

 12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 21 Anmeldenummer: 83113198.2


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


 22 Anmeldetag: 29.12.83


 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 22.01.86
Patentblatt 86/4

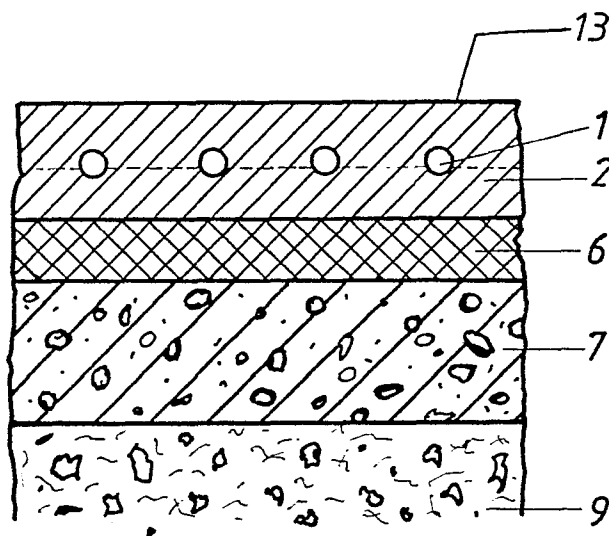
 71 Anmelder: **Deutsche Asphalt GmbH, Neuhausstrasse 1, D-6000 Frankfurt am Main 18 (DE)**

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

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

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

 57 Es wird der Aufbau eines Untergrunds für Kunsteisbahnen vorgeschlagen, dessen die das Kältemittel führenden Rohre (1) in einen Gußasphalt (2) eingebettet sind, der als Bindemittel ein Bitumen enthält, das als Primärbitumen ausgewiesen ist und eine Penetration (100 g, 5 s, 25°C) von nicht weniger als 35 bis 50 mm⁻¹, einen Erweichungspunkt von max. 54 bis 59°C und einen Brechpunkt von mindestens -6°C aufweist. Das Bitumen kann ggf. durch geeignete Copolymere bzw. Blockcopolymere modifiziert sein. Bei Verwendung von Beton als Tragschicht (4) für den Gußasphalt erweist es sich als zweckmäßig, zwischen die Tragschicht und den Gußasphalt (2) eine Trenn- und/oder Gleitschicht (3), etwa aus Rohglasvlies oder Bitumenpapier, einzufügen.



EP 0 168 504 A1

Verfahren zur Herstellung eines Kunsteisbahnaufbaus und nach diesem Verfahren hergestellter Kunsteisbahnaufbau.

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, minderlicher 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 Estrich, 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 Kältemittelsohle (Pumpstöße) nicht standhalten, zum andern den gegebenen Temperaturschwankungen insbesondere bei den niedrigen Einsatztemperaturen der Sohle nicht gewachsen sind und schließlich durch die aggressive Wirkung der salzhaltigen Kältemittelsohle sehr bald verspröden und brüchig werden. Damit unterliegen auch Kunststoffrohre - wenn auch nicht der oxid- und damit rostbildenden Korrosion der Weirwirkung 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 inkauf.

Ein weiterer und nicht zu unterschätzender Nachteil von Kunsteisbahnen auf der Basis von Beton und teilweise auch auf Basis von mineralischem Estrich, die als Einbettmasse 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 gefugten 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 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 Kältemittelsohle 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 Rohglasvlies 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 Heizmitteltemperaturen 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 dem gleichen Zweck verwertbare 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 Dauerversuch 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 einge-

setzten 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:	" " 35 und 55 "
Rest, insbes. Natur und/oder Edelbrech-	
sand:	zwischen etwa 11 und 45 "

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, 5s, 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 Heißbau 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 Äthylen-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 Polyisobutylene, beide mit Molmassen im Bereich von ca. 200 000, in einer Menge von 0,6 bis 2,6, insbesondere bei Styrol-Butadien-Blockcopolymerisaten 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 jeweilst optimale Menge an Modifizierungsmittel von Fall zu Fall verschieden ist und als Funktion des Gußasphaltaufbaus, der Vorlauf-temperaturen 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 aufgebrauchten 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 Rundkorngemisch 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 Gußasphalt -

schicht (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 Gußasphalts (2, 2a) eine unterschiedliche Gußasphaltzusammensetzung insbesondere dann von Bedeutung ist, wenn die Oberfläche des Gußasphaltes im eisfreien Zustand anderen Sportarten als Eislauf dienen soll. Derartige Variierungen liegen jedoch im Bereich des Ermessens des Durchschnittsfachmanns und gehören zum allgemeinen Erfindungsgedanken.

1. Verfahren zur Herstellung eines Kunsteisbahnaufbaus, 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 (100g, 5s, 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 Ansprüchen 1 - 3. dadurch gekennzeichnet, daß für den Aufbau des Gußasphalts (2) ein Bitumen verwendet wird, das eine Penetration über 50 mm⁻¹, einen Erweichungspunkt Ring u. Kugel 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 verwendet 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 Edelbrechsand,
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 streifen-
förmig verlegt wird und die Streifen eine Dicke von
5 - 12 mm aufweisen.
10. Verfahren nach Ansprüchen 1 - 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche des Gußasphalts
(2) mit einer geeigneten Belagsmasse (13) für nicht eisab-
hängige 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.
12. Kunsteisbahnaufbau mit den Merkmalen der Ansprüche 1 - 11.

1/3

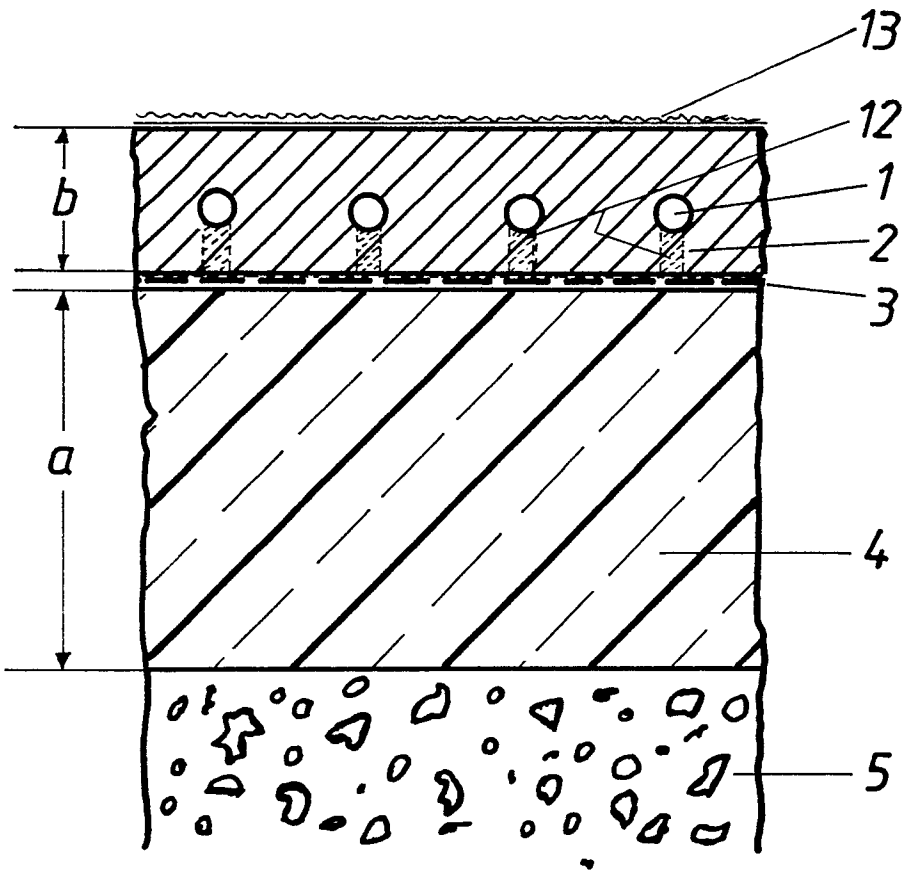


Fig.1

2/3

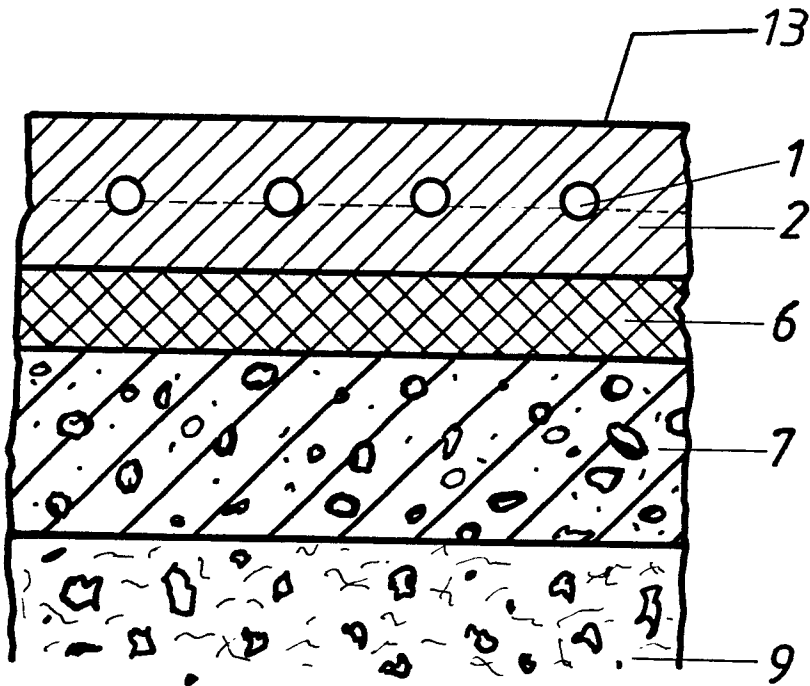


Fig.2

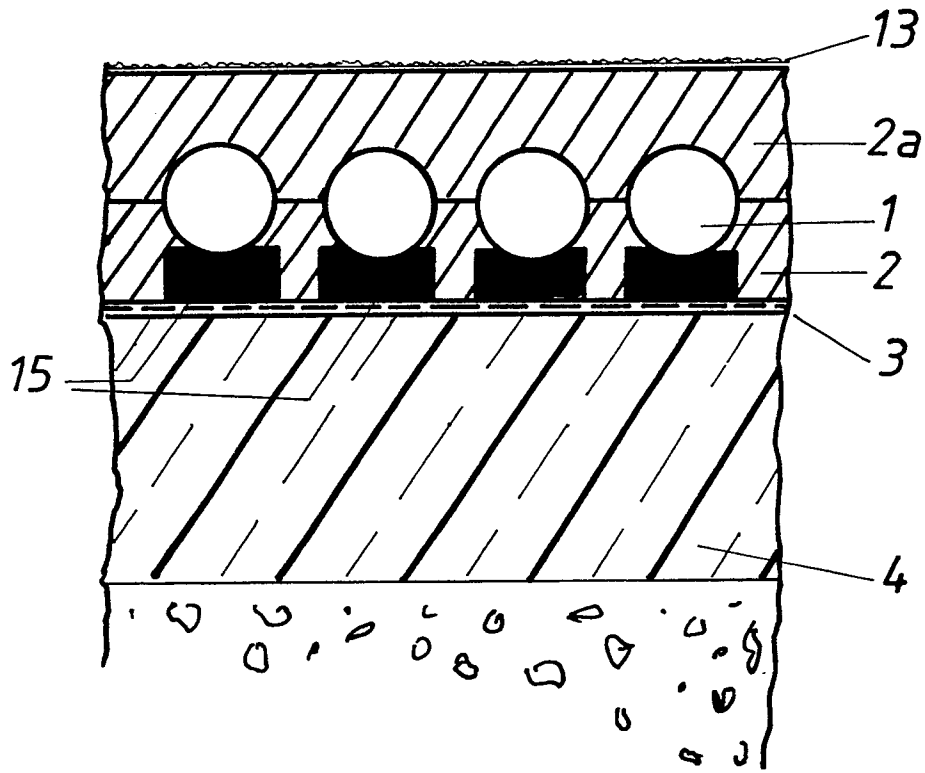


Fig. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	GB-A- 351 685 (COPELAND) * Insgesamt *	1	E 01 C 13/00 E 01 C 7/26
A	FR-A-1 285 728 (FELLER) * Seite 2, linke Spalte, Zeile 23 - rechte Spalte, Zeile 8; Figuren 1,2 *	1	
D,A	DE-A-2 937 057 (DEUTSCHE ASPHALT)		
A	CH-A- 163 997 (WYSS) * Insgesamt *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			E 01 C E 02 D F 25 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20-08-1984	
		Prüfer DIJKSTRA G.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	