

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 428 937 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.06.2004 Patentblatt 2004/25

(51) Int Cl. 7: **E01F 9/011, E01B 9/14**

(21) Anmeldenummer: **03025897.4**

(22) Anmeldetag: **12.11.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(30) Priorität: **10.12.2002 DE 10257546**

(71) Anmelder: **TOGE-Dübel A. Gerhard KG
90431 Nürnberg (DE)**

(72) Erfinder: **Gerhard, Anton
90427 Nürnberg (DE)**

(74) Vertreter: **Rau, Manfred, Dr. Dipl.-Ing. et al
Rau, Schneck & Hübner
Patentanwälte
Königstrasse 2
90402 Nürnberg (DE)**

(54) **Verfahren zum Befestigen einer Verkehrs-Leit-Einrichtung an einer Fahrbahndecke aus Asphalt**

(57) Zum Befestigen einer Verkehrs-Leit-Einrichtung an einer Fahrbahndecke aus Asphalt wird eine Schraube (13) mit einem Kern-Durchmesser (D_K), einem Gewinde-Durchmesser (D_G) und einer Einschraubtiefe (L_E) eingesetzt. Es wird ein Loch (7) mit einem vorgegebenen Durchmesser (D_B) und einer Tiefe (L_B) in den Asphalt gebohrt und eine flüssige Verbund-

masse (8) in das Loch (7) bis zu einer Fülltiefe (L_F) eingefüllt. Anschließend wird die Schraube (13) unter Verpressen eines Teils der Verbundmasse (8) in Poren und Kapillaren des Asphalts eingeschraubt, wobei folgende Beziehungen gelten: $D_B < D_G$, $D_B > D_K$, $L_B > L_E$ und $0,2 L_E \leq L_F \leq 0,8 L_E$.

Beschreibung

[0001] Die Erdindung betrifft ein Verfahren zum Befestigen Verkers-Leit-Einrichtung, insbesondere eines Halte-Pfostens eines Rückhaltesystems, an einer Fahrbahndecke aus Asphalt.

[0002] Fahrbahndecken aus Asphalt weisen üblicherweise eine in der Regel aus Schotter bestehende Frost-Schutz-Schicht, darüber eine Asphalt-Trag-Schicht, darüber eine Asphalt-Binder-Schicht und darauf eine Asphalt-Deck-Schicht auf. Die Asphalt-Trag-Schicht enthält Schotter mit relativ kleiner Körnung. Die Asphalt-Binder-Schicht enthält feinen Schotter als Füllstoff. Die Asphalt-Deck-Schicht enthält überwiegend Sand als Füllstoff. Es wird allgemein davon ausgegangen, dass im Asphalt oberhalb der aus Schotter bestehenden Frost-Schutz-Schicht Schrauben nicht mit ausreichend hoher Auszugsfestigkeit gesetzt werden können. Dies gilt insbesondere für die Befestigung der Halte-Pfosten von Rückhaltesystemen, in der Regel also sogenannte Leitplanken, die extrem hohe Belastungskräfte aufnehmen können müssen. Es ist daher üblich, derartige Halte-Pfosten in den Boden zu rammen, und zwar zwischen 1,2 bis 1,5 m tief. Die Festigkeit der Verankerung der Pfosten im Boden ist zwar zufriedenstellend; der Aufwand beim Einrammen ist naturgemäß außerordentlich hoch. Unter Verkehrs-Leit-Einrichtungen werden auch schienenartige Gegenstände verstanden, die üblicherweise mittels Teer auf eine Fahrbahndecke geklebt werden, und zwar insbesondere auf Fahrbahnbaustellen und dergleichen. Die Verbindung mittels Teer hält einem Anprall eines Fahrzeuges nicht stand.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren der gattungsgemäßen Art anzugeben, das besonders einfach und zuverlässig ausführbar ist.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens die flüssige Verbundmasse tief in die Poren und Kapillaren des Asphalts hineingedrückt wird. Hierdurch erfolgt in einem verhältnismäßig großen Bereich um das Bohrloch herum eine Verfestigung des Asphalts, so dass eine Schraube ausreichend fest gehalten wird. Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen ist sichergestellt, dass das Gewinde der Schraube auf jeden Fall in den das Bohrloch umgebenden Asphalt eindringt und dort ein Gewinde schneidet, so dass auch wiederum sichergestellt ist, dass die Verbundmasse nicht lediglich nach oben ausweicht, sondern unter ausreichend hohen Druck gesetzt wird, so dass sie in die Poren und Kapillaren des Asphalts gedrückt wird. Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird gleichzeitig erreicht, dass die Schraube nach dem Setzen korrosionsgeschützt ist. Weiterhin kann die Schraube aus dem Bohrloch herausgedreht und anschließend in das dort vorhandene Gewinde wieder eingeschraubt werden. Überraschenderweise hat sich ge-

zeigt, dass bei Nenn-Durchmessern von 10, 12, 14 und 16 mm und Einschraubtiefen von 120 mm der Schrauben Auszugswerte für die Schrauben von über 40 kN erreicht werden.

5 **[0005]** Bevorzugt wird als Verbundmasse styrolfreier Phenylester mit Härter oder dergleichen eingesetzt. Im Gegensatz zu anderen Verbundmassen weist styrolfreier Phenylester mit Härter den Vorteil auf, Asphalt nicht zu lösen.

10 **[0006]** Nach der weiteren Ausgestaltung gemäß Anspruch 3 ist es von Vorteil, wenn das beim Bohren des Bohrloches anfallende Bohrmehl nicht vollständig aus dem Bohrloch entfernt wird, sondern zum Teil dort verbleibt. Es vermischt sich mit der Verbundmasse und 15 wirkt insoweit als Füllstoff.

[0007] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen.

20 **[0008]** Das Hauptanwendungsgebiet der Erfindung betrifft die Befestigung von Halte-Pfosten von Rückhaltesystemen auf Fahrbahndecken. Es ist aber auch bei allen anderen Einsatzgebieten anwendbar, wo Gegenstände ausreichend fest an Asphalt-Schichten befestigt werden sollen, wie zum Beispiel auf Hallen-Tennisplätzen und dergleichen.

25 **[0009]** Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung, die einen Halte-Pfosten für ein Rückhaltesystem zeigt, der mittels Schrauben auf einer Fahrbahndecke aus Asphalt befestigt ist.

30 **[0010]** Wie die Zeichnung erkennen lässt, weist die Fahrbahndecke eine Asphalt-Trag-Schicht auf, die aus mittelgrobem Schotter 2 und Asphalt 3, also einem Teerprodukt, als Bindemittel besteht. Auf der Asphalt-Trag-Schicht 1 ist eine Asphalt-Binder-Schicht 4 angebracht, die aus feinem Schotter 5 und im Übrigen wiederum aus Asphalt 3 als Bindemittel besteht. Auf dieser Binder-Schicht 4 ist wiederum eine Asphalt-Deck-Schicht 6 angebracht, die außer Asphalt 3 Sand oder vergleichbar 35 feine Füllstoffe enthält. Im Übrigen ist der Aufbau einer solchen Fahrbahn-Decke normiert und kann unterschiedlich sein. Gemeinsam ist allen Ausführungen, dass sie verhältnismäßig elastisch, also nachgiebig sind und über ein verhältnismäßig hohes Poren-Kapillar-Volumen verfügen. Das Volumen der Poren und Kapillaren liegt je nach Aufbau und Verdichtung der Fahrbahndecke zwischen 6 und 12 Volumenprozent.

40 **[0011]** In die Fahrbahndecke ist ein im Wesentlichen zylindrisches Bohrloch 7 eingebracht. Das Bohren kann 45 mittels eines Elektro-Bohr-Hammers oder eines Pneumatik-Bohr-Hammers oder mittels eines Kern-Bohrers erfolgen. Die Steine des Schotters 3 beziehungsweise des Schotters 5 werden beim Bohren im Wesentlichen nicht zerschnitten, sondern aufgrund der Nachgiebigkeit des Asphalts zur Seite gedrückt. Das Bohrloch hat einen Durchmesser D_B . Das beim Bohren des Bohrlochs 7 entstehende Bohrmehl wird zum Teil durch den Bohrer selbst aus dem Bohrloch herausgefördert. Ein 50

weiterer Teil kann durch Ausblasen entfernt werden. Ein Teil des nicht dargestellten Bohrmehls verbleibt aber im Bohrloch 7. Danach wird in das Bohrloch eine flüssige Verbundmasse 8, die in der Regel aus styrolfreiem Phenylester oder dergleichen und Härter besteht, eingefüllt. Es weist weiterhin eine Bohrungstiefe L_B auf.

[0012] Auf die Fahrbahndecke wird ein Halte-Pfosten 9 aufgesetzt, und zwar derart, dass ein in seiner Fußplatte 10 befindliches Befestigungs-Loch 11 mit dem Bohrloch 7 fluchtet. Danach wird auf die Fußplatte 10 eine Beilagscheibe 12 aufgelegt und eine Schraube 13 durch das Loch 11 in das Bohrloch 7 eingeführt. Die Schraube 13 weist einen zylindrischen Kern 14 mit einem Kern-Durchmesser D_K auf. Auf dem Kern 14 ist einstückig mit diesem ein Gewinde 15 mit einem Gewinde-Durchmesser D_G ausgebildet. Das Gewinde 15 kann — wie in der Zeichnung angedeutet ist — einen etwa dreieckförmigen Querschnitt aufweisen. Die Schraube 13 ist an einem Ende mit einem Schraubenkopf 16, beispielsweise einem Sechskant-Kopf, versehen. An ihrem dem Schraubenkopf 16 entgegengesetzten Ende weist sie ein Einführende 17 auf, an dem der Kern 14 abgefast sein kann. Die Schraube 13 weist eine Gesamtlänge L_G auf, die vom Schraubenkopf 16 bis zum Einführende 17 gemessen wird, die also nicht die Länge des Schraubenkopfes 16 umfasst. Die Einschraubtiefe L_E der Schraube 13 erstreckt sich von der Unterseite der Fußplatte 10, also von der Oberseite 18 der Fahrbahndecke bis zum Einführende 17 der Schraube.

[0013] Das bereits erwähnte Einfüllen der flüssigen Verbundmasse 8 in das Bohrloch erfolgt bis zu einer von der Oberseite 18 der Fahrbahndecke aus gemessenen Füllhöhe L_F , für die gilt $0,2 L_E \leq L_F \leq 0,8 L_E$. Dies bedeutet, dass das Bohrloch 7 zu 20 bis 80 Prozent der Einschraubtiefe L_E der Schraube 13 mit Verbundmasse 8 gefüllt wird. Der bei eingeschraubter Schraube 13 unterhalb des Einführendes befindliche Hohlraum 19 des Bohrlochs 7 wird hierbei zusätzlich mit Verbundmasse 8 gefüllt. Das in dem Bohrloch 7 beim Einfüllen der Verbundmasse 8 vorhandene Bohrmehl wird in die Verbundmasse 8 eingemischt und führt dazu, dass insgesamt weniger Verbundmasse 8 benötigt wird, um die erwähnten Füllhöhen zu erreichen.

[0014] Beim Eindrehen der Schraube 13 in das Bohrloch 7 schneidet sich das Gewinde 15 ein Innengewinde 20 in die verschiedenen Schichten 1, 4, 6 der Fahrbahndecke. Der ringförmige Spalt 21 zwischen dem Kern 14 und der Bohrloch-Wand 22 wird mit der Verbundmasse 8 gefüllt. Außerdem wird dadurch, dass das Gewinde 15 in die Bohrloch-Wand 22 eingreift, eine Drosselstelle geschaffen, so dass auf die im Bohrloch 7 befindliche Verbundmasse 8 beim weiteren Einschrauben der Schraube 13 in das Bohrloch 7 ein relativ hoher Druck ausgeübt wird. Dies führt dazu, dass die Verbundmasse 8 tief in die Poren und Kapillaren der einzelnen Schichten 1, 4, 6 eingepresst wird, so dass ein Kunstharz getränkter Pfropfen 23 in der Fahrbahndecke gebildet wird, der nach dem Aushärten der Verbundmasse 8 eine

hohe Festigkeit aufweist.

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zum Befestigen einer Verkehrs-Leit-Einrichtung, insbesondere eines Halte-Pfostens eines Rückhaltesystems, an einer Fahrbahndecke aus Asphalt, mit folgenden Arbeitsschritten:
- 10 - Zurverfügungstellen einer Schraube (13), deren Kern (14) einen Kern-Durchmesser (D_K), deren Gewinde (15) einen Gewinde-Durchmesser (D_G) und die eine Einschraubtiefe (L_E) aufweist,
- 15 - Einbringen eines zylindrischen Loches (7) mit einem vorgegebenen Durchmesser (D_B) und einer Tiefe (L_B) in die Schicht aus Asphalt,
- 20 - Einfüllen einer flüssigen Verbundmasse (8) in das Loch (7) bis zu einer Fülltiefe (L_F) und
- 25 - Einschrauben der Schraube (13) unter Verpressen eines Teils der Verbundmasse (8) in Poren und Kapillaren des Asphalt, wobei folgende Beziehungen gelten:

$$D_B < D_G$$

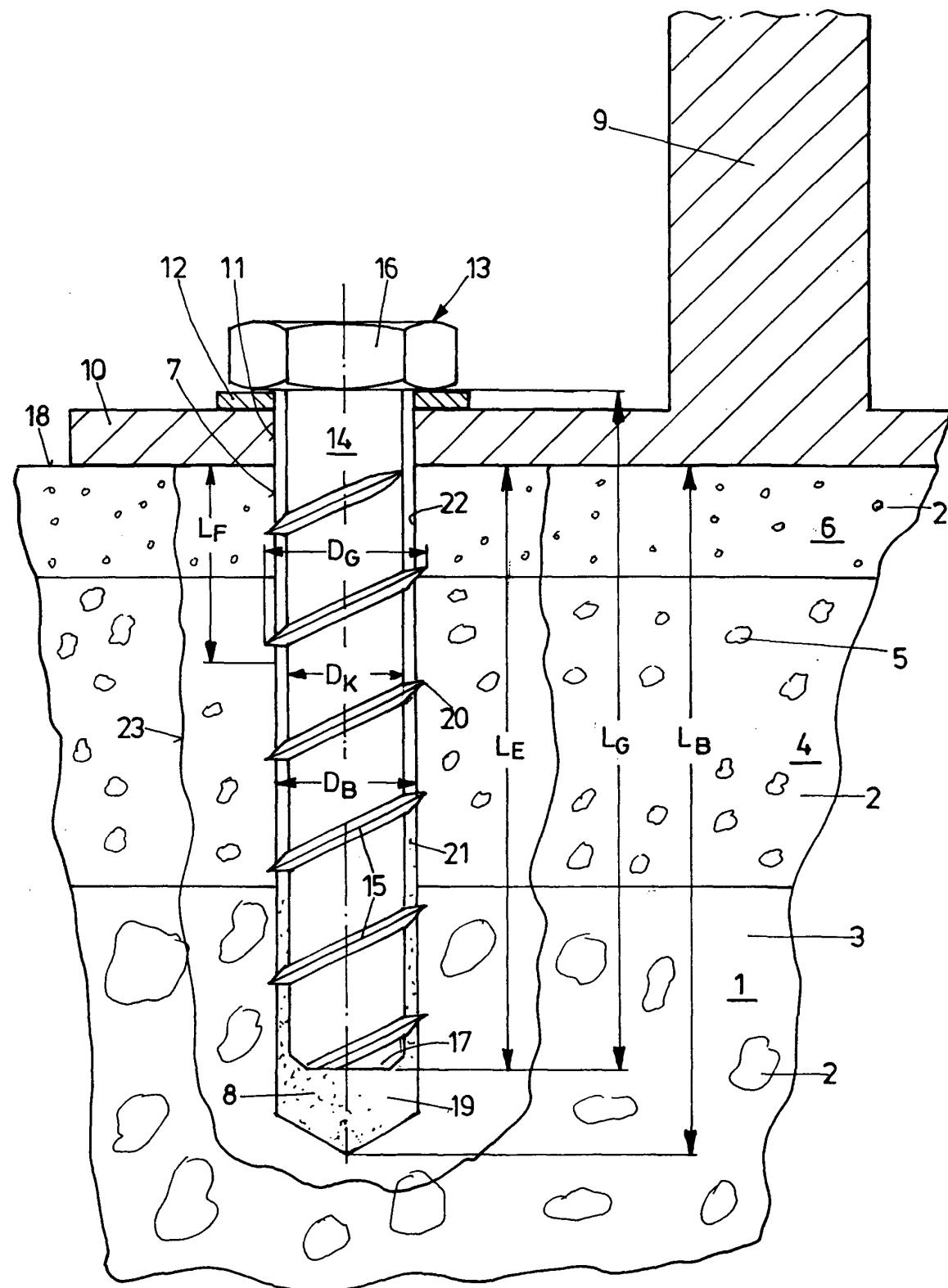
$$D_B > D_K$$

$$L_B > L_E$$

35 und

$$0,2 L_E \leq L_F \leq 0,8 L_E$$

- 40 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass styrolfreier Phenylester mit Härter als Verbundmasse (8) verwendet wird.
- 45 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Bohrloch (7) gebohrt wird und dass höchstens ein Teil des Bohrmehls aus dem Bohrloch (7) entfernt wird.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 02 5897

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 885 041 A (GIANNUZZI ANTHONY C ET AL) 23. März 1999 (1999-03-23) * Spalte 8, Zeile 29 – Zeile 67; Abbildungen 6–9 *	1	E01F9/011 E01B9/14
Y	-----	2	
Y	DE 199 44 602 A (TOGE DUEBEL A GERHARD KG) 30. November 2000 (2000-11-30) * Spalte 3, Zeile 13 – Spalte 4, Zeile 14; Abbildungen 1,2 *	2	
A	-----	1	
A	DE 27 28 742 A (BUCHHOLZ JOSEF) 11. Januar 1979 (1979-01-11) * Seite 8, Absatz 4 – Seite 9, Absatz 1; Abbildung 1 *	1	
A	GB 2 034 850 A (FISCHER ARTUR) 11. Juni 1980 (1980-06-11) * das ganze Dokument *	1	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)
			E01F E01B F16B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	3. Maerz 2004	Kriekoukis, S	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 02 5897

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-03-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5885041	A	23-03-1999	KEINE			
DE 19944602	A	30-11-2000	DE AU WO EP	19944602 A1 4566500 A 0073671 A1 1180219 A1		30-11-2000 18-12-2000 07-12-2000 20-02-2002
DE 2728742	A	11-01-1979	DE	2728742 A1		11-01-1979
GB 2034850	A	11-06-1980	DE AT AT BE BR DK ES FR GR HU JP NL SE YU	2848761 A1 368254 B 700779 A 879930 A1 7907075 A 456679 A 246372 Y 2441080 A1 65273 A1 178539 B 55068951 A 7907035 A 7908590 A 248079 A1		22-05-1980 27-09-1982 15-01-1982 03-03-1980 24-06-1980 11-05-1980 16-08-1980 06-06-1980 31-07-1980 28-05-1982 24-05-1980 13-05-1980 11-05-1980 21-01-1983