versuchsergebnissen nach war deren optimale Anordnung definiert, die durch Verwirbelung des Aerosolstroms, dessen gleichmässige Verteilung über das ganze Volumen des Motorraums in minimalem Zeitabschnitt sicherstellen lässt.

Als Temperaturgeber war ein Geber mit Gebildespeicher benutzt, der in seinem Gehäuse einen Mikroschalter enthielt. Als Stromquelle war der Fahrzeugakkumulator mit 12 V Spannung verwendet. Der Fahrzeugmotor war mit Benzin begossen. An verschiedenen Stellen des Motorraums waren Benzinbehälter als zusätzliche Feuerstätten untergebracht. Die gesamte Benzinmenge betrug 400 ml. Die Fahrzeugbewegung wurde durch Pressluftzufuhr dem Kühler vom Kompressor mit Luftdruck von 1,5 at. (5 m³ Pressluftverbrauch) modelliert.

Das Benzin war angezündet; nachdem es in vollen Flammen ausbrach, machte man die Haube zu. Durch die Einwirkung der Flammen sprach der Temperaturgeber an, der Stromkreis schloss, die Speisung von der Stromquelle war den Zündern zugeführt, die die Feststoffladungen in den Feuerlösch-Vorrichtungen in Brand steckten. Nachdem die Haube zugemacht war, beobachtete man durch die Kühlerjalousie Schimmer und Zungen der Flamme. Bei Anzünden der Erzeugnisse aus aerosolbildender Feuerlösch-Zusammensetzung war der Raum unter der Haube mit vielen weissem Qualm (d.h. Aerosol) gefüllt, der durch die Jalousie herauskam. Das Brennen der Zusammensetzung dauerte binnen 8 Sekunden, aber die Feuerstätten im Motorraum waren binnen 3-5 Sekunden ab Zeitpunkt der Inbetriebsetzung des Feuerlösch-Systems gelöscht. Nachdem die Haube aufgemacht war, beobachtete man bei Motorbesichtigung unverbranntes Benzin in den Behältern.

Beispiel 2

Die Versuchsbedingungen waren genauso gewählt, wie im Beispiel 1 .

5 Die Inbetriebsetzung der Feuerlösch-Vorrichtungen wurde mit Tastendrücken an einem Hand-Anlasser aus der Fahrerkabine her vorgenommen. Die Ergebnisse waren dieselben, wie im Beispiel 1.

Patentansprüche

10

1. Feuerlösch-Vorrichtung, enthaltend ein Gehäuse (1), in dem eine Brennkammer (2) mit einer Feststoffladung (6) und einem Zünder (8) in der Nähe von der Feststoffladung (6) untergebracht ist, ein Kühlmittel zur Kühlung der Verbrennungsprodukte, das in Form einer Schicht wärmeaufnehmenden Materials ausgeführt und hinter der Brennkammer (2) in Austrittsrichtung der Verbrennungsprodukte angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Feststoffladung (6) aus einer aerosolbildenden Zusammensetzung ausgeführt ist, der Brennkammerraum mindestens um 30% den Inhalt der Feststoffladung (6) überschreitet, die in der Brennkammer (2) unter Bildung in dieser von einem Freiraum (7) seitens der Schicht wärmeaufnehmenden Materials untergebracht ist, wobei hinter der Schicht wärmeaufnehmenden Materials in Austrittsrichtung der Verbrennungsprodukte ein Austrittsmittel (4) mit Öffnungen (5) angeordnet ist, die mit der Brennkammer (2) durch Durchgänge (9) in der Schicht wärmeaufnehmenden Materials verbunden sind.

2. Feuerlösch-Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die summierte Querschnittsfläche der Durchgänge (9) der Schicht wärmeaufnehmenden Materials 0,25-0,7 von der Querschnittsfläche der Schicht wärmeaufnehmenden Materials beträgt.

25

3. Feuerlösch-Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die summierte Fläche der Öffnungen (5) das Austrittsmittel zum Austreten der Verbrennungsprodukte mindestens 9,25 von der Querschnittsfläche der Schicht wärmeaufnehmenden Materials beträgt.

30

4. Feuerlösch-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Austrittsmittel (4) zum Austreten der Verbrennungsprodukte in Form einer Platte mit Öffnungen (5) ausgebildet ist und deren jede Grösse mindestens 1,5 mm beträgt.

5. Feuerlösch-Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Nähe der Platte ein Netz mit Zellen (10) angeordnet ist, deren Grösse 1,5-25 mm beträgt.

35

6. Feuerlösch-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Brennkammer (2) ein Abstandsstück zur räumlichen Trennung der Feststoffladung (6) und der Schicht wärmeaufnehmenden Materials aufgestellt ist.

40

7. Feuerlösch-Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abstandsstück in Form eines Ringes (11) ausgeführt ist.

8. Feuerlösch-Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Abstandsstück in Form einer Feder (12) ausgeführt ist.

45

9. Feuerlösch-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Schicht wärmeaufnehmenden Materials Schüttgut mit einer Teilchengrösse von 3 bis 25 mm benutzt wird, wobei das Kühlmittel (3) zur Kühlung der Verbrennungsprodukte von der Brennkammer (2) durch ein zweites Austrittsmittel (14) zum Austreten der Verbrennungsprodukte, dem ersten Austrittsmittel analog, abgetrennt ist.

50

10. Feuerlösch-Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Schüttgut Metallteilchen benutzt werden.

11. Feuerlösch-Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Schüttgut Teilchen aus nativem Mineral benutzt werden.

55

12. Feuerlösch-Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Naturmineral Kies,

Alumosilikate oder Oxide benutzt werden.

- 5 13. Feuerlösch-Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Schüttgut Teilchen einer Polymerkomposition benutzt werden, die mindestens 5 Mass.% Bindemittel und von 60 bis 95 Mass.% Füllstoff enthält.
- 10 14. Feuerlösch-Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Polymerkomposition ein Gemisch aus plastifiziertem Zelluloseäther und einer Komponente mit hoher Wärmekapazität oder ein Gemisch aus plastifiziertem synthetischen Polymer und einer Komponente mit hoher Wärmekapazität, oder ein Gemisch aus plastifiziertem Zelluloseäther und einer Komponente mit hohem endothermischen Zersetzungseffekt, oder ein Gemisch aus plastifiziertem synthetischen Polymer und einer Komponente mit hohem endothermischen Zersetzungseffekt, oder ein Gemisch aus plastifiziertem Zelluloseäther, einer Komponente mit hoher Wärmekapazität und einer Komponente mit hohem endothermischen Zersetzungseffekt, oder ein Gemisch aus plastifiziertem synthetischen Polymer, einer Komponente mit hoher Wärmekapazität und einer Komponente mit hohem endothermischen Zersetzungseffekt benutzt wird.
- 15 15. Feuerlösch-Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Teilchen der Polymerkomposition in Form von Körnern oder geschnittenen Röhrchen mit Durchmesser von 3 bis 25 mm ausgeführt sind, wobei die Korn- oder Röhrchengröße von 0,5 bis 2,5 von deren Durchmessern beträgt.
- 20 16. Feuerlösch-Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Schüttgut ein Gemisch aus Metallteilchen, Teilchen aus Naturmineral und Teilchen aus einer Polymerkomposition benutzt wird, die mindestens 5 Mass.% Bindemittel und von 60 bis 95 Mass.% Füllstoff, in beliebigen Kombinationen und Verhältnissen genommen, enthält.
- 25 17. Feuerlösch-Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Teil des Schüttguts Teilchen aerosolbildender Zusammensetzung enthält, wobei die Masse aerosolbildender Zusammensetzung 0,1-0,4 der Gesamtmasse des Schüttguts beträgt.
- 30 18. Feuerlösch-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schicht wärmeaufnehmenden Materials in Form eines Bündels aus einer Vielzahl von Röhrchen (15) ausgeführt ist, die in Austrittsrichtung der Verbrennungsprodukte orientiert sind und sich über die ganze Schichtlänge erstrecken und in dieser Schicht Durchgänge (16) bilden, die die Öffnungen (5, 10) des Austrittsmittels (4) zum Austreten der Verbrennungsprodukte mit der Brennkammer (2) verbinden, wobei die Querschnittsgröße des Durchgangs (16) jedes Röhrchens (15) 1,5-30 mm beträgt, und das Kühlmittel (3) zur Kühlung der Verbrennungsprodukte von der Brennkammer (2) durch ein zweites Austrittsmittel zum Austreten der Verbrennungsprodukte mit Öffnungen (5, 10), dem ersten Austrittsmittel analog, abgetrennt ist.
- 35 19. Feuerlösch-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schicht wärmeaufnehmenden Materials in Form eines Monoblocks (17) aus hartem Stoff ausgebildet ist, der Durchgänge (18) aufweist, die die Öffnungen (5) des Austrittsmittels (4) zum Austreten der Verbrennungsprodukte mit der Brennkammer (2) verbinden und die in Form von Kanälen im Monoblock ausgeführt sind, wobei die Querschnittsgröße jedes Kanals 1,5-30 mm beträgt.
- 40 20. Feuerlösch-Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schicht wärmeaufnehmenden Materials aus einer Polymerkomposition ausgeführt ist, die mindestens 5 Mass.% Bindemittel und von 60 bis 95 Mass.% Füllstoff enthält.
- 45 21. Feuerlösch-Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Polymerkomposition ein Gemisch aus plastifiziertem Zelluloseäther und einer Komponente mit hoher Wärmekapazität oder ein Gemisch aus plastifiziertem synthetischen Polymer und einer Komponente mit hoher Wärmekapazität, oder ein Gemisch aus plastifiziertem Zelluloseäther und einer Komponente mit hohem endothermischen Zersetzungseffekt, oder ein Gemisch aus plastifiziertem synthetischen Polymer und einer Komponente mit hohem endothermischen Zersetzungseffekt, oder ein Gemisch aus plastifiziertem Zelluloseäther, einer Komponente mit hoher Wärmekapazität und einer Komponente mit hohem endothermischen Zersetzungseffekt, oder ein Gemisch aus plastifiziertem Polymer, einer Komponente mit hoher Wärmekapazität und einer Komponente mit hohem endothermischen Zersetzungseffekt benutzt wird.
- 50 55 22. Feuerlösch-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fest-

stoffladung (6) in Form von mindestens von zwei einzelnen Brandkörpern (19) ausgeführt ist.

- 5 23. Feuerlösch-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenfläche der Brennkammer (2) durch eine Dichtung (20) aus wärmeaufnehmenden Material von mindestens 1 mm Dicke abgeschirmt ist.
24. Feuerlösch-Vorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass als wärmeaufnehmendes Material ein Polymerstoff benutzt wird.
- 10 25. Feuerlösch-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Feststoffladung (6) im Zentralteil der Brennkammer (2) unter Bildung in dieser von Freiräumen (7, 21) beiderseits der Feststoffladung (6) untergebracht ist und die Vorrichtung mit einem zweiten Kühlmittel (22) zur Kühlung der Verbrennungsprodukte sowie mit einem zweiten Austrittsmittel (23) zum Austreten der Verbrennungsprodukte, dem ersten Kühlmittel bzw. Austrittsmittel analog und entsprechend symmetrisch angeordnet, versehen ist.
- 15 26. Automatisches Feuerlösch-System, enthaltend mindestens eine Feuerlösch-Vorrichtung (24) mit deren Startinitianten, der an die Haupt-Stromquelle (25) durch einen normalen auslösbaren steuerbaren Schalter (26) angeschlossen ist, dessen Steuereingang (27) an den Ausgang (29) eines Temperaturgebers (28) angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Feuerlösch-Vorrichtung eine in der Brennkammer (2) untergebrachte Feststoffladung (6) aus aerosolbildender Zusammensetzung und ein Kühlmittel zur Kühlung der Verbrennungsprodukte enthält; der Startinitiant der Feuerlösch-Vorrichtung (24) in Form eines Zünders (8) der Feststoffladung (6) ausgeführt ist und eine Reserve-Stromquelle vorhanden ist, die in Form eines Kondensators (31) ausgeführt ist, der durch eine Schutzdiode (32) parallel zur Stromquelle (25) geschaltet ist.
- 20 27. Automatisches Feuerlösch-System nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Feuerlösch-System (24) mit einer schnellwirkenden mit der Feststoffladung (6) verbundenen Zeitzündschnur (33) versehen ist.

30

35

40

45

50

55

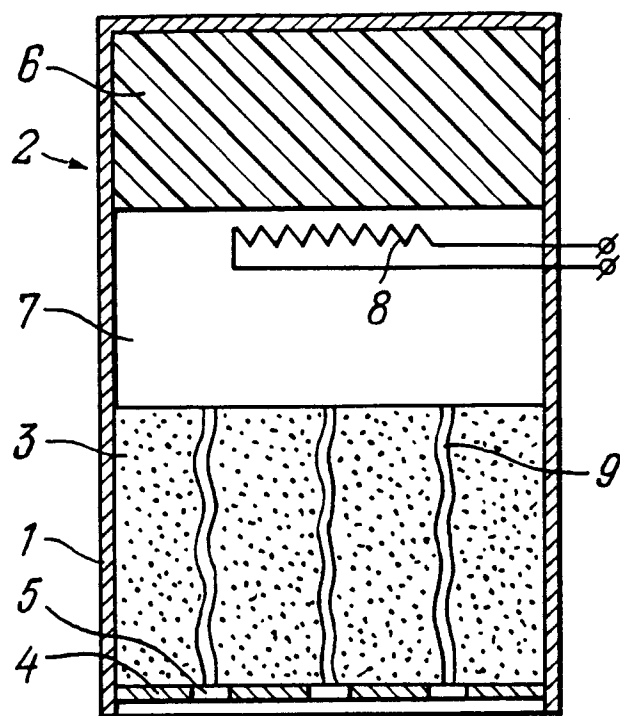


FIG.1

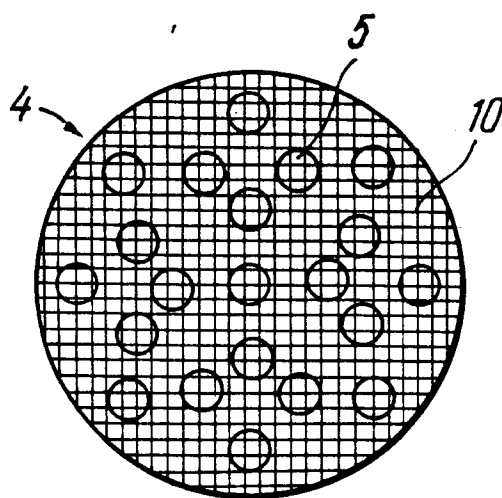


FIG.2

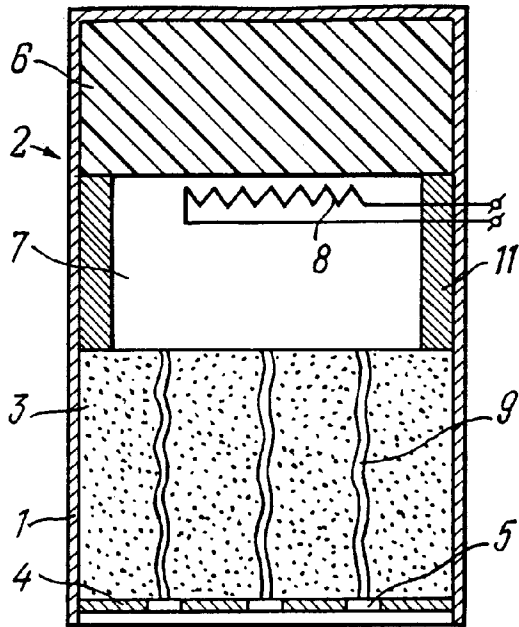


FIG. 3

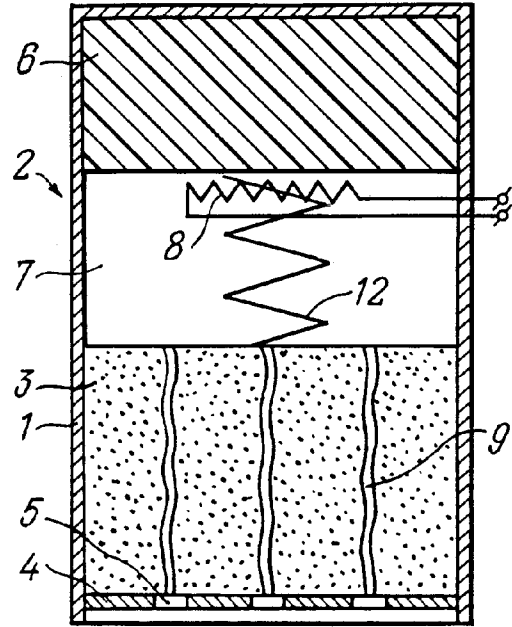


FIG. 4

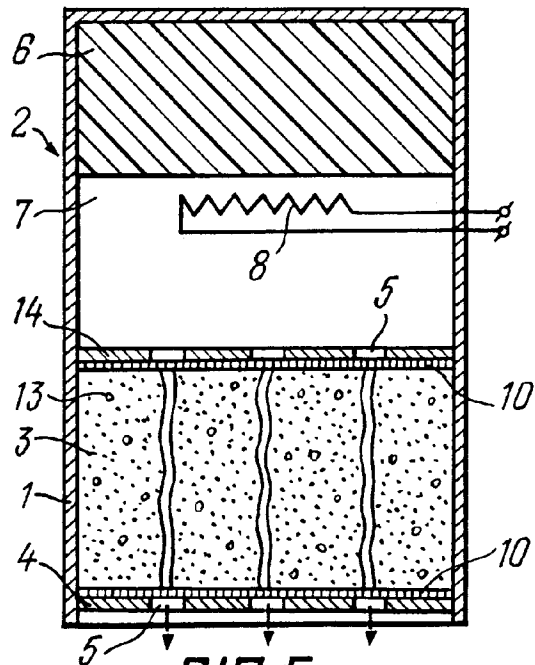
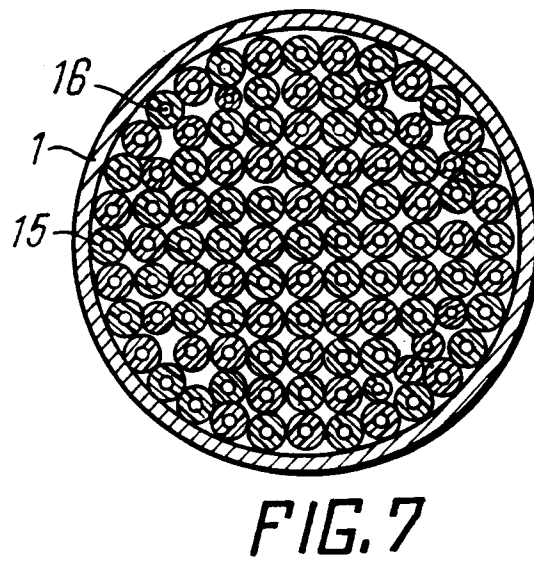
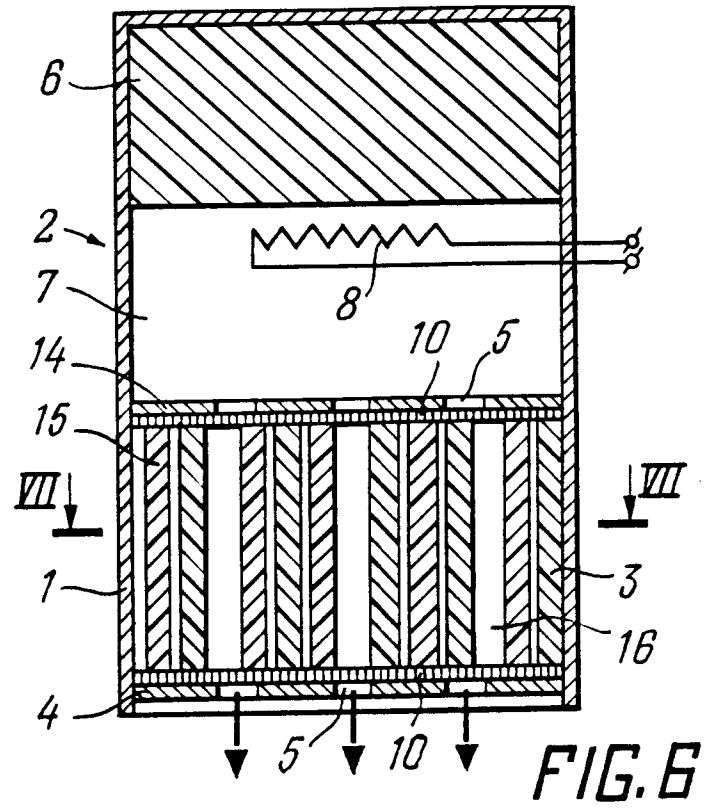
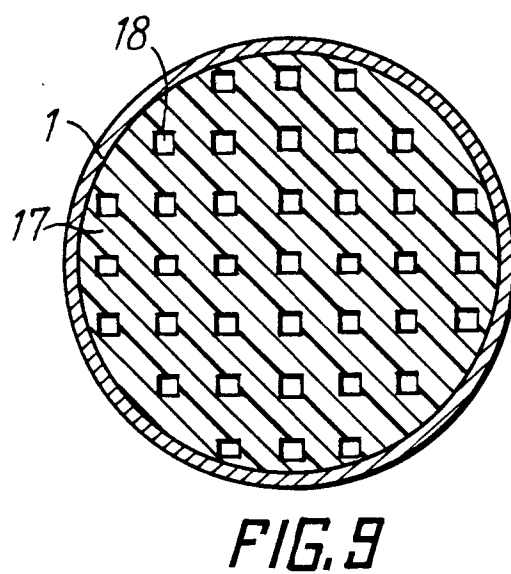
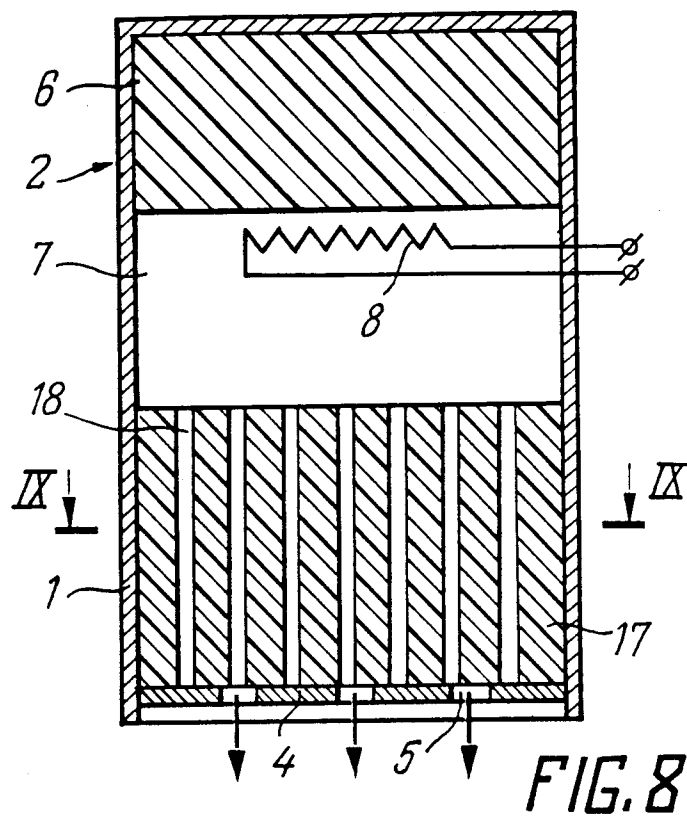


FIG. 5





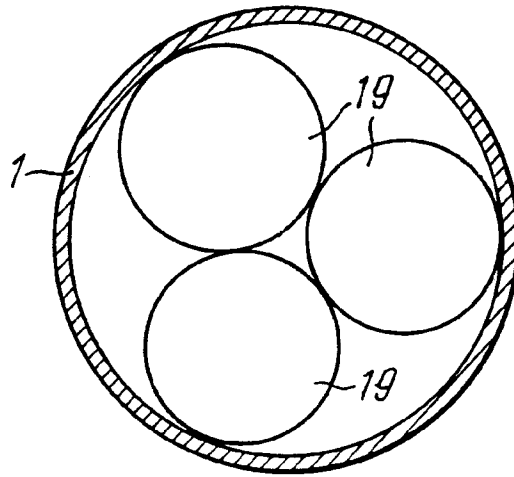


FIG. 10

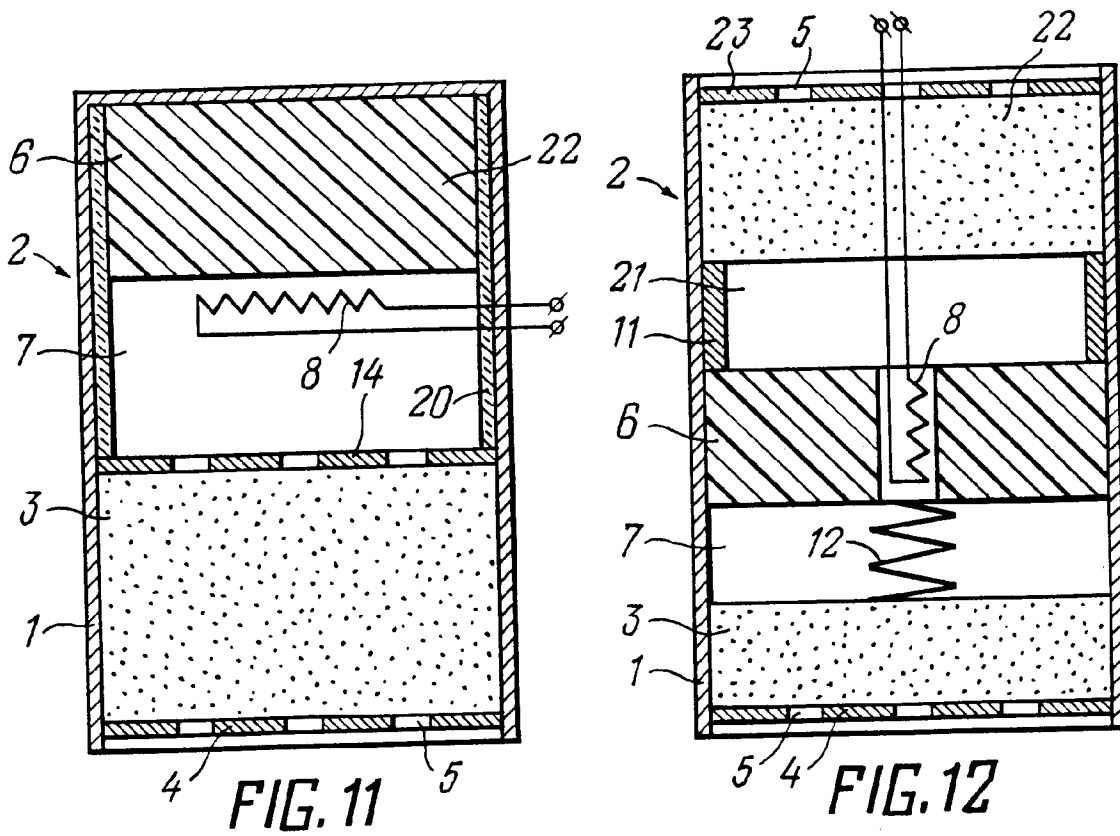


FIG. 11

FIG. 12

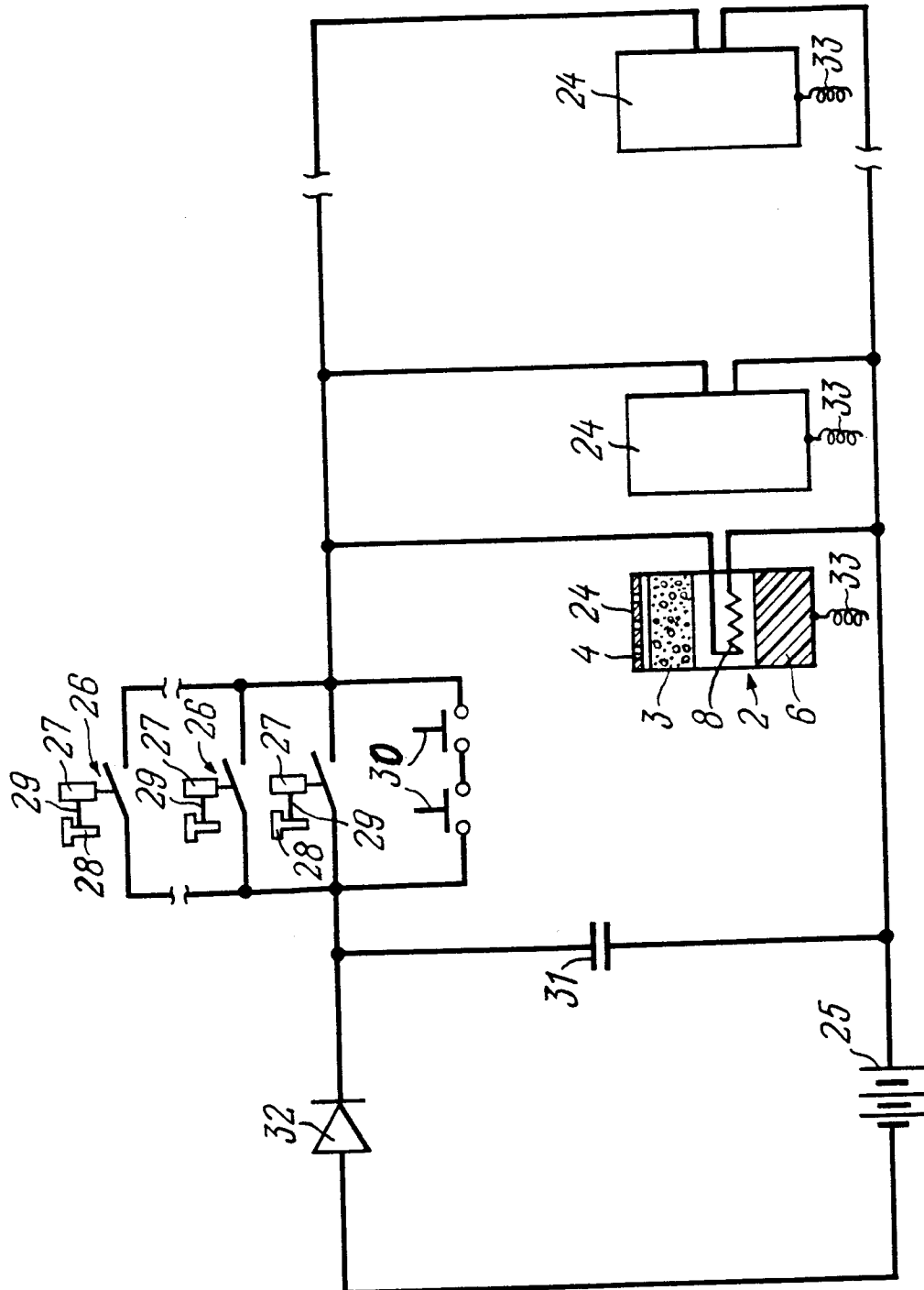


FIG.13