

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 545 137 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92119613.5**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **E01B 1/00**

22 Anmeldetag: **17.11.92**

30 Priorität: **19.11.91 DE 4138068**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**09.06.93 Patentblatt 93/23**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE ES FR IT LI**

71 Anmelder: **Deutsche Asphalt GmbH**  
**An der Gehespitz**  
**W-6078 Neu-Isenburg(DE)**

72 Erfinder: **Oberweiler, Günter, Dipl.-Ing.**  
**Mühltaler Strasse 97**  
**W-8000 München 71(DE)**  
Erfinder: **Osswald, Rainer, Dipl.-Ing. (FH)**  
**Äussere Münchner Strasse 90c**  
**W-8200 Rosenheim(DE)**  
Erfinder: **Spies, Johann, Dipl.-Ing. (FH)**  
**Am Kirchenweg 9**  
**W-8070 Ingolstadt(DE)**  
Erfinder: **Kaluza, Ulrich, Dipl.-Ing. (FH)**  
**Altziegenrück 4**  
**W-8531 Markt Erlbach(DE)**  
Erfinder: **Schreiner, Hans, Dipl.-Ing. (FH)**  
**Kurt -Floericke-Strasse 47**  
**W-8000 München 60(DE)**

74 Vertreter: **Fehners, Klaus Friedrich, Dipl.-Ing.,**  
**Dipl.-Wirtsch.-Ing. et al**  
**Patentanwälte GEYER & FEHNERS**  
**Perhamerstrasse 31**  
**W-8000 München 21 (DE)**

54 **Verfahren zur Verfestigung von aus schüttbaren Materialien hergestellten Baukörpern.**

57 Es wird ein Verfahren zur Verfestigung von aus schüttbaren Materialien, z.B. Schotter, Splitt und/oder Schlacken, hergestellten Baukörpern, insbesondere von Abdeckungen von schotterlosem Eisenbahnbau, der sogenannten "Festen Fahrbahn", oder von Schotterhaufwerken des klassischen Oberbaus geschaffen, bei welchem das Material in einer geeigneten Anlage aufbereitet und mit einem möglichst dicken Film aus thermoplastischem Bindemittel umhüllt wird, das umhüllte Material anschließend mittels eines geeigneten Mediums und gegebenenfalls unter Zusatz geeigneter Trennmittel in einen nicht haltenden Zustand überführt, gegebenenfalls zwischengelagert und schließlich in den Baukörper eingebracht und während und/oder nach dem Ein-

bau mit Heißluftgeräten und/oder Infrarotstrahlern wärmemäßig behandelt wird.

EP 0 545 137 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verfestigung von aus schüttbaren Materialien, z.B. Schotter, Splitt und/oder Schlacken, hergestellten Baukörpern, insbesondere von Abdeckungen von schotterlosem Eisenbahnoberbau, der sogenannten "Festen Fahrbahn", oder von Schotterhaufwerken des klassischen Oberbaus, unter Verwendung eines thermoplastischen Bindemittels auf Bitumenbasis.

Es ist bekannt, Schotter, Splitte, Schlacken und ähnliche solche Stoffe im Eisenbahnbau, Wasserbau, Straßenbau und auch anderen Bereichen des Bauwesens als Kornhaufwerk in sowohl ungebundener Form, d.h. ohne Zusätze von hydraulischen Bindemitteln oder Bindemitteln aus beispielsweise Kunststoff oder auf bituminöser Basis, als auch in gebundener Form, d.h. mit Zusatz solcher Bindemittel einzusetzen.

Das bekannteste Beispiel für eine ungebundene Bauweise ist das Schotterhaufwerk des Eisenbahnoberbaus, nämlich der Schotteroberbau. Dieser sichert den Gleisrost in seiner Lage, verteilt die Radlasten über die Schienen, Schwellen und das Schotterbett so, daß sie vom Unterbau dauerhaft und schadlos ertragen werden, nimmt die Lasten federnd oder dämpfend auf und mindert die Schallabstrahlung.

Dieser bekannte Eisenbahnoberbau hat sich bewährt. Je nach Höhe der Geschwindigkeit und Achslasten verschlechtert sich jedoch die Gleislage, so daß - belastungsabhängig - in Zeitabständen von einigen oder mehreren Jahren die genaue Lage des im Schotter verkeilten Gleisrostes korrigiert, d.h. mittels sogenannter Stopf-/Richtmaschinen wieder hergetellt werden muß. Dieser spezielle Nachteil des Schotterhaufwerks war ein wesentlicher Grund, die sogenannte "Feste Fahrbahn" im Eisenbahnbau zu entwickeln, d.h. der Gleisrost wird nicht mehr auf bzw. in einem Schotterhaufwerk gebettet, sondern auf einem Tragsystem, welches aus Beton und/oder Asphalt hergestellt ist, aufgelagert.

Solche festen Fahrbahnen besitzen aber gegenüber dem Schotteroberbau eine wesentlich höhere Schallemission - man spricht von einer sogenannten "schallharten" Oberfläche. Um diese Schallemission merklich zu reduzieren, werden die Schwellenfelder mit Schüttmaterialien geeigneter Korngrößen ausgefüllt.

Ein solches feinkörniges Material kann aber durch die Sogkräfte, welche vor allen Dingen durch schnellfahrende Reisezüge verursacht werden, aufgewirbelt werden, d.h., einzelne Schotterkörner werden von dem Sog aus ihrer Lage gerissen und hochgeschleudert. Solche Schotterwirbel können insbesondere auch in der kalten Jahreszeit durch Eisschlag verursacht werden, wenn sich nämlich im Winter Eis von den Fahrzeugböden löst und mit

hoher Geschwindigkeit auf die Schotteroberfläche auftrifft. Selbst grobkörniger Schotter 25/65 kann noch aus seiner Lage gerissen und hochgeschleudert werden.

So hat man versucht, die oberste Schotter- bzw. Splittlage mit Drahtgewebe zu sichern. Es stellte sich aber als nachteilig heraus, daß selbst dieses Drahtgewebe von dem von den darüberfahrenden Zügen verursachten Sog losgerissen wurden.

Bei gebundenen Bauweisen wurde versucht, das Schüttmaterial mit chemischen Mitteln, beispielsweise Klebern, oberflächlich zu befestigen. Dies ist durch Besprühen der Oberfläche des Schüttmaterials möglich, allerdings mit dem großen Nachteil, daß die Schwellen, Schienen und deren Befestigungsmittel dabei nicht unerheblich verunreinigt werden.

Aus der DE-OS 38 21 963 ist es auch bekannt, einen bei Umgebungstemperatur fließfähigen Kleber zu verwenden, der zunächst durch Abkühlung in den festen Aggregatzustand überführt, auf das Schüttmaterial aufgebracht und durch das allmähliche Auftauen des gekühlten Klebers die Aufbringung auf das Haufwerkgebilde zeitlich dosiert wird. Durch diese zeitlich verzögert stattfindende Verklebung soll erreicht werden, daß das Schüttmaterial nicht nur in der obersten Schicht, sondern auch in eine größere Tiefe hinein verklebt wird. Abgesehen davon, daß dieses Verfahren insbesondere durch das notwendige vorherige Abkühlen des Klebers verhältnismäßig aufwendig ist, hält diese Verklebung nur so lange, wie das Schotterhaufwerk nicht in seiner Lage verändert wird, beispielsweise durch Nachstopfen.

Es wurde auch bereits versucht, den in den Oberbau einzubringenden Schotter bzw. Splitt vorher mit Heißbitumen zu umhüllen. Dazu ist es notwendig, daß das Gesteinsmaterial in bekannten Asphaltaufbereitungsanlagen erhitzt und mit Bitumen umhüllt wird, wobei der Einbau des umhüllten Gesteinsmaterials nur in heißem Zustand möglich ist. Es muß deshalb innerhalb kurzer Zeit (Topfzeit oder Auskühlphase) eingebracht werden, d.h., ein Antransport des vorbereiteten Gesteinsmaterials beispielsweise mit den bekannten Schotterwaggons der Bundesbahn ist nicht möglich.

In der USA-Zeitschrift "Railway Track and Structures", Juli 1959, Seiten 25 bis 27, wird ein Verfahren beschrieben, bei welchem der Schotter vor dem Einbau mit Kalt-Bitumen umhüllt und dann unter den Gleisrost, nämlich unter die Schwellen eingebracht wurde. Zusätzlich hat man über das Schotterbett eine ca. 2,5 cm dicke Beschichtungsdecke aus einer Mischung von Kalt-Bitumen und nassem Sand aufgebracht.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, ein Verfahren der eingangs genannten Art dahingehend zu

verbessern, daß das Schottermaterial bereits vor dem Einbau in einen für eine spätere Verfestigung geeigneten Zustand gebracht wird, das mit Bindemitteln behandelte Material auch über mehrere Wochen ohne Verklebung lager- und danach noch transportfähig ist und nach dem Einbau in die Fahrbahn die gewünschte Verfestigung sichergestellt wird.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Material in einer geeigneten Anlage aufbereitet und mit einem möglichst dicken Film aus einem thermoplastischen Bindemittel umhüllt, das umhüllte Material mittels eines geeigneten Mediums und gegebenenfalls unter Zusatz geeigneter Trennmittel in einen nicht haftenden Zustand überführt und das so behandelte Material in den Baukörper eingebracht und während und/oder nach dem Einbau wärmemäßig behandelt wird.

Das nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren behandelte Gesteins- und/oder Schlackenmaterial hat gegenüber den eingangs geschilderten bekannten Verfahren den Vorteil, daß während der Zwischenlagerung und des Transports zur Einbaustelle keine vorzeitigen Verklebungen im Gesteinsmaterial stattfinden, insbesondere ist es über mehrere Wochen ohne Verklebung lagerfähig. Andererseits wird aber nach dem späteren Einbau eine innige Verklebung der einzelnen mit dem Bindemittelfilm versehenen Bestandteile des Gesteinsmaterials durch die Einwirkung von Wärme bewirkt. Weiterer und wesentlicher Vorteil dieses neuen Verfahrens ist, daß nach dem Einbau des verfahrensgemäß behandelten Gesteinsmaterials keine weitere materialmäßige Behandlung durchgeführt werden muß, insbesondere muß also nicht nach dem Einbau des Materials ein den Gleisrost verschmutzendes Bindemittel auf- bzw. eingebracht werden, d.h., das neue Verfahren ist weniger arbeitsaufwendig.

Vorteilhaft ist das Bindemittel Heiß-Bitumen und das Material wird in einer Asphaltaufbereitungsanlage bekannter Ausführung erhitzt, entstaubt und mit einem möglichst dicken Film aus Heiß-Bitumen umhüllt und anschließend wird das umhüllte Material mit einem Kühlmedium, z.B. Luft oder Wasser gegebenenfalls unter Zusatz geeigneter Trennmittel abgelöscht. Die Verwendung von Heiß-Bitumen als Bindemittel stellt insofern eine sehr wirtschaftliche Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dar, als Heiß-Bitumen bereits mit besten Erfahrungen im Straßenbau, also im Rahmen der dafür notwendigen Asphaltaufbereitung hergestellt wird und herkömmliche Asphaltaufbereitungsanlagen verwendet werden können.

Vorteilhaft wird das eingebaute Material während und/oder nach dem Einbau mit Heißluftgeräten oder Infrarotstrahlern wärmemäßig behandelt.

In vorteilhafter Weiterbildung des Verfahrens werden dem Bindemittel während des Umhüllvorganges Zellulose- und/oder Mineralfasern zugegeben.

5 Hierdurch wird insbesondere erreicht, daß die Bindemittelumhüllung die gewünschte Dicke erhält.

Vorteilhaft können dem Bindemittel chemische Zusätze beigegeben werden.

10 Solche Zusätze vermindern die Fließeigenschaft des Bindemittels und verhindern insbesondere das Abtropfen in heißem Zustand.

15 Das vorstehend geschilderte erfindungsgemäße Verfahren kann speziell auch beim klassischen Schotteroberbau, also ohne feste Fahrbahn angewandt werden. Ein aus dem verfahrensgemäß behandelten Schotter hergestellter Gleisoberbau kann ohne weiteres nachgestopft werden, das mit dem dicken Bindemittelfilm umgegebene Material gewährleistet auch eine erneute Verklebung.

20 Das vorbeschriebene Verfahren kann aber nicht nur im Eisenbahnbau, sondern auch im Wasserbau bei der Herstellung von Uferbefestigungen, Filterschichten und Asphaltdichtungen etc. angewandt werden. Der zusätzliche Auftrag heißer Asphaltbeläge führt außerdem umgehend zu der gewünschten Verklebung. Anwendbar ist das erfindungsgemäße Verfahren auch beim Einbau von solchen Materialien als stabile Schutz- und Filterschichten auf hitzeempfindlichen Dichtungsfolien.

30 Ähnliche Verwendungsgebiete des Verfahrens ergeben sich auch im Straßenbau, beispielsweise bei der Befestigung von Böschungen bei eventueller späterer Begrünung o.ä. Schließlich ist die Anwendung des Verfahrens überall dort sinnvoll, wo aus Gründen der Örtlichkeit oder wegen nicht zulässiger hoher Temperaturbelastungen der Einbau offener, d.h. hohlraumreicher Asphaltbefestigungen nicht möglich ist.

#### 40 Patentansprüche

1. Verfahren zur Verfestigung von aus schüttbaren Materialien, z.B. Schotter, Splitt und/oder Schlacken, hergestellten Baukörpern, insbesondere von Abdeckungen von schotterlosem Eisenbahnoberbau oder von Schotterhaufwerken des klassischen Oberbaus, unter Verwendung eines thermoplastischen Bindemittels auf Bitumenbasis, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Material in einer geeigneten Anlage aufbereitet und mit einem möglichst dicken Film aus dem Bindemittel umhüllt, das umhüllte Material mittels eines geeigneten Mediums und gegebenenfalls unter Zusatz geeigneter Trennmittel in einen nicht haltenden Zustand überführt und das so behandelte Material in den Baukörper eingebracht und während und/oder nach dem Einbau wärmemäßig behandelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Bindemittel Heiß-Bitumen ist und das Material in einer Asphaltaufbereitungsanlage bekannter Ausführung erhitzt, entstaubt und mit einem möglichst dicken Film aus Heiß-Bitumen umhüllt und anschließend das umhüllte Material mit einem Kühlmedium, z.B. Luft oder Wasser und gegebenenfalls unter Zusatz geeigneter Trennmittel abgelöscht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das eingebrachte Material mit Heißluftgeräten und/oder Infrarotstrahlen wärmemäßig behandelt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Bitumen während des Umhüllvorganges Zellulose- und/oder Mineralfasern zugegeben wird.
5. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Bindemittel chemische Zusätze beigegeben werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die chemischen Zusätze während des Umhüllvorganges zugegeben werden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 9613

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                        |                                              |                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile    | Betrifft Anspruch                            | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5) |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | FR-A-439 462 (TEERSTRASSENBAU-GESELLSCHAFT WAYSS M.B.H.)<br>* das ganze Dokument *     | 1                                            | E01B1/00                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ---                                                                                    | 2                                            |                                          |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | DE-A-3 817 064 (ZEISS ET AL.)<br>* das ganze Dokument *                                | 1                                            |                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ---                                                                                    | 2,3,5                                        |                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | US-A-4 236 675 (BLADYKAS)<br>* das ganze Dokument *                                    | 1-3                                          |                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ---                                                                                    |                                              |                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | DE-A-2 063 727 (MICHELFELDER)<br>* Ansprüche 1-9 *                                     | 1                                            |                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ---                                                                                    |                                              |                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | FR-A-1 390 085 (SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ N. V.)<br>* Ansprüche 3,4 * | 1                                            |                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ---                                                                                    |                                              |                                          |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | GB-A-962 738 (SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ N. V.)<br>* Ansprüche 10-15 * | 1                                            |                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -----                                                                                  |                                              |                                          |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                        |                                              |                                          |
| Recherchenort<br>BERLIN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                        | Abschlußdatum der Recherche<br>11 MAERZ 1993 | Prüfer<br>PAETZEL H.                     |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b><br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                        |                                              |                                          |