



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 282 944 B3

Teilweise bestätigt gemäß § 18
Absatz 1 Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) E 04 G 23/02
B 65 D 90/24

DEUTSCHES PATENTÄMT

(21) DD E 04 G / 328 206 6

(22) 03. 05. 89

(45) 21. 01. 93

(44) 26. 09. 90

(72) Krügel, Meinfried, DE

(73) CTA - Anlagenbau GmbH, O - 1240 Fürstenwalde, DE

(74) Hannig, Dipl.-Ing., Patentanwalt, Sterndamm 24, O - 1197 Berlin, DE

(54) Verfahren zur Sanierung von Tankauffangräumen

Patentansprüche:

Verfahren zur Sanierung von Tankauffangräumen, insbesondere Betontassen, deren Einbauten und poröse Schichten abgetragen sowie die verbleibenden Betonoberflächen gesäubert werden, auf die metallische Schutzschichten aufgebracht werden, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Oberfläche an sich bekannte straßerbauähnliche Gemische aus

- a) 50,4 Ma.-% Kalkstein mit einer Körnung 5/22 mm, 22,6 Ma.-% Natursand der Körnung bis zu 2 mm, 2 Ma.-% Kalksteinfüller und 25 Ma.-% Asphaltgranulat bzw. Bitumen bei Temperaturen von 60 bis 120°C als Tragschicht,
- b) 22,6 Ma.-% Edelsplitt der Körnung 5/8 mm, 23 Ma.-% Edelsplitt der Körnung 2/5 mm, 23 Ma.-% Edelbrechsand mit einer Körnung von 0/2 mm, 20 Ma.-% Kalksteinfüller, 6,7 Ma.-% Bitumen, Rest Hohlraum bei Temperaturen von 70 bis 130°C als Asphaltbetonschicht,
- c) geblasenem Bitumen bei Temperaturen von 200 bis 220°C als Anstrich aufgebracht werden, in diese Verbundschicht eine Bodenpressung bis 0,2 N/mm² eingebracht wird und daß anschließend ohne Einbau von Dehnungsausgleichern in der metallischen Deckschicht im Bereich ihrer Festpunkte durch Wärmeeintrag Aufbeulungen in unterschiedlicher Größe und Verteilung erzeugt werden.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sanierung von Tankauffangräumen, insbesondere Betontassen, deren Einbauten und poröse Schichten abgetragen sowie die verbleibenden Betonoberflächen gesäubert werden, auf die metallische Schutzschichten aufgebracht werden. Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich besonders für eine nachträgliche Sanierung undicht gewordener Tankauffangräume unterschiedlichster Größe.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist eine Vielzahl von Verfahren bekannt, die Tankauffangräume gegen das Eindringen von Mineralölen oder anderen Lagergütern abdichten. Ein bekanntes Verfahren nach DD-PS 92209 besteht darin, mittels einer auf den anstehenden Boden ausgelegten Lage Ölpapier, einer darauf beauflagten Betonmasse und einer mehrlagigen mineralölbeständigen Schutzschicht eine Abdichtung des Bodens zu erreichen.

Dieses bekannte Verfahren hat den Nachteil, daß Kunststofffolien bzw. Ölpapier brennbar und deshalb für eine nachträgliche Abdichtung undicht gewordener Tankauffangräume nicht zulässig sind, denn im Havariefall muß mit Feuer gerechnet werden. Der rauhe Baubetrieb bei der Erstellung der Tankauffangräume bietet außerdem keine ausreichende Sicherheit vor Beschädigungen der einzubringenden Kunststofffolie bzw. Ölpapierlage. Undichtheiten sind nicht ausschließbar.

Des weiteren erfordert das Auslegen der Kunststofffolie bzw. Ölpapierlage einen sorgfältig vorbereiteten planen Untergrund, was arbeitszeitintensiv und aufwendig ist. Ferner kann das Ölpapier nicht flüssigkeitsdicht verlegt werden.

Ein bekanntes Verfahren zum Auskleiden von Wannen und Behältern, insbesondere aus Beton oder Stahlblech, offenbart die DE-OS 3611 652, bei dem eine Doppelmantelauskleidung zum Einsatz kommt.

Auf dem zu schützenden Untergrund wird eine erste Schutzfolie ausgelegt und flüssigkeitsdicht verschweißt. Darauf werden dickwandige Thermoplastplatten gelegt, die durch eine Dehnungsfuge getrennt sind und mittels eines aufgeschweißten Dehnungsprofils überbrückt werden. Dieses bekannte Verfahren ist lediglich für die Innenauskleidung von geschlossenen Behältern geeignet.

Beim großflächigen Auslegen von Kunststofffolien in Tankauffangräumen besteht die Gefahr einer Verletzung der Folie, sieht man von ihrer Brennbarkeit einmal ab.

In der DE-PS 3015508 ist eine technische Lösung zum Schutz von Tankbehältern beschrieben, die aus einer den Tankbehälter umgebenden flüssigkeitsdichten Tasse besteht, welche eine Grundplatte und einen von der Grundplatte aufragenden Mantelring aufweist, wobei zwischen Mantelring und Grundplatte eine Verbindung vorgesehen ist.

Der Mantelring ist von der Grundplatte durch eine ringförmige elastische Zwischenschicht getrennt. Die Grundplatte ist außerdem mit einer Dichtungslage bedeckt, welche über mindestens eine Dehnungswelle mit dem Mantelring verbunden ist. Aus der DD-PS 260962 ist ein Verfahren zur Abdichtung von Tankauffangräumen bekannt, bei dem die aus hydrotechnischem Beton bestehende Tankhofsohle mit einer Einfassung aus Stützelementen versehen und abgedichtet wird. Die Tankhofsohle ist mit einer Grobsplittschicht bedeckt, die mit einem konstant zu haltenden Wasserstand überflutet wird, der über Tauchglocken, Ablüfe und ein unterhalb der Tankhofsohle verlegtes absperrbares Stoppsystem gesteuert wird.

Allen diesen bekannten technischen Lösungen ist der Nachteil gemeinsam, daß sie nur für neu zu bauende Tankauffangräume bzw. Tankanlagen geeignet sind.

Die Reinhaltung des Wassers erfordert auch bei älteren, undicht gewordenen Tankauffangräumen Maßnahmen, die mit großer Sicherheit das Eindringen von Mineralöl bzw. anderen Lagergütern in das Grundwasser oder Erdreich verhindern, wenn diese weitergenutzt werden sollen. Eine Sanierung solcher Tankauffangräume scheiterte bisher an der nachträglich großflächigen sicheren Abdichtung der undichten Betontassen. Kunststofffolien sind wegen ihrer Brennbarkeit nicht zulässig, und metallische Deckschichten führen infolge ihrer erheblichen Ausdehnungskoeffizienten bei atmosphärischen Temperaturdifferenzen zu beträchtlichen Verwerfungen bzw. Schrumpfungen. Bisher wurden deshalb solche Tankauffangräume und deren Tankvolumen

nicht weiter genutzt, obwohl die darin befindlichen Tanks funktionstüchtig sind. Aus Gerne – „Lagern wassergefährdender Flüssigkeiten“, Richard-Boorberg-Verlag, Stuttgart 1967, S.26ff. ist bekannt, undichten Beton mit Bitumen abzudichten. Im Tankbau ist jedoch der Bitumen nicht einsetzbar, weil die Lagermedien wie Benzin, Kerosin, aber auch Öl zur Anlösung des Bitumenbelages führen. Außerdem darf Bitumen infolge seiner Brennbarkeit sicherheitstechnisch nicht eingesetzt werden. Straßenbauähnliche Beläge werden des weiteren in der DE-OS 1099434, DE-AS 1279529 und DE-OS 1924807 beschrieben.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Verbesserung der Abdichtung älterer Tankauffangräume und der sicheren Gewährleistung des Umweltschutzes durch die Reinhaltung des Wassers besonders im Havarie- bzw. Brandfall bei gleichzeitiger Einsparung von Arbeitszeit, Material und Kosten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Sanierung von Tankauffangräumen zu entwickeln, das es gestattet, ältere und undicht gewordene Tankauffangräume aus Beton absolut abzudichten. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß auf die Oberfläche an sich bekannte straßenbauähnliche Gemische aus

- a) 50,4 Ma.-% Kalkstein mit einer Körnung 5/22 mm, 22,6 Ma.-% Natursand der Körnung bis zu 2 mm, 2 Ma.-% Kalksteinfüller und 25 Ma.-% Asphaltgranulat bzw. Bitumen bei Temperaturen von 60 bis 120°C als Tragschicht,
- b) 22,6 Ma.-% Edelsplitt der Körnung 5/8 mm, 23 Ma.-% Edelsplitt der Körnung 2/5 mm, 23 Ma.-% Edelbrechsand mit einer Körnung von 0/2 mm, 20 Ma.-% Kalksteinfüller, 6,7 Ma.-% Bitumen, Rest Hohlraum bei Temperaturen von 70 bis 130°C als Asphaltbetonschicht,
- c) geblasenem Bitumen bei Temperaturen von 200 bis 220°C als Anstrich

aufgebracht werden, in diese Verbundschicht eine Bodenpressung bis $0,2 \text{ N/mm}^2$ eingebracht wird und daß anschließend ohne Einbau von Dehnungsausgleichern in der metallischen Deckschicht im Bereich ihrer Festpunkte durch Wärmeeintrag Aufbeulungen in unterschiedlicher Größe und Form erzeugt werden.

Die technisch-ökonomischen Auswirkungen der Erfindung bestehen in der Verbesserung der Abdichtung undicht gewordener Tankauffangräume aus Beton, so daß den Forderungen des Umweltschutzes nach Reinhaltung des Wassers entsprochen werden kann.

Wirksame ältere undichte Tankauffangräume sind ohne größeren Aufwand sanierbar.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht besonders im Havarie- bzw. Brandfall eine absolute Abdichtung.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Ein älteres, aus mehreren Tanks bestehendes Tanklager, das aus Gründen der Undichtheit seines Tankauffangraumes nicht mehr nutzbar ist, soll saniert und einer Wiederverwendung zugeführt werden. Die Sanierung undichter und poröser Tankauffangräume aus Beton erfordert eine gründliche Untergrundvorbereitung. Diese besteht in der Abtragung nicht mehr benötigter Einbauten wie Beton- oder Stahltreppen, Fundamente, Konsolen, Abwasser- und Produktleitungen. Im tiefsten Punkt des Tankauffangraumes wird ein Entwässerungsschacht eingebracht, und alle vorhandenen Abflußkanäle werden mit einer bituminösen Kalksteintragschicht zum Ausgleich verfüllt. Porös gewordene Oberflächenschichten des Betons werden entfernt, und anschließend wird eine gründliche Säuberung des Tankauffangraumes vom Bauschutt vorgenommen. Nach Abschluß dieser Vorbereitungsarbeiten wird auf die gesäuberte Betonoberfläche zunächst eine Tragschicht aufgebracht. Diese besteht aus einem Gemisch von 50,4 Ma.-% Split mit einer Körnung 5/22 mm, 22,6 Ma.-% Natursand einer Körnung von 0,2 mm, 2 Ma.-% Füller und 25 Ma.-% Asphaltgranulat.

Das Gemisch wird bei einer Temperatur von 60°C bis 120°C aufgebracht und erhält eine Verdichtung von $0,2 \text{ N/mm}^2$. Als Bindemittel kann auch Bitumen eingesetzt werden. Der Mineralstoffanteil des Tragschichtgemisches beträgt 84,9 Vol.-%, der Bindemittelanteil 10,6 Vol.-% und der Hohlraumgehalt 4,5 Vol.-%.

Auf diese Kalksteintragschicht wird eine Asphaltbetonschicht von mindestens 3 cm Dicke aufgetragen und ebenfalls verdichtet. Sie setzt sich aus einem Gemisch von 22,6 Ma.-% Edelsplitt der Körnung 5/8 mm, 23 Ma.-% Edelsplitt der Körnung 2/5 mm, 23 Ma.-% Edelbrechsand mit einer Körnung von 0/2 mm, 20 Ma.-% Kalksteinfüller und 6,7 Ma.-% Bitumen zusammen. Die Auftragstemperatur beträgt 70 bis 130°C.

Die Asphaltbetonschicht enthält einen Mineralstoffanteil von 82,3 Vol.-%, einen Bindemittelanteil von 15,9 Vol.-% und einen Hohlraumanteil von 1,8 Vol.-%.

Der Asphaltbetonschicht folgt eine Schicht aus geblasenem Bitumen in einer Dicke von durchgängig 40 mm, der durch Anstrich bei 200 bis 220°C aufgetragen wird. Die Bitumenschicht erhält eine Verdichtung von ebenfalls $0,2 \text{ N/mm}^2$. Der aus der Tragschicht, Asphaltbeton- und Bitumenschicht bestehende Verbund besitzt ein Gefälle von mindestens 3% in Richtung Entwässerungsschacht und dient als feste Aufstellebene für das Verlegen und Verschweißen der Auskleidungsbleche, dem Schutz der Bleche vor Korrosion und der Aufnahme der Pressung bei eventueller Beaufschlagung mit Lagerprodukt. Dieser Verbund erhält dann eine flüssigkeitsdichte metallische Auskleidung. Für die Auskleidung werden großflächige Stahlbechsegmente verwendet. Die Auskleidung setzt sich aus an den Tankradius und der jeweiligen Tankbodenhöhe angepaßten Segmenten und Segmenten der Tassenauskleidung zusammen.

Die an den Tankradius angepaßten Segmente werden nach einer festgelegten Schweißfolge im Pilgerschrittverfahren mittels zweilagiger Elektrohandschweißung am Tankboden angebunden. Die Anbindung dieser Segmente sind unverrückbare Festpunkte. Der Anschluß der Segmente an die Segmente der Tassenauskleidung erfolgt mit einer zweilagigen Kehlnaht. Die Segmente um die Festpunkte werden auf einer Flacheisenunterlage als Schweißbadsicherung WIG geschweißt. Sie haben eine

Stumpfstoßverbindung untereinander. An den senkrechten und waagerechten Wänden des Tankwälles werden die Segmente nach dem WIG-Schweißverfahren in der Schweißposition senkrecht und waagerecht als Stumpfstoßverbindung mit Schweißbadsicherung ausgeführt, wobei sich ergebende Kehlnähte in den Eckverbindungen mittels zweilagiger E-Handschweißung in fallender Position geschweißt werden.

Die Segmente der eigentlichen Tassenauskleidung werden untereinander überlappt ausgelegt und einlagig als einseitige Kehlnaht nach dem E-Handschweißverfahren verschweißt. Die Schweißposition ist waagerecht.

Bei großflächig ebenen Blechabdeckungen entstehen durch Temperaturbelastungen Dehnungen bzw. Schrumpfungen, die sich in Form von Beulungen oder Abflachungen darstellen. Diese Beulungen werden durch den Wärmeeintrag beim Schweißen und die gewählte Schweißfolge so verstärkt, daß zusätzliche Aufbeulungen entstehen, die die Fähigkeit besitzen, die aus den Schrumpfungen durch atmosphärische Temperaturbelastungen resultierende Spannungen zwischen den Festpunkten abzubauen, ohne daß dafür Dehnungsausgleicher notwendig werden. Die Größe dieser Aufbeulungen und ihre Verteilung um den Festpunkt wird durch die gewählte Schweißfolge und das Pilgerschrittverfahren, Stumpfstoß- und Kehlnahtverbindung erreicht.