



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer : **0 168 504**
B1

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift :
16.06.87

51 Int. Cl.⁴ : **E 01 C 13/00, E 01 C 7/26**

21 Anmeldenummer : **83113198.2**

22 Anmeldetag : **29.12.83**

54 **Gussasphaltmassen und Einbettung von Kühlmitteirohren zum Zwecke der Erstellung von Eisbahnen und Eisflächen und zur gleichzeitigen Nutzung von Sport- und Spielflächen.**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung :
22.01.86 Patentblatt 86/04

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : 16.06.87 Patentblatt 87/25

84 Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

56 Entgegenhaltungen :
CH-A- 163 997
DE-A- 2 937 057
FR-A- 1 285 728
GB-A- 351 685

73 Patentinhaber : **Deutsche Asphalt GmbH**
Neuhausstrasse 1
D-6000 Frankfurt am Main 18 (DE)

72 Erfinder : **Diez, Werner**
Obere Grabenstrasse 24
D-7315 Weilheim/Teck (DE)
Erfinder : **Rumiz, Helmut**
Beethovenstrasse 21
D-7315 Weilheim/Teck (DE)

EP 0 168 504 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Kunsteisbahnaufbaus gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Beim Aufbau von Kunsteisbahnen geht man im allgemeinen so vor, daß die das Kältemittel führenden Rohre entweder direkt in Beton oder in einen chemisch abbindenden mineralischen Estrich eingebettet werden, wobei die Rohre möglichst nahe der mit eisbildendem Wasser besprühten Oberfläche der Einbettungsmasse (Beton, mineralischer Estrich etc.) zu liegen kommen, um eine gleichmäßig dicke und sich in kürzester Zeit ausbildende Natureisfläche zu erhalten.

Bei Verwendung von Metallrohren (Eisenrohren) für die bevorzugt mäander- oder schlangenförmig für Hin- und Rücklauf des Kältemittels ausgebildeten Kühlmittelträger hat sich aber gezeigt, daß dieselben schon nach relativ kurzem Einsatz bereits einer erheblichen Korrosion unterliegen. Diese wird hervorgerufen durch die poröse, wasser- und sauerstoffdurchlässige Struktur des Betons oder mineralischen Estrichs, die ein Eindringen von Eiswasser auf die Dauer nicht verhindern kann, so daß die Rohroberfläche direkt der korrodierenden Einwirkung von Wasser und Luftsauerstoff ausgesetzt ist.

Es ist daher erforderlich, den Aufbau des die Kunsteisbahn tragenden Fundaments aus Beton oder Estrich zusammen mit den eingebetteten Trägerrohren für das Kältemittel von Zeit zu Zeit zu erneuern bzw. zu reparieren, wobei insbesondere die Eisenrohre für das Kältemittel vielfach insgesamt ersetzt werden müssen.

Es versteht sich, daß derartige Reparaturen, Ausbesserungen usw. nicht nur mit erheblichen Kosten verbunden sind, sie legen auch den Betrieb der jeweiligen Kunsteisbahn für längere Zeiträume völlig still, wobei diese Zeiträume, die sich aus Aufreißen der bestehenden Anlage und Verlegung eines neuen Aufbaus additiv zusammensetzen, durch die notwendige Zeit des Abbindens des neuen Aufbaus noch vergrößert werden.

Kunststoffrohre, die evtl. als Ersatz für Metallrohre denkbar sind, da sie weit weniger dem korrodierenden Einfluß von Wasser und Sauerstoff unterliegen, scheiden für den Aufbau von Kunsteisbahnen aus, weil sie einmal den hohen Belastungen durch Vibration beim Durchpumpen der Kältemittelsole (Pumpstöße) nicht standhalten, zum andern den gegebenen Temperaturschwankungen insbesondere bei den niedrigen Einsatztemperaturen der Sole nicht gewachsen sind und schließlich durch die aggressive Wirkung der salzhaltigen Kältemittelsole sehr bald verspröden und brüchig werden. Damit unterliegen auch Kunststoffrohre — wenn auch nicht der oxid- und damit rostbildenden Korrosion durch Einwirkung von Wasser und Sauerstoff — dem zerstörenden Einfluß anderer korrodierender Bedingungen.

Aus vorstehendem Grunde wurden Kunststoffmaterialien für die Herstellung der das Kältemittel führenden Rohre beim Aufbau von Kunsteisbahnen, nachdem sie kurzzeitig vorgeschlagen und auch versucht wurden, bald wieder durch Metallrohre, insbesondere Eisenrohre ersetzt, da diese zumindest dem Einfluß von Druck- und Vibrationserscheinungen stärkeren Widerstand entgegenbringen. Den zeitlichen Terminus der Ausbesserung des Gesamtaufbaus, verbunden mit Erneuerung der Eisenrohre — oder umgekehrt —, nimmt man dabei mangels einer anderen Möglichkeit gern in Kauf.

Ein weiterer und nicht zu unterschätzender Nachteil von Kunsteisbahnen auf der Basis von Beton und teilweise auch auf Basis von mineralischem Estrich, die als Einbettungsmasse für die das Kältemittel tragenden Metallrohre dienen, ist darin zu sehen, daß die genannten Baustoffe ausschließlich in Fugen verlegt werden können.

Abgesehen davon, daß derartige Fugen ein besonderes Angriffsziel für eindringende, korrodierend wirkendes Wasser bieten, sind an ihren Grenzflächen die das Kältemittel führenden Rohre direkt der Atmosphäre ausgesetzt und damit an diesen Stellen besonders gefährdet.

Schließlich verhindern derartige Fugen die zeitweise Verwendung der Oberfläche beispielsweise im Sommer als Rollschuhbahn oder für andere Sport- und Bewegungsarten, die auf gefügten Flächen nicht durchführbar sind.

Es wurde nun gefunden, daß die vorstehend abgeleiteten Nachteile beim Aufbau von Kunsteisbahnen aus in Beton oder Estrich verlegten kältemittelführenden Rohren dadurch behoben werden können, wenn nach Maßnahme der Erfindung die das Kältemittel führenden Rohre in Gußasphalt von ganz bestimmtem, im Anspruch 1 angegebenen Aufbau verlegt werden.

Es hat sich nämlich überraschenderweise gezeigt, daß Gußasphalt — bei entsprechendem Aufbau und Verarbeitung — nicht nur, was bekannt, fugenlos verlegt werden kann, so daß der angesprochene Gesamtkomplex nachteiliger Fugen behoben ist, sondern es liefert der Gußasphalt auch eine einwandfreie, dichte Rohrumhüllung, die keinen Angriff korrodierender Medien wie Wasser und Sauerstoff auf das Rohrmaterial (Metall- bzw. Eisenrohre) zuläßt.

Außerdem besitzt der Gußasphalt diejenige Flexibilität, die erforderlich ist, um die beim Umpumpen der Kältemittelsole auftretenden stoßartigen Vibrationen aufzufangen und zu neutralisieren.

Für den Aufbau von Kunsteisbahnen im Sinne der Erfindung bieten sich im Prinzip zwei Wege an.

Entweder wird der die das Kältemittel führenden Rohre einbettende Gußasphalt direkt oder mittels einer dünnen Lage Rohrglasvlies und/oder Bitumenpapier als Trennmittel auf den Untergrund beispielsweise aus Beton

(Massivdecke bzw. Sohlenbeton) aufgebracht, oder es wird bei einem Unterbau aus Bitumenkies der Gußasphalt auf diesem ausgebreitet und verklebt. Insbesondere der zuletzt genannte Aufbau hat sich im praktischen Gebrauch bereits als relativ optimal bewährt, da Bitumenkies (Rundkorngemische insbes. für Asphalttragschichten) einen Ausdehnungskoeffizienten besitzt, der mit demjenigen des Gußasphalts annähernd übereinstimmt.

Es ist zwar schon bekannt, mit Kunststoffen wie Äthylen-Vinylester-Copolymerisat oder Styrol-Butadien-Copolymerisat modifizierten Gußasphalt als Einbettmasse für Wärmemittel führende Rohre zu verwenden. So beschreibt die DE-A 2 937 057 einen Gußasphaltestrich zur Herstellung von Fußbodenheizungen, bei dem als Bitumen insbesondere, wenn nicht ausschließlich, Hochvakuumbitumen, im speziellen Falle HVB 85/95 oder 95/105 (DIN) verwendet wird.

Abgesehen davon, daß dem Stand der Technik nach DE-A-2 937 057 eine völlig anders gelagerte Aufgabenstellung zugrunde liegt, deren Erkenntnis insbesondere in der hohen Stabilität und Flexibilität von Gußasphalt ganz bestimmter Modifizierung gegenüber den Oberflächen heizmittelführender Rohre bei relativ hohen Heizmittelttemperaturen zu suchen ist, wozu praktisch nur Bitumina der Hochvakuum-Sorten (HVB) mit Brechpunkten im positiven Bereich und den nicht zu umgehenden Zusätzen an Copolymeren bis zu 4,5 Gew.-%, bezogen auf Bitumen, infrage kommen, wobei den Copolymeren insbesondere die Aufgabe der Regulierung der Penetration zukommt, ist die Erfindung nur mit solchen Bitumensorten realisierbar, die als sogenannte Primärbitumina handelsüblich sind (DIN 1995) und als Straßenbitumina definiert werden.

Diese weisen nach DIN 1995 unter der Bezeichnung B 45, B 65 und (ggf.) B 80 Brechpunkte nach Fraaß von höchstens — 6 bis — 10 (B 80) °C auf. Die Erweichungspunkte Ring und Kugel liegen bei 54-59 °C für B 45, 49-54 °C für B 65 und 44-49 °C für B 80. Die Penetrationen (100 g, 5 s., 25 °C in 1/10 mm) betragen 35-50 für B 45, 50-70 für B 65 und 70 bis 100 für B 80. Nur diese Bitumina sind im Sinne der Erfindung anwendbar, wobei sich erwiesen hat, daß B 45 als solches, d. h. ohne jegliche modifizierende Zusätze an Copolymeren eingesetzt werden kann, während die Sorten B 65 und B 80 zweckmäßigerweise eine Modifizierung durch bestimmte Copolymere, die später definiert werden, erhalten sollten.

Als besonders vorteilhaft im Sinne der Erfindung hat sich Bitumen B 45 (nach DIN 1995) erwiesen, wobei vor allem dessen Erweichungspunkt von ausschlaggebender Bedeutung ist. Nur hierdurch, d. h. beim Einsatz von nicht modifiziertem Bitumen B 45, kann die Oberfläche des Gußasphaltaufbaus auch innerhalb eisfreier Zeitperioden (Sommer) mit Flächenlasten (z. B. Rollschuhlauf usw.) oder zur Begehung und Befahrung genutzt werden, während die Bitumensorten B 65 und — insbesondere — B 80 eine

Modifizierung durch polymere Stoffe benötigen, um zum gleichen Zweck verwendbare Gußasphaltoberflächen zu liefern.

Mit Bitumen B 45 kann also ohne jegliche modifizierende Zusätze durch den gegebenen Brechpunkt von — 6 °C ein Gußasphalt aufgebaut werden, der in gleichem Maße zur Einbettung kältemittelführender Rohre geeignet ist, gleichzeitig aber auch jene Belastungen aufnimmt, die in eisfreien Perioden die Oberfläche in hervorragender Weise als geeignet für andere Sport- bzw. Belastungsarten machen.

Bitumina mit niedrigem Brechpunkt als B 45, also die Sorten B 65 und — mit Einschränkung — B 80, sind zwar auch grundsätzlich im Sinne der Erfindung einsetzbar, doch hat es sich im Dauer-versuch gezeigt, daß hier eine, wenn auch geringfügige, Modifizierung zweckmäßig ist, wozu insbesondere Copolymerisate bzw. Blockcopolymerisate, die Styrol- und konjugierte Diengruppen enthalten, und dabei mittlere Molmassen zwischen 25 000 und 250 000, insbes. von 50 000 bis 200 000, aufweisen (z. B. Styrol-Butadien-Copolymere bzw. -Blockcopolymere) sowie Polyolefine wie Polybuten, Polyisobutylen und — insbesondere — Copolymerisate von Äthylen und einem Vinyl- und/oder Acrylester, ggf. in Kombination mit einem reinen Polyolefin und/oder einem Styrol-Dien-Co- bzw. Blockcopolymerisat geeignet sind.

Derartige modifizierende Copolymerisate, die selbst nicht Gegenstand der Erfindung sind, werden z. B. in der AT-A-371 139, der DE-A-3 202 480 oder der DE-A-2 937 057 erwähnt und dort als geeignet für den Aufbau und die Modifizierung von bituminösen Bindemitteln, für Polyethylen-Dichtungsmassen und -bahnen, sowie für Gußasphaltestrich-Massen beschrieben, wobei im letzteren Falle diese Gußasphaltestriche als geeignet zur Herstellung von Fußbodenaufbauten mit in den Gußasphalt eingebetteten Rohren für flüssige und dampfförmige Wärmeträger (Heizmittel) nachgewiesen werden.

Im Sinne der Erfindung dient der Zusatz von Copolymeren bzw. verwandten Stoffen zu Bitumina mit Penetrationen von 50-70 bzw. 70-100 mm⁻¹ (B 65 und B 80) vor allem dazu, die Penetration und den jeweiligen Erweichungspunkt den Werten des Bitumens B 45 anzupassen.

Dies setzt naturgemäß voraus, daß der Zusatz in denjenigen Grenzen gehalten wird, die zwar die Penetration (ideal : 35-50 mm⁻¹) und den Erweichungspunkt (ideal : 54-59 °C R.u.K.) erniedrigen bzw. erhöhen, andererseits aber den Brechpunkt im erforderlichen negativen Temperaturbereich (ideal nach B 45 : — 6 °C) halten bzw. einstellen.

Sofern eine Modifizierung des verwendeten Bitumens für den Gußasphalt im Sinne der Erfindung durch polymere Stoffe erfolgt, liegen die Zusatzmengen in Abhängigkeit vom eingesetzten Bitumen (Straßenbau- bzw. Primärbitumen) bei über 0 bis etwa 4,0 Gew.-%, insbesondere 0,6 bis 2,6 Gew.-% und ganz speziell bei 0,8 bis 1,4 Gew.-%, bezogen auf das Bitumen im Gußasphalt.

Als Gußasphalt, der im Sinne der Erfindung für den Aufbau von Kunsteisbahnen, d. h. als Einbettmasse für die das Kältemittel führenden Rohre geeignet ist, kann sowohl splittreicher als auch splittarmer Gußasphalt verwendet werden, wobei die Übergänge vom splittreichen zum splittarmen Gußasphalt im allgemeinen fließend sind. Hohlräume aufweisende bitumenhaltige Massen, die einer nachträglichen Verdichtung bedürfen und wie sie beispielsweise für Walzasphalt-Deckschichten im Heißeinbau eingesetzt werden, eignen sich nur bedingt als Einbettmasse für die das Kältemittel führenden Rohre gemäß der Erfindung, weil sie einmal der vorstehend erwähnten Verdichtung bedürfen und zum andern keinen ausreichenden Korrosionsschutz an den Oberflächen von Metallrohren garantieren können.

Die Kornabstufung des Gußasphalts kann in den Bereichen 2/5 bis 8/12 variieren.

Insgesamt setzt sich ein im Sinne der Erfindung geeigneter Gußasphalt folgendermaßen zusammen :

Füller wie Kalksteinmehl usw. : zwischen etwa 20 und 34 Gew.-%

Splitt : zwischen etwa 35 und 55 Gew.-%

Rest, insbes. Natur und/oder Edelbrechsand : zwischen etwa 11 und 45 Gew.-%

Dazu Bitumen, mit oder ohne Modifizierungsmittel : zwischen etwa 6,1 und 8,9 Gew.-%, insbesondere 7,1 bis 8,2 Gew.-% und bevorzugt 7,2 bis 7,6 Gew.-%.

Es hat sich in Weiterentwicklung der Erfindung und im praktischen Einsatz derselben gezeigt, daß eine zusätzliche Verbesserung der Stabilität der das Kältemittel führenden Rohre, insbes. deren Korrosionssicherheit, aber auch ihre Resistenz gegenüber naturgemäß auftretenden, durch die Pumparbeit bedingten Schwingungen noch verbessert werden kann, wenn die das Kältemittel führenden Rohre auf sogenannten Abstandshaltern aus Streifen aus Asphalt-Mastix verlegt werden, so daß sie nicht direkt mit dem Unterbau in Verbindung stehen. Solche Streifen aus Asphalt-Mastix, die selbst nicht Gegenstand der Erfindung sind, weisen eine Stärke bzw. Dicke von etwa 5-12 mm, insbes. 10 mm auf und können in beliebigen Breiten und Längen verlegt werden. Bei der Verarbeitung wird also im Sinne der Erfindung zunächst auf den Untergrund die Mastixschicht (Mastixstreifen) entsprechend der örtlichen Lage der Rohre auf den Untergrund, beispielsweise Beton, aufgebracht, dann die Rohre auf diesen Streifen verlegt und schließlich der Gußasphalt ein- oder zweistufig ausgebreitet.

Die Verwendung der streifenförmigen Abstandshalter aus Asphalt-Mastix führt zunächst zu einer Art Isolierung zwischen den Metallrohren und dem Untergrund, so daß keine Gefahr des Rostens der Rohre besteht. Außerdem liegen die Rohre nicht steif bzw. starr auf dem Beton auf, sondern sie können allen auftretenden Schwingungen begegnen ; sie sind also elastisch gelagert.

Beispiel

1. Ein besonders für den Aufbau einer Kunsteisbahn im Sinne der Erfindung geeigneter Gußasphalt weist folgende Zusammensetzung auf :

37 bis 38 Gew.-% Splitt variabler Kornabstufung, beispielsweise zu zweidrittel aus 2/5 mm und eindrittel 8/12 mm ;

28 bis 30 Gew.-% Füller ;

Rest für 100 % Mineralstoffe : Natur und/oder Edelbrechsand, beispielsweise 14 Gew.-% Natursand und 21 Gew.-% Edelbrechsand.

Dazu kommen ca. 7,5 Gew.-% — bezogen auf die Gesamtmasse — Primärbitumen mit einer Penetration (100 g, 5 s, 25 °C) von 35 bis 50 mm⁻¹, einem Erweichungspunkt Ring u. Kugel von 54 bis 59 °C und einem Brechpunkt nach Fraaß von höchstens — 6 °C.

Dieser Gußasphalt wird auf einem geeigneten Untergrund, der später noch definiert ist, in einer Schichtdicke 45 bis 55 mm im Heißeinbau aufgetragen und dient als Einbettmasse für die das Kältemittel führenden Metallrohre. Der Auftrag erfolgt fugenlos, wobei sich eine nacheinander folgende Zweistufeneinbettung des Gußasphaltes besonders empfiehlt, bei der nach dem Einfüllen einer ersten Gußasphaltschicht von ca. 20 bis 25 mm Stärke die Kältemittelrohre fixiert werden und anschließend durch die zweite Gußasphaltschicht die Abdeckung nach oben abgeschlossen wird.

Wie bereits gesagt, ist dabei die primäre Auflage von Asphalt-Mastixstreifen von 5 bis 12 mm, insbesondere 10 mm Stärke, auf den mineralischen Untergrund, beispielsweise Beton, von besonderem Vorteil. Die Mastixstreifen werden auf dem Untergrund durch Verkleben oder eine sonstige Art von Befestigung entsprechend der späteren Anordnung der Rohre ausgebreitet, dann werden die Rohre aufgelegt und — sofern eine Zweistufeneinbringung des Gußasphaltes erfolgt — zunächst die erste Schicht Gußasphalt bis etwa mittig der Rohre eingefüllt. Es folgt anschließend die zweite Gußasphaltschicht, die mit der ersten homogen als Gesamteinheit fungiert.

2. Gleichen oder wenig unterschiedlichen Aufbau bezüglich ihrer Zusammensetzung von Füllstoffen, Splitt und Sand weisen auch solche Gußasphalteinbettmassen auf, deren Bitumen höhere Penetrations- und niedrigere Brechpunktwerte besitzen. Hier kann durch Zusatz der bereits erwähnten und definierten Modifizierungsmittel eine Anpassung erzielt werden :

a) Ein Bitumen der Penetration 50 bis 70 mm⁻¹ und einem Brechpunkt von max. — 8 °C wird mit ca. 0,8 bis 1,4 insbesondere 0,65 Gew.-% — bezogen auf das Bitumen — eines Äthylmen-Vinylacetat-Copolymerisat mit einem Komponentenverhältnis von 0,8-1,2 : 1,2-0,8 modifiziert, wobei Eigenschaften erhalten werden, die dem nicht modifizierten Bitumen nach 1. nahe kommen, so daß es direkt als den Gußasphalt im Sinne der Erfindung aufbauendes Bitumen eingesetzt werden kann.

b) Bei den höheren Penetrationswerten, etwa 70 bis 100 mm⁻¹ und Brechpunkten bis — 10 °C

sind größere Anteile an Modifizierungsmittel erforderlich. In diesem speziellen Falle kann beispielsweise ein Styrol-Butadien-Copolymerisat bzw. Blockcopolymerisat oder ein Polyolefin wie Polyisobutylen, beide mit Molmassen im Bereich von ca. 200 000, in einer Menge von 0,6 bis 2,6, insbesondere bei Styrol-Butadien-Block-copolymerisaten in einer Menge von ca. 0,8 bis 1,2, eingesetzt werden. Die Mengenangaben sind wiederum Gew.-%, bezogen auf das Bitumen.

Es versteht sich, daß die jeweils optimale Menge an Modifizierungsmittel von Fall zu Fall verschieden ist und als Funktion des Gußasphaltaufbaus, der Vorlauftemperaturen des Kältemittels, der Beschaffenheit und Qualität des Bitumens, insbesondere dessen Kenndaten sowie anderer, den Aufbau der Kunsteisbahn bestimmender Kriterien, vor dem Einsatz ermittelt werden muß. Diese Methodik ist dem Fachmann geläufig und verläßt daher nicht den Rahmen der Erfindung.

Wie aber bereits gesagt, kann bei Verwendung eines Primärbitumens mit einem Brechpunkt nach Fraaß von höchstens -6°C , einer Penetration von 35 bis 50 mm^{-1} und einem Erweichungspunkt Ring u. Kugel von 54 bis 59°C auf jegliches Modifizierungsmittel verzichtet werden.

Anhand der Figuren 1, 2 und 3 wird der grundsätzliche Aufbau einer Kunsteisbahn im Sinne der Erfindung beispielhaft beschrieben.

Gemäß Fig. 1 besteht der Gesamtaufbau zunächst aus der Mineraltragschicht (5), die nach unten selbstverständlich keiner Begrenzung unterliegt. Es folgt in der Reihenfolge nach oben eine Untergrunddecke (4) beispielsweise aus Beton (Massivdecke) mit einer Dicke von (a) = 100 bis 250 mm, wobei darauf verwiesen wird, daß diese Maßangaben nur beispielhaft genannt sind und lediglich den Erfordernissen ausreichender Tragfähigkeit unterliegen.

In der Reihenfolge des weiteren Aufbaus wird die Betonschicht (4) ein- oder mehrlagig mit einer Trennschicht und/oder Gleitschicht (3) (Bitumenpapier usw.) belegt, wodurch eine optimale Trennung der Gußasphaltschicht (2) von der Betonunterlage (4) erreicht wird. Hierdurch bedingt, kann der Gußasphalt (2) Längenausdehnungen folgen, ohne sich gegen den Unterbau, beispielsweise aus Beton, zu verspannen.

In den Gußasphalt (2) von (b) = 35 bis 60 mm, insbesondere 45 bis 55 mm Dicke, sind die Metallrohre (1), durch die das Kältemittel umgepumpt wird, eingebettet. Die Rohre (1) haben im allgemeinen einen äußeren Durchmesser von 15 bis 25 mm. Zu ihrer Abstützung können vorgefertigte Unterlagen (Unterstützungen) (12) aus Metall oder Kunststoff in Abständen von 150 bis 200 mm und einer Stärke von beispielsweise 8 bis 15 mm auf dem Trenn- bzw. Gleitmaterial (3) — oder auch direkt auf dem Untergrund (4) vorgesehen sein. Zweckmäßiger ist es jedoch, wie in Fig. 3 dargestellt, die Rohre auf einer Unterstützung aus Asphalt-Mastix zu verlegen.

Die Oberfläche der bituminösen Einbettmasse

(Gußasphalt) (2), also diejenige Fläche, die nach Vereisung des aufgebrachtten Wassers die eigentliche Eisfläche bildet, kann schließlich mit einer relativ dünnen Schicht (13) aus einem für den Rollschuhlauf, Eisstockschießen oder einer sonstigen Sportart geeigneten (Kunststoff-) Belagsmasse belegt sein. Ein derartiger Belag hat im allgemeinen eine Stärke von ca. 2,0 bis 3,0 mm.

Figur 2 zeigt einen etwas anders gestalteten Aufbau des Unterbaus für Kunsteisbahnen im Sinne der Erfindung. Hier wird auf die Trenn- oder Gleitschicht (3) verzichtet und der Gußasphalt (2), der die Kältemittelrohre (1) aufnimmt, ggf. unter Zwischenschaltung einer Schicht (6) aus Asphaltbeton (Deckschichten-Mischgut bei niedrigen Temperaturen einbaubar; niedrigviskoses Bindemittel) direkt auf einen Unterbau (7) aus Bitumenkies (Asphalttragschicht) mit Rundkornmisch als Füller) aufgebracht und verklebt. Hierdurch wird erreicht, daß ggf. auftretende Spannungen im Gesamtpaket aus Gußasphalt (2), Asphaltbeton (6) und Bitumenkies (7) — aufbauend auf der weniger wichtigen Mineraltragschicht (9) — schnell abgebaut werden.

Dies ist von Bedeutung, weil Bitumenkies annähernd gleichen Ausdehnungskoeffizienten besitzt wie Gußasphalt, so daß eine « thermoplastisch » erfolgende Verklebung — mit und ohne Asphaltbeton (6) — durch den gesamten Aufbau des Untergrunds für die Kunsteisbahn stattfindet.

Die Positionierung der bereits erwähnten Asphalt-Mastixstreifen als korrosionsverhindernde Unterlage — und Unterstützung — für die das Kältemittel führenden Rohre (1) zeigt Figur 3. Der Gesamtaufbau bleibt dabei unbeeinflusst. Die zweistufige Einbringung des Gußasphaltes (2, 2a) erfolgt, nachdem die Mastixstreifen (15) verlegt (und verklebt) sind und die Rohre (1) auf diesen Streifen ihre vorgesehene Lage eingenommen haben. Die erste Gußasphaltschicht (2) wird bis zur Höhe des Durchmessers der Rohre (1) eingebracht, und sobald diese ihre feste Position in der Schicht (2) erreicht haben, folgt die Einbringung der zweiten Gußasphaltschicht (2a).

Dabei ist es naturgemäß möglich, daß die Gußasphalte für die Schichten (2) und (2a) unterschiedliche oder gleiche Zusammensetzung aufweisen. Auch kann einmal ein Gußasphalt mit Modifizierungsmittel und zum andern ein Gußasphalt ohne Modifizierungsmittel eingesetzt werden. Auch können beide Schichten (2, 2a) aus modifiziertem Gußasphalt bestehen.

Ergänzend zu den Ausführungen zum Gesamtumfang der Erfindung ist noch zu sagen, daß bei Zweistufen- (oder Mehrstufen) Aufbau des Gußasphaltes (2, 2a) eine unterschiedliche Gußasphaltszusammensetzung insbesondere dann von Bedeutung ist, wenn die Oberfläche des Gußasphaltes im eisfreien Zustand anderen Sportarten als Eislauf dienen soll. Derartige Variationen liegen jedoch im Bereich des Ermessens des Durchschnittsfachmanns und gehören zum allgemeinen Erfindungsgedanken.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Kunststeisbahnaufbaus, bestehend aus dem mineralischen, statisch tragenden Untergrund und einer darauf angebrachten Materialschicht zur Einbettung der das umgepumpte Kältemittel führenden Rohre, dadurch gekennzeichnet, daß die Einbettmasse für die das Kältemittel führenden Rohre aus Gußasphalt besteht, dessen Bitumenanteil von Primärbitumen gebildet wird, das eine Penetration (100 g, 5 s, 25 °C) von nicht weniger als 35 bis 50 mm⁻¹, einen Erweichungspunkt Ring u. Kugel von max. 54 bis 59 °C und einen Brechpunkt nach Fraaß von mindestens —6 °C aufweist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf eine Mineraltrageschicht (5) zunächst eine Massivdecke (4) aus Beton aufgebracht wird, auf diese ein- oder mehrlagig eine Trenn- und/oder Gleitschicht (3) verlegt wird und auf dieser die Gußasphaltschicht (2) mit den darin eingebetteten, das Kältemittel führenden Rohren (1) ein- oder mehrstufig aufgetragen wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß für den Aufbau des Gußasphalts (2) ein Bitumen verwendet wird, das eine Penetration von über 50 mm⁻¹, einen Erweichungspunkt Ring u. Kugel von unter 54 °C und einen Brechpunkt nach Fraaß von unter —6 °C, jedoch höchstens von —10 °C aufweist und mit einem Copolymeren modifiziert ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Menge an Modifizierungsmittel max. 4,0 Gew.-%, bezogen auf das Bitumen, beträgt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Modifizierungsmittel ein Copolymerisat oder Blockcopolymerisat aus der Gruppe Polyolefin, Styrol-Dien, Äthylen-Vinyl- und/oder Acrylester-Copolymerisat verwendet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß der verwendete Gußasphalt folgenden Gesamtaufbau besitzt :

20 bis 34 Gew.-% Füllstoffe wie Kalkstein usw.,
35 bis 55 Gew.-% Splitt variabler Kornabstufung,

11 bis 45 Gew.-% Natur- und/oder Edelbrech-sand

6,1-8,9, insbes. 7,1-8,2 Gew.-% Bitumen (Primärbitumen) mit einer Penetration von nicht weniger als 35 bis 50 mm⁻¹, einem Erweichungspunkt R.u.K. von max. 54 bis 59 °C und einem Brechpunkt nach Fraaß von mindestens —6 °C.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Bitumen zwischen 0,6 und 2,6 insbes. zwischen 0,8 bis 1,4 Gew.-%, bezogen auf das Bitumen, Modifizierungsmittel enthält.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die das Kältemittel führenden Rohre (1) auf Abstandshaltern aus Asphalt-Mastix verlegt sind.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Asphalt-Mastix strei-

fenförmig verlegt wird und die Streifen eine Dicke von 5-12 mm aufweisen.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-9, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des Gußasphalts (2) mit einer geeigneten Belagsmasse (13) für nicht eisabhängige Sportarten versehen ist.

11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Gußasphaltschicht in zwei Stufen verlegt wird, wobei zunächst auf den tragenden Untergrund (4) ggf. unter Zwischenlage einer Trenn- und/oder Gleitschicht (3) die Mastixstreifen (15) aufgebracht, dann die Rohre (1) auf diesen Streifen parallel zu diesen verlegt, anschließend eine erste Gußasphaltschicht (2) bis etwa zur Rohrmitte eingefüllt und abschließend die zweite Gußasphaltschicht (2a) ausgebreitet wird.

Claims

1. Process for the production of an artificially frozen ice rink structure consisting of the mineral, statically loadbearing base onto which a layer of material is placed for the embedding of the pipes carrying the pumped refrigerants, characterised in that the compound in which the pipes carrying the refrigerant are embedded consists of mastic asphalt, the bitumen content of which is formed by primary bitumen which has a penetration (100 g, 5 s, 25 °C) of not less than 35 to 50 mm⁻¹, a ring and ball softening point of max. 54 to 59 °C and a Fraas brittle temperature of a least —6 °C.

2. Process in accordance with Claim 1, characterised in that a solid floor(4) in concrete is first placed on a mineral base course (5), and on this a separation and/or sliding course (3) is placed in one or more layers, and on top of this the mastic asphalt course (2) is applied in one or more stages with the pipes carrying the refrigerant embedded in it.

3. Process in accordance with one of Claims 1-3, characterised in that for the structure of the mastic asphalt (2), a bitumen is used which has a penetration of more than 50 mm⁻¹, a ring and ball softening point of less than 54 °C and a Fraas brittle temperature lower than —6 °C but a maximum of —10 °C, and which is modified with a copolymer.

4. Process in accordance with Claim 3, characterised in that the volume of modification agent is a maximum of 4.0 % by weight related to the bitumen.

5. Process in accordance with Claim 4, characterised in that a copolymer or block-copolymer from the group polyolefines, styrene-diene, ethylene-vinyl and/or acrylester copolymers is used as modification agent.

6. Process in accordance with one of Claims 1-5, characterised in that the mastic asphalt used has the following overall structure :

20 to 34 % by weight fillers such as limestone etc.,

35 to 55 % by weight chippings of variable grading,

11 to 45 % by weight natural and/or artificial stone sand, 6.1 to 8.9, in particular 7.1-8.2 % by weight bitumen (primary bitumen) with a penetration of not less than 35 to 50 mm⁻¹, a ring and ball softening point of max. 54 to 59 °C and a Fraas brittle temperature of at least -6 °C.

7. Process in accordance with Claim 6, characterised in that the bitumen contains between 0.6 and 2.6, in particular between 0.8 and 1.4 % by weight modification agent in relation to the bitumen.

8. Process in accordance with Claim 7, characterised in that the pipes (1) carrying the refrigerant are laid on spacers in mastic asphalt.

9. Process in accordance with Claim 8, characterised in that the mastic asphalt is laid in strips and the strips are 5-12 mm thick.

10. Process in accordance with one of Claims 1-9, characterised in that the surface of the mastic asphalt (2) is provided with an appropriate surfacing material (13) for sporting disciplines not dependent on ice.

11. Process in accordance with Claim 9, characterised in that the mastic asphalt course is placed in two stages, whereby first the mastic strips (15) are placed on the loadbearing base (4), possibly with an interim layer of a separation and/or sliding course (3), then the pipes (1) are laid on these strips parallel to them, after which a first mastic asphalt course (2) is filled in up to about the middle of the pipes, and finally the second course of mastic asphalt (2a) is spread.

Revendications

1. Procédé pour la construction d'un ensemble de patinoire, consistant d'un support minéral, statistiquement portant avec une couche de matériau pour les tubes noyés, conducteurs du frigorigène transvasé, caractérisé par le fait que l'emballage des tubes conducteurs du frigorigène consiste d'asphalte coulé dont la teneur en bitume est formée par un bitume primaire, ayant un indice de pénétration (100 g, 5 s, 25 °C) d'au moins 35-50 mm⁻¹, un point de ramollissement à anneau et cône de 54-59 °C au maximum et un point de fragilité Fraass de -6 °C au minimum.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que, en premier lieu, un support minéral (5) est pourvu d'un revêtement massif en béton (4), qu'une couverture de séparation et/ou de coulisse (3) à une ou plusieurs couches est posée sur celui-ci et que la couverture en asphalte coulé (2) à un ou plusieurs étages y est appliquée avec les tubes noyés, conducteurs du frigorigène (1).

3. Procédé suivant une des revendications 1-3, caractérisé par le fait que la préparation de l'asphalte coulé (2) se fait à partir d'un bitume ayant un indice de pénétration supérieur à 50 mm⁻¹, un point de ramollissement à anneau et cône inférieur à 54 °C et un point de fragilité Fraass inférieur à -6 °C, mais de -10 °C au maximum, et étant modifié par un copolymère.

4. Procédé suivant la revendication 3, caractérisé par le fait que la quantité d'agents modifiants ne dépasse pas 4,0 % en poids, par rapport au bitume.

5. Procédé suivant la revendication 4, caractérisé par le fait qu'un copolymérisat ou un copolymérisat en bloc du groupe des polyoléfinés, des copolymérisats styrènes-diènes, éthylènes-vinyles et/ou acrylo-esters sert d'agent modifiant.

6. Procédé suivant une des revendications 1-5, caractérisé par le fait que l'asphalte coulé, utilisé ici possède la structure générale suivante :

20-34 % en poids de matières de charge telles que calcaires, etc.

35-55 % en poids de gravillon à gradation de grain variable

11-45 % en poids de sable concassé naturel ou spécial

6,1-8,9 et surtout 7,1-8,2 % en poids de bitume (primaire) ayant un indice de pénétration d'au moins 35-50 mm⁻¹, un point de ramollissement à anneau et cône de 54-59 °C au maximum et un point de fragilité Fraass de -6 °C au minimum.

7. Procédé suivant la revendication 6, caractérisé par le fait que le bitume comprend une quantité d'agents modifiants de 0,6-2,6 et surtout de 0,8-1,4 % en poids, par rapport au bitume.

8. Procédé suivant la revendication 7, caractérisé par le fait que les tubes conducteurs du frigorigène (1) sont posés sur des écarteurs en mastic d'asphalte.

9. Procédé suivant la revendication 8, caractérisé par le fait que le mastic d'asphalte est appliqué en bandes et que celles-ci ont une épaisseur de 5-12 mm.

10. Procédé suivant une des revendications 1-9, caractérisé par le fait que la surface de l'asphalte coulé (2) est pourvue d'une garniture appropriée (13) pour des activités de sport ne demandant pas de glace.

11. Procédé suivant la revendication 9, caractérisé par le fait que la couche d'asphalte coulé est appliquée en deux étages, d'abord les bandes de mastic (15) étant posées sur le support portant (4), éventuellement par entreposage d'une couche de séparation et/ou de coulisse (3), puis les tubes (1) y étant appliqués parallèlement aux bandes, finalement une première couche d'asphalte coulé (2) étant versée jusqu'au milieu des tubes environ et la deuxième couche d'asphalte coulé (2a) étant étendue après.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

7

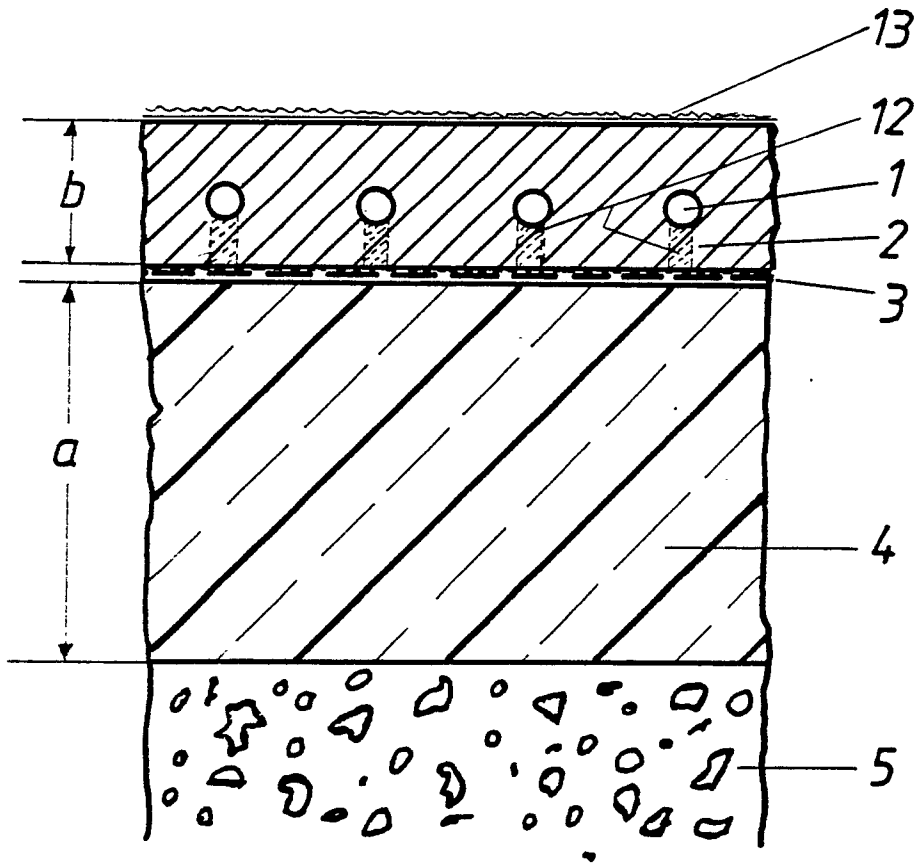


Fig.1

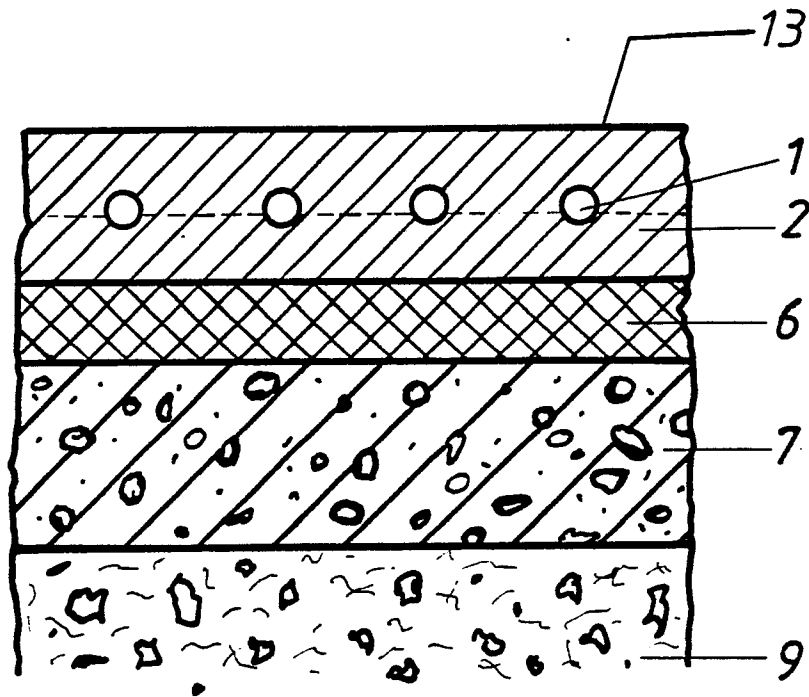


Fig. 2

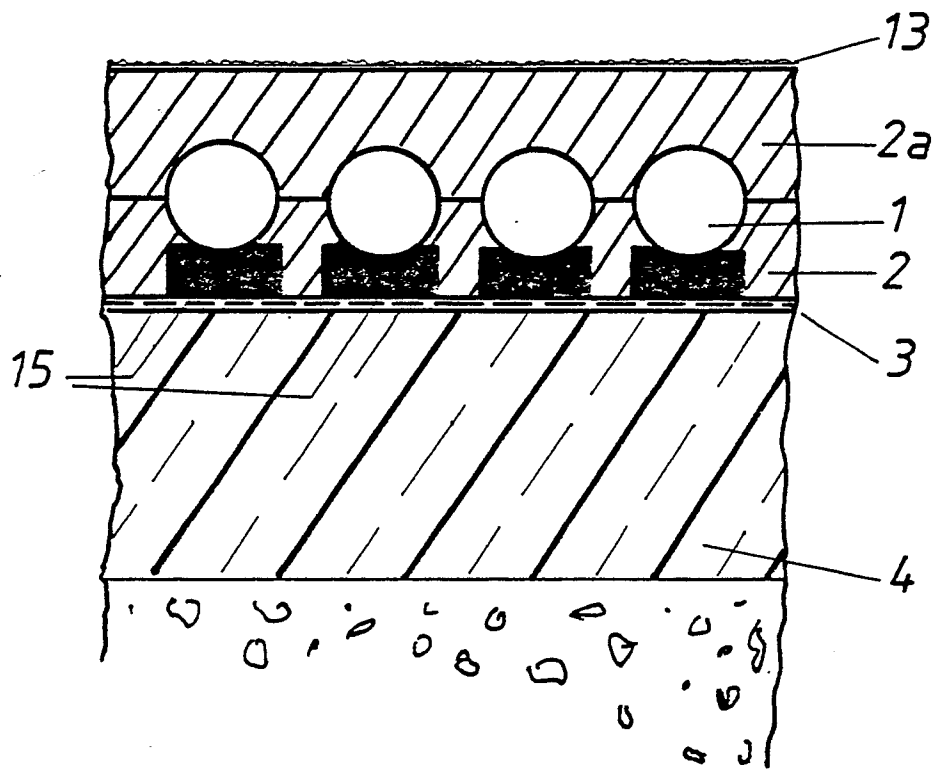


Fig. 3