

(12)

Patentschrift

(48) Ausgabetag der Berichtigung: 15.08.2014

(21) Anmeldenummer: A 1062/2012

(22) Anmeldetag: 01.10.2012

(45) Veröffentlicht am: 15.12.2013

(51) Int. Cl.: **F24J 2/26** (2006.01)
F24J 2/04 (2006.01)

(30) Priorität:
05.10.2011 DE 102011054194 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
US 4094301 A
AT 509380 A2

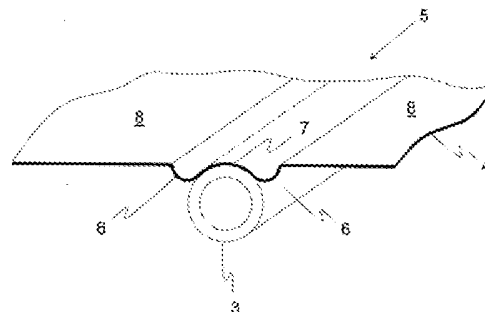
(73) Patentinhaber:
Kraus Martin
85131 Pollenfeld/Wachenzell (DE)

(72) Erfinder:
Kraus Martin
85131 Pollenfeld/Wachenzell (DE)

(74) Vertreter:
BARGER W. DIPL.ING., PISO E. DR.,
ISRAILOFF P. DIPL.ING. DR. TECHN.
WIEN

(54) Solarkollektor mit einer Vielzahl von rinnenförmigen Profilierungen

(57) Die Erfindung betrifft einen Solarkollektor mit einem Gehäuse (2), mit einer Vielzahl von innerhalb des Gehäuses (2) verlaufenden Leitungen (3) zur Aufnahme eines Wärmeträgermediums, und mit einem von außen sichtbaren und innerhalb des Gehäuses (2) mit den Leitungen (3) in Verbindung stehenden Absorberblech (4). Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass das Absorberblech (4) eine Vielzahl von rinnenförmigen Profilierungen (5) aufweist, die in einer Draufsicht auf das Absorberblech (4) vorzugsweise im Bereich der Leitungen (3) verlaufen und die durch ihre Flexibilität in einer senkrecht zu den Leitungen (3) verlaufenden Richtung eine temperaturbedingte Flächenkontraktion bzw. eine temperaturbedingte Flächenausdehnung des Absorberblechs (4) bei gleichbleibendem gegenseitigen Abstand der Leitungen (3) erlauben.



Beschreibung

SOLARKOLLEKTOR MIT EINER VIELZAHL VON RINNENFÖRMIGEN PROFILIERUNGEN

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Solarkollektor mit einem Gehäuse, mit einer Vielzahl von innerhalb des Gehäuses verlaufenden Leitungen zur Aufnahme eines Wärmeträgermediums, und mit einem von außen sichtbaren und innerhalb des Gehäuses mit den Leitungen in Verbindung stehenden Absorberblech, entsprechend dem Oberbegriff des Anspruches 1 und der AT 509 380 bzw. der US 4,094,301.

[0002] Bei beiden genannten Druckschriften ist das Absorberblech im Bereich der Leitungen lyraförmig um deutlich mehr als die Hälfte des Umfanges der Leitung um diese herum gebogen, um den Wärmeübergang durch möglichst große Kontaktfläche zu verbessern. Damit verbunden ist stark erhöhter Materialaufwand, wodurch die Herstellungskosten steigen und die thermische Trägheit zunimmt, und eine komplizierte Herstellung bzw. ein komplizierter Einbau der Leitungen, je nach Herstellungsart und Verbindungsart.

[0003] Gattungsgemäße Solarkollektoren dienen der Nutzung von Sonnenenergie bei der Erwärmung von Brauch- bzw. Heizungswasser. In der Regel kommen Leitungen in Form von Kupferrohren zum Einsatz, die mit einem Absorberblech verschweißt werden, das ebenfalls aus Kupfer besteht. Alternativ ist auch bereits vorgeschlagen worden, ein Absorberblech aus Aluminium einzusetzen, wobei die Verbindung zwischen Absorberblech und Kupferleitungen mittels zusätzlicher Trägerstrukturen realisiert werden muss, da ein Verschweißen beider Werkstoffe mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist.

[0004] Eine entsprechende Lösung beschreibt beispielsweise die DE 101 42 752 A1. Der darin offenbarte Solarkollektor umfasst ein ebenes Kollektorblech, das rückseitig mit einem Trägerblech verklebt ist. Das Trägerblech weist wiederum eine Vielzahl von Vertiefungen auf, in welche die einzelnen Leitungen für das Wärmeträgermedium (z. B. Wasser) eingesetzt sind. Die Leitungen sind somit nicht formschlüssig mit dem Absorberblech verbunden, sondern werden lediglich durch das Trägerblech fixiert. Die hieraus resultierende relativ schlechte Wärmeleitung zwischen den Leitungen und dem Absorberblech muss jedoch in Kauf genommen werden, da nur durch die bewegliche Lagerung der Kupferrohre innerhalb der Vertiefungen eine temperaturbedingte Relativbewegung zwischen den Leitungen und dem Trägerblech bzw. dem Absorberblech möglich ist.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Solarkollektor vorzuschlagen, der die genannten Nachteile nicht aufweist, der insbesondere ohne übergroßen Materialaufwand auskommt und dabei eine einfache Herstellung ermöglicht.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch einen Solarkollektor mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1.

[0007] Erfindungsgemäß ist somit vorgesehen, dass das Absorberblech eine Vielzahl von rinnenförmigen Profilierungen aufweist, die in einer Draufsicht auf das Absorberblech im Bereich der Leitungen verlaufen und dass der Quotient aus der Länge des Kreisbogens der rinnenförmigen Profilierungen und dem Umfang der rohrförmigen Leitung zwischen 0,1 und 0,4, vorzugsweise zwischen 0,2 und 0,3, liegt.

[0008] Damit wird durch ihre Flexibilität in einer senkrecht zu den Leitungen verlaufenden Richtung eine temperaturbedingte Flächenkontraktion bzw. eine temperaturbedingte Flächenausdehnung des Absorberblechs bei gleichbleibendem gegenseitigen Abstand der Leitungen erlaubt. Die Profilierungen, die in einem Querschnitt rinnenförmig ausgebildet sind, wirken somit gewissermaßen als Dämpfer- bzw. Pufferelement, das im Fall einer Flächenkontraktion (d. h. bei einer Temperaturniedrigung, z. B. nachts) auseinandergezogen und im Fall einer Flächenausdehnung (d. h. bei einer Temperaturerhöhung) zusammengedrückt werden kann. Temperaturbedingte Ausdehnungen bzw. Kontraktionen des Absorberblechs werden somit von den Profilierungen aufgefangen und bewirken damit ausschließlich eine Querschnittsänderung der

Profilierungen. Die zwischen den Profilierungen verlaufenden Abschnitte des Absorberblechs behalten hingegen ihre vorzugsweise ebene Geometrie, so dass sowohl das Absorberblech als auch der Verbindungsbereich zwischen den Leitungen und dem Absorberblech während einer Änderung der Umgebungstemperatur nur einer geringen oder überhaupt keiner mechanischen Belastung ausgesetzt sind.

[0009] Der Verbindungsbereich zwischen Absorberblech und den jeweiligen Leitungen ist bei Einhaltung der genannten Bereiche ausreichend groß, um eine sichere (Schweiß-)Verbindung und einen hervorragenden Wärmeübergang zu gewährleisten. Gleichzeitig weisen die Einbuchtungen eine Tiefe auf, die eine Abfederung von temperaturbedingten Flächenausdehnungen bzw. -kontraktionen über einen Temperaturbereich (gemessen auf der Oberfläche des Absorberblechs) von -50°C bis $+300^{\circ}\text{C}$ erlaubt; und dies ohne merkliche Erhöhung des Materialbedarfes.

[0010] Besondere Vorteile bringt es mit sich, wenn sowohl die Leitungen als auch das Absorberblech zumindest hauptsächlich aus (aus wärmeleittechnischer Sicht hervorragend geeignetem) Aluminium gefertigt sind, da sich hier der erfindungsgemäße Vorteil der Profilierungen besonders stark bemerkbar macht. So besitzt Aluminium im Gegensatz zu Kupfer einen besonders hohen Wärmeausdehnungskoeffizienten. Werden die Leitungen und das Absorberblech nun stoffschlüssig verbunden, so würde eine ungedämpfte Flächenausdehnung bzw. Flächenkontraktion des Absorberblechs zu besonders starken Verwerfungen des Absorberblechs führen. Die Verwerfungen bzw. die hiervon erzeugten Kräfte würden schließlich den Verbindungsbereich zwischen dem Absorberblech und den Leitungen belasten, so dass es früher oder später zu einer irreparablen Beschädigung der entsprechenden Verbindung und damit zu einem schlechteren Wirkungsgrad des Solarkollektors kommen würde. Im Gegensatz bewirkt eine Ausdehnung des Absorberblechs in zu den Profilierungen senkrecht verlaufender Richtung lediglich eine Querschnittsänderung der Profilierungen, wobei die die Einbuchtungen begrenzenden Abschnitte des Absorberblechs in der Ausdehnungsrichtung entweder gestaucht oder aber auseinandergezogen werden.

[0011] Auch ist es äußerst vorteilhaft, wenn die Profilierungen zumindest über den Großteil ihrer Längserstreckung parallel zu den Leitungen verlaufen. Grund hierfür ist die Tatsache, dass eine Ausdehnungskompensation, wie sie durch die Profilierungen bewirkt wird, in Längsrichtung der Leitungen, insbesondere bei Solarkollektoren, deren Leitungen dasselbe Material (z. B. Aluminium) aufweisen wie das Absorberblech, nicht notwendig sind, da sich die Leitungen gemeinsam mit dem Absorberblech ausdehnen. Im Gegensatz führt eine nicht zu verhindernde temperaturbedingte Ausdehnung (bzw. Kontraktion) des Absorberblechs in einer Richtung senkrecht zu den Leitungen zu Wölbungen (bzw. internen Spannungen), so dass insbesondere eine Ausdehnungskompensation senkrecht zur Längserstreckung der Leitungen gewünscht ist. Eine derartige Kompensation ist besonders gut möglich, wenn sich die rinnenförmigen Profilierungen parallel zu den Leitungen erstrecken, da deren Geometrie besonders leicht in Querrichtung der Rinnenform (d. h. senkrecht zu deren Längsausstreckung) und damit in Richtung der auftretenden Kräfte veränderbar ist.

[0012] Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn die Leitungen auf der dem Innenraum des Gehäuses zugewandten Seite des Absorberblechs angeordnet sind, so dass sie von außen nicht sichtbar sind. Die Profilierungen bedecken die Leitungen in diesem Fall, d. h. das Absorberblech ist vorzugsweise zwischen den Leitungen und einer das Absorberblech abdeckenden und den Solarkollektor nach außen hin abschließenden Glasabdeckung. Das im späteren Einsatz der Sonne zugewandte Absorberblech weist in diesem Fall eine besonders große Oberfläche auf. Zum einen wird nämlich die Außenfläche nicht von den Leitungen überdeckt. Zum anderen bilden die Abschnitte des Absorberblechs im Bereich der Profilierungen eine zusätzliche Oberfläche, die bei einem vollständig eben verlaufenden Absorberblech nicht vorhanden wäre. Der Solarkollektor weist somit vorzugsweise eine nach außen gerichtete Absorberfläche mit einer ebenen Oberfläche auf, die jedoch im Bereich der Leitungen von entsprechenden rinnenförmigen Profilierungen durchzogen ist. In einem seitlichen Querschnitt können sich also ebene Flächenabschnitte mit U- oder V-förmigen Profilierungen abwechseln, die in einer Drauf-

sicht parallel zueinander versetzt und von außen sichtbar sind. Generell sollten die Profilierungen nur so stark ausgeprägt sein, dass es zu keiner gegenseitigen Berührung der Oberfläche des Absorberblechs im Bereich der Profilierungen kommen kann. Auch sind scharfkantige Umlenkungen des Absorberblechs zu vermeiden, so dass die Umlenkungen vorrangig durch weiche Übergänge bzw. möglichst kantenlose Umbiegungen bzw. Umformungen gekennzeichnet sein sollten.

[0013] Vorteilhaft ist es zudem, wenn zumindest der Großteil der Profilierungen zwei beidseitig einer Leitung verlaufende Einbuchtungen und einen dazwischenliegenden rinnenförmigen Verbindungsbereich, insbesondere mit einer dem Innenraum des Gehäuses zugewandten konkaven Innenfläche, umfasst, wobei das Absorberblech über die Verbindungsbereiche mit den jeweils zwischen zwei benachbarten Einbuchtungen verlaufenden Leitungen verbunden ist. Die Leitungen erhalten in diesem Fall eine Führung in Querrichtung. Zudem wird durch die beiderseitige Anordnung der Profilierungen eine besonders wirksame Kompensation von temperaturbedingten Ausdehnungen des Absorberblechs ermöglicht. Die Profilierungen sind zudem vorzugsweise so lang wie die Leitungen, wobei das Absorberblech sich bis in den Bereich der die einzelnen Leitungen fluidmäßig verbindenden Zwischenleitungen erstrecken kann oder aber nur den Bereich der Leitungen bedecken kann, der sich an die genannten Zwischenleitungen anschließt.

[0014] Weiterhin ist es von Vorteil, wenn zumindest der Großteil der Verbindungsbereiche jeweils beidseitig in eine Einbuchtung übergeht. Zwischen zwei beidseitig einer Leitung verlaufenden Einbuchtungen und dem dazwischen verlaufenden, vorzugsweise ebenfalls rinnenförmig ausgebildeten Verbindungsbereich ist somit keinerlei Zwischenbereich angeordnet, so dass der Abstand der jeweils benachbarten und eine Leitung umgebenden Einbuchtungen möglichst gering gehalten werden kann. Die Einbuchtungen liegen somit jeweils an den Leitungen an, bieten damit einen vergrößerten Wärmeübergangsbereich zwischen dem Absorberblech und dem in den Leitungen zirkulierenden Wärmeträgermedium und gleichzeitig eine bessere Führung der Leitungen durch das in der Regel nur wenige Zehntelmillimeter starke Absorberblech.

[0015] Ebenso ist es vorteilhaft, wenn jeweils zwei Einbuchtungen und ein dazwischen verlaufender Verbindungsbereich einen im Wesentlichen W-förmigen Querschnitt aufweisen. Das Absorberblech geht in diesem Fall in einem Querschnitt von einem ebenen Abschnitt in die erste Einbuchtung, von dort in den vorzugsweise ebenfalls rinnenförmigen Verbindungsbereich und anschließend in die zweite Einbuchtung über. Hierbei weisen die beiden Einbuchtungen vorzugsweise jeweils eine in Richtung des Innenraums des Gehäuses weisende konkave Innenfläche und der dazwischenliegende Verbindungsbereich eine nach außen weisende konvexe Außenfläche auf. Die beiden Einbuchtungen stellen somit die beiden unteren Spitzen der W-Form dar, während der Verbindungsbereich der mittleren, nach oben weisenden Spitze der W-Form entspricht. Die Einbuchtungen bzw. der Verbindungsbereich müssen dabei selbstverständlich nicht spitz ausgeführt sein. Bevorzugt sind vielmehr abgerundete Übergänge.

[0016] Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn die Leitungen in den Verbindungsbereichen mit dem Absorberblech verschweißt, vorzugsweise ultraschallverschweißt, sind. Hierdurch entsteht ein Formschluss, der eine zuverlässige Verbindung und gleichzeitig einen hervorragenden Wärmeübergang vom Absorberblech über die Leitungen auf das Wärmeträgermedium sicherstellen. Durch die erfindungsgemäßen Profilierungen wird schließlich sichergestellt, dass die Schweißnaht nahezu frei von mechanischen Wechselbelastungen ist. Da nämlich Flächenausdehnungen bzw. -kompensationen durch die Einbuchtungen abgefangen werden, werden temperaturbedingte Kräfte und Spannungen nicht an die Schweißnaht weitergeleitet. Vielmehr kann eine Querschnittsänderung der Profilierungen beobachtet werden, so dass Längenunterschiede gepuffert werden, ohne dass der Verbindungsbereich zwischen den Leitungen und dem Absorberblech betroffen wäre.

[0017] Auch ist es äußerst vorteilhaft, wenn die Verbindungsbereiche und/oder die Leitungen jeweils mittig zwischen zwei benachbarten Einbuchtungen verlaufen. Auftretende Kräfte werden somit symmetrisch abgefedert, so dass es zu keinen einseitigen Belastungen des Verbindungs-

bereichs bzw. der jeweiligen Rohre kommen kann. Im Querschnitt weisen die Profilierungen somit eine spiegelsymmetrische Geometrie auf, wobei die Einbuchtungen und der Verbindungsbereich eine wellenförmige Kontur bilden können. Mit anderen Worten kann das Absorberblech also im Bereich der Profilierungen zuerst in Richtung der Absorberblechrückseite (d. h. in die Richtung der Seite, die nach der Montage von außen nicht sichtbar ist) gebogen sein, um die erste Einbuchtung zu bilden. Ausgehend hiervon erfolgt eine zweite Biegung in Richtung der Vorderseite des Absorberblechs, resultierend in einem Übergang von der ersten Einbuchtung in den Verbindungsbereich. Dieser entsteht wiederum durch eine Biegung in Richtung der Rückseite. Im Anschluss an den Verbindungsbereich erfolgt eine Biegung in Richtung der Vorderseite, resultierend in der zweiten Einbuchtung und abschließend eine Biegung in Richtung Rückseite, so dass die zweite Einbuchtung wieder in den ebenen Teil des Absorberblechs übergeht.

[0018] Vorteilhaft ist es zudem, wenn der sich zwischen den Profilierungen erstreckende Teil des Absorberblechs in einem jeweils stumpfen Winkel in die Einbuchtungen übergeht und/oder wenn die Einbuchtungen in einem stumpfen Winkel in den jeweils benachbarten Verbindungsbereich übergehen. Scharfkantige Übergänge, die stets anfällig für mechanische Belastungen sind, werden auf diese Weise vermieden, die Belastbarkeit des Solarkollektors auch bei starken Temperaturschwankungen weiter verbessert.

[0019] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Leitungen rohrförmig ausgebildet sind und der Verbindungsbereich in einem Querschnitt einem Kreisbogen entspricht. Das Absorberblech kann in diesem Fall im Bereich der Verbindungsbereiche flächig auf den Außenflächen der Leitungen aufliegen. Der Verbindungsbereich wird hierdurch vergrößert, der Wärmeübergang verbessert. Der Radius des Kreisbogens kann dabei größer sein als der Außenradius des Leitungsrohres. Denkbar ist jedoch auch ein identischer Radius oder ein etwas geringerer Radius, so dass das Absorberblech zusätzlich zu einer eventuell vorhandenen Schweißverbindung über die jeweiligen Leitungen geklippt werden kann. Im Übrigen ist es jedoch vollkommen ausreichend, wenn die Einbuchtungen in einem Querschnitt nur so tief ausgebildet sind, dass der Abstand zwischen dem ebenen Teil des Absorberblechs, der zwischen den Profilierungen verläuft und den jeweiligen Tiefpunkten der Einbuchtungen geringer ist als der Durchmesser der Leitungen. Bevorzugt ist dieser Abstand geringer als die Hälfte oder sogar geringer als ein Drittel des Außendurchmessers der Leitungen.

[0020] Von Vorteil ist es ebenso, wenn die Einbuchtungen und die Verbindungsbereiche in einem senkrecht zur Längserstreckung der Leitungen verlaufenden Querschnitt jeweils einen kreisbogenförmigen Abschnitt aufweisen, wobei die kreisbogenförmigen Abschnitte der Verbindungsbereiche einen größeren Radius aufweisen als die kreisbogenförmigen Abschnitte der Einbuchtungen. Generell lassen sich entsprechend kreisförmige Profilierungen einfach (beispielsweise durch Prägen) in das Absorberblech einbringen. Zudem ist eine Verformung der Einbuchtungen zur Abfederung auftretender Kräfte besonders wirksam möglich, ohne dass es zum Einknicken des Absorberblechs kommen kann. Die Breite der Einbuchtungen (d. h. der Abstand der die Einbuchtungen bildenden Abschnitte des Absorberblechs) kann dabei geringer sein als die Breite des Verbindungsbereichs, da die temperaturbedingte Flächenänderung des Absorberblechs nur wenige Millimeter ausmacht, während die Leitungen vorzugsweise einen Durchmesser aufweisen, dessen Betrag zwischen einem und drei Zentimetern liegt.

[0021] Ebenso ist es vorteilhaft, wenn der sich zwischen den Profilierungen erstreckende Teil des Absorberblechs eben ausgebildet ist, wobei die Übergänge zwischen diesem Teil und den Einbuchtungen bzw. die Übergänge zwischen den Einbuchtungen und den Verbindungsbereichen abgerundet sind. Auch dies verhindert effizient scharfkantige Übergangsbereiche, die im Falle entsprechend temperaturbedingter Bewegungen reißen oder brechen könnten.

[0022] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Verbindungsbereiche auf ihren den Leitungen abgewandten Außenseiten jeweils einen Bereich aufweisen, der in einer Ebene mit dem Teil des Absorberblechs verläuft, der sich zwischen den Profilierungen erstreckt. Neben einer möglichst geringen Dicke des Solarkollektors wird hierdurch sichergestellt, dass die von außen sichtbare Absorberblechfläche nahezu eben erscheint.

[0023] Die vorstehend erläuterten und/oder in den Unteransprüchen wiedergegebenen vorteilhaften Aus- und Weiterbildungen der Erfindung können dabei - außer z. B. in den Fällen eindeutiger Abhängigkeiten oder unvereinbarer Alternativen - einzeln oder aber auch in beliebiger Kombination miteinander verwirklicht werden.

[0024] Weitere Vorteile der Erfindung sind in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen:

[0025] Figur 1 eine teilweise geschnittene perspektivische Ansicht eines herkömmlichen Solarkollektors,

[0026] Figur 2 eine teilweise geschnittene perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Solarkollektors,

[0027] Figur 3 einen Querschnitt durch ein Absorberblech im Bereich einer Leitung bzw. einer erfindungsgemäßen Profilierung,

[0028] Figur 4 die Ansicht gemäß Figur 3 bei gegenüber Figur 3 erniedrigter Außentemperatur,

[0029] Figur 5 die Ansicht gemäß Figur 3 bei gegenüber Figur 3 erhöhter Außentemperatur,

[0030] Figur 6 einen Querschnitt durch ein Absorberblech im Bereich einer Leitung vor dem Einbringen einer erfindungsgemäßen Profilierung,

[0031] Figur 7 einen Querschnitt durch ein Absorberblech im Bereich einer Leitung während dem Einbringen einer erfindungsgemäßen Profilierung, und

[0032] Figur 8 einen Querschnitt durch ein Absorberblech im Bereich einer Leitung während einem alternativen Einbringen einer erfindungsgemäßen Profilierung.

[0033] Figur 1 zeigt eine teilweise geschnittene perspektivische Ansicht eines herkömmlichen Solarkollektors 1. Dieser weist ein Gehäuse 2 mit einer Rückwand 14 auf, über die er beispielsweise mit einer auf einem Gebäudedach angebrachten Trägerstruktur verbindbar ist. Innerhalb des Gehäuses 2 verlaufen größtenteils parallel zueinander ausgerichtete rohrförmige Leitungen 3, durch die im Betrieb ein Wärmeträgermedium gepumpt wird. Um das Wärmeträgermedium möglichst effizient durch Nutzung der auf den Solarkollektor 1 auftreffenden Sonnenstrahlen zu erwärmen, sind die einzelnen Leitungen 3, die im Bereich einer oder mehrere Seiten des Sonnenkollektors mittels (nicht gezeigter) Zwischenleitungen fluidtechnisch in Verbindung stehen, mit einem Absorberblech 4 bedeckt und mit diesem verbunden. Die Leitungen 3 und auch das Absorberblech 4 sind hierbei meist aus Kupfer gefertigt, um problemlos miteinander verschweißt werden zu können. Zudem weist Kupfer eine eher geringe Sprödigkeit bzw. einen relativ geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten auf, so dass auch bei temperaturbedingten Ausdehnungen bzw. Kontraktionen des Kollektorblechs nicht unmittelbar mit einer Beschädigung desselben bzw. entsprechender Verbindungsbereiche zu rechnen ist.

[0034] Ferner verfügt der gezeigte Sonnenkollektor über eine bei Bedarf mit Hilfe einer wärme-strahlenreflektierenden Beschichtung versehenen Isolationsschicht 9, die zwischen der Rückwand 14 und den Leitungen 3 angeordnet sein kann. Hierdurch wird eine Wärmekonzentration im Bereich der Leitungen 3 und damit ein besonders schnelles Aufheizen des Wärmeträgermediums sichergestellt.

[0035] Schließlich kann der Sonnenkollektor auf seiner der Rückwand 14 abgewandten Vorderseite eine Glasabdeckung 10 aufweisen, um das Innere vor Beschädigungen und dem Eindringen von Wasser bzw. Verunreinigungen zu schützen. Im Betrieb werden schließlich einer oder mehrere der gezeigten Solarkollektoren 1 über nicht gezeigte Eingangs- und Ausgangsstutzen mit benachbarten Solarkollektoren 1 sowie einem das Wärmeträgermedium ins Innere des entsprechenden Gebäudes führenden Leitungssystem verbunden.

[0036] Während der Solarkollektor 1 bei Verwendung von Kupferleitungen und einem Kupferabsorberblech 4 noch eine gewisse Temperaturbeständigkeit aufweist, kann es bei der Herstellung der genannten Elemente aus Aluminium insbesondere dann zu Problemen kommen, wenn die Leitungen 3 mit dem Absorberblech 4 verschweißt sind. So bewirken witterungs- oder ta-

geszeitbedingte Temperaturschwankungen ein Aufheizen bzw. Abkühlen des Absorberblechs 4. Während eine Ausdehnung bzw. Kompensation in Längsrichtung der Leitungen 3 weniger problematisch ist (da sich die Leitungen 3 und das Absorberblech 4 in diese Richtung gleichmäßig ausdehnen), können Längenänderungen des Absorberblechs 4 in Richtung des in Figur 1 gezeigten Doppelpfeils in einer Beschädigung des Absorberblechs 4 resultieren. Grund hierfür ist die Tatsache, dass Aluminium eine relativ hohe Sprödigkeit und einen verhältnismäßig hohen Wärmeausdehnungskoeffizienten aufweist. Somit kann es zu Ausdehnungen des Absorberblechs 4 in Doppelpfeilrichtung kommen, deren Betrag mehrere Millimeter betragen kann. Sind die Leitungen 3 mit dem Absorberblech 4 stoffschlüssig verbunden und die Leitungen 3 im Bereich ihrer Längsenden (beispielsweise mit Hilfe der genannten Zwischenleitungen) entsprechend fixiert, so kommt es zu Wölbungen des Absorberblechs 4 bzw. bei einer Abkühlung zu entsprechenden internen Spannungen. Durch das ständige Abwechseln von ebener und gewölbter Oberfläche kommt es schließlich zu einer enormen mechanischen Belastung der Verbindungsbereiche zwischen den Leitungen 3 und dem Absorberblech 4. Eine Beschädigung dieser Verbindungsbereiche ist daher nicht auszuschließen.

[0037] Um nun insbesondere den Einsatz von Aluminium bei der Fertigung der Leitungen 3 und auch des Absorberblechs 4 zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass das Absorberblech 4 eine Vielzahl von rinnenförmigen Profilierungen 5 aufweist, die in einer Draufsicht auf das Absorberblech 4 im Bereich der Leitungen 3 verlaufen und die durch ihre Flexibilität in einer senkrecht zu den Leitungen 3 verlaufenden Richtung (d. h. in Richtung des in Figur 1 gezeigten Doppelpfeils) eine temperaturbedingte Flächenkontraktion bzw. eine temperaturbedingte Flächenausdehnung des Absorberblechs 4 bei gleichbleibendem gegenseitigen Abstand der Leitungen 3 erlauben.

[0038] Die genannten rinnenförmigen Profilierungen 5 lassen sich nunmehr den Figuren 2 und 3 entnehmen (wobei Figur 3 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A' in Figur 2 darstellt). Die Profilierungen 5 weisen im gezeigten Beispiel jeweils eine links und rechts von der rohrförmigen Leitung 3 angeordnete Einbuchtung 6 auf, die beidseitig in einen Verbindungsbereich 7 übergeht, in dem die Leitung 3 vorzugsweise mit dem Absorberblech 4 (ultraschall-)verschweißt ist. Vorzugsweise wird die Profilierung 5 vor der Verbindung mit der Leitung 3 in das Absorberblech 4 eingebracht.

[0039] Kommt es nun zu einer temperaturbedingten Ausdehnung bzw. Kontraktion des Absorberblechs 4 in Richtung des in Figur 1 gezeigten Doppelpfeils, so erfolgt eine Querschnittsänderung der rinnenförmigen Profilierungen 5, insbesondere der Einbuchtungen 6. Der Querschnitt der Profilierung 5 bei gegenüber Figur 3 erniedrigter Temperatur (bei der sich das Absorberblech 4 zusammengezogen hat) zeigt Figur 4, den entsprechenden Querschnitt bei gegenüber Figur 3 erhöhter Temperatur (bei der sich das Absorberblech 4 ausgedehnt hat) zeigt Figur 5. Im Ergebnis kann durch die erfindungsgemäße Profilierung 5 im Bereich der Leitung 3 sichergestellt werden, dass eine temperaturbedingte Ausdehnung bzw. Kontraktion des Absorberblechs 4 in Richtung des in Figur 1 gezeigten Doppelpfeils „abgefedert“ wird. Der eigentliche Verbindungsbereich 7, in dem das Absorberblech 4 vorzugsweise mit den Leitungen 3 verschweißt ist, ist hierdurch nahezu keiner mechanischen Belastung ausgesetzt, so dass eine temperaturbedingte Beschädigung der Verbindung (insbesondere einer eventuell vorhandenen Schweißnaht) zwischen dem Absorberblech 4 und den Leitungen 3 auch bei der Verwendung von Aluminium nahezu ausgeschlossen ist. Schließlich gehen die Einbuchtungen 6 beidseitig in einen ebenen Teil 8 des Absorberblechs 4 über (der sich somit zwischen den Profilierungen 5 erstreckt), wobei Wölbungen desselben während einer temperaturbedingten Ausdehnung nicht zu befürchten sind.

[0040] Mögliche Verfahren, die erfindungsgemäßen Profilierungen 5 in das Absorberblech 4 einzubringen, zeigt die Zusammenschau der Figuren 6 und 7 sowie alternativ Figur 8.

[0041] So ist es beispielsweise denkbar, das Absorberblech 4 auf die Leitungen 3 aufzulegen und schrittweise mit Hilfe eines entsprechend geformten Prägestempels 11 auf die Leitungen 3 aufzupressen. Die Form der Prägung findet sich schließlich in Form der Profilierungen 5 wieder

(s. Figuren 3 (nach Entfernen des Prägestempels 11) und 7 (mit aufgesetztem Prägestempel 11)). Der Stempel erstreckt sich vorrangig über die Länge der Leitungen 3, so dass eine vollständige Einbettung zumindest der geradlinigen Abschnitte der Leitungen 3 ermöglicht wird.

[0042] Alternativ kann die Profilierung 5 selbstverständlich auch mit Hilfe einer Prägewalze 12 und einer von der gegenüberliegenden Seite des Absorberblechs 4 angreifenden Gegenwalze 13 erzeugt werden. Das Absorberblech 4 durchläuft das gezeigte Walzenpaar, wobei der Abstand der einzelnen Profilierungen 5 durch den Kreisbogen bestimmt wird, der sich zwischen zwei Prägestellen der Prägewalze 12 erstreckt.

[0043] Schließlich wäre es ebenso möglich, dass ein entsprechendes Prägewerkzeug gemeinsam mit der eine Schweißverbindung zwischen dem Absorberblech 4 und den Leitungen 3 herstellenden Schweißvorrichtung in Längsrichtung der Leitungen 3 über die in Figur 6 nach oben zeigende Oberfläche des Absorberblechs 4 verfahren wird. Das Prägewerkzeug ist in diesem Fall vorzugsweise dem Schweißkopf vorgeordnet, so dass in einem Durchlauf die Prägung und unmittelbar danach das Verschweißen realisiert werden kann. Schließlich wäre es in einer weiteren Ausführungsform denkbar, die Oberfläche des mit dem Absorberblech 4 in Kontakt kommenden Schweißkopfes derart auszugestalten, dass sein Querschnitt der Negativform des Querschnitts der Profilierung 5 entspricht. Prägung und Verschweißen könnten in diesem Fall mit nur einem Werkzeug erfolgen.

[0044] Im Übrigen ist die Erfindung nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr sind sämtliche Kombinationen der beschriebenen Einzelmerkmale, wie sie in den Ansprüchen, der Beschreibung sowie den Figuren gezeigt oder beschrieben sind und soweit eine entsprechende Kombination technisch möglich bzw. sinnvoll erscheint, Gegenstand der Erfindung.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Solarkollektor
- 2 Gehäuse
- 3 Leitung
- 4 Absorberblech
- 5 Profilierung
- 6 Einbuchtung
- 7 Verbindungsbereich
- 8 Teil des Absorberblechs, der sich zwischen den Verformungen erstreckt
- 9 Isolationsschicht
- 10 Glasabdeckung
- 11 Prägestempel
- 12 Prägewalze
- 13 Gegenwalze
- 14 Rückwand

Patentansprüche

1. Solarkollektor mit einem Gehäuse (2), mit einer Vielzahl von innerhalb des Gehäuses (2) verlaufenden Leitungen (3) zur Aufnahme eines Wärmeträgermediums, und mit einem von außen sichtbaren und innerhalb des Gehäuses (2) mit den Leitungen (3) in Verbindung stehenden Absorberblech (4), **dadurch gekennzeichnet**, dass das Absorberblech (4) eine Vielzahl von rinnenförmigen Profilierungen (5) aufweist, die in einer Draufsicht auf das Absorberblech (4) im Bereich der Leitungen (3) verlaufen und dass der Quotient aus der Länge des Kreisbogens der rinnenförmigen Profilierungen (5) und dem Umfang der rohrförmigen Leitung (3) zwischen 0,1 und 0,4, vorzugsweise zwischen 0,2 und 0,3, liegt.
2. Solarkollektor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sowohl die Leitungen (3) als auch das Absorberblech (4) zumindest hauptsächlich aus Aluminium gefertigt sind.
3. Solarkollektor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Profilierungen (5) zumindest über den Großteil ihrer Längserstreckung parallel zu den Leitungen (3) verlaufen.
4. Solarkollektor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitungen (3) auf der dem Innenraum des Gehäuses (2) zugewandten Seite des Absorberblechs (4) angeordnet sind, so dass sie von außen nicht sichtbar sind.
5. Solarkollektor nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest der Großteil der Profilierungen (5) zwei beidseitig einer Leitung (3) verlaufende Einbuchtungen (6) und einen dazwischenliegenden rinnenförmigen Verbindungsbereich (7), insbesondere mit einer dem Innenraum des Gehäuses (2) zugewandten konkaven Innenfläche, umfasst, wobei das Absorberblech (4) über die Verbindungsbereiche (7) mit den jeweils zwischen zwei benachbarten Einbuchtungen (6) verlaufenden Leitungen (3) verbunden ist.
6. Solarkollektor nach dem vorangegangenen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest der Großteil der Verbindungsbereiche (7) jeweils beidseitig in eine Einbuchtung (6) übergeht.
7. Solarkollektor nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils zwei Einbuchtungen (6) und ein dazwischen verlaufender Verbindungsbereich (7) einen im Wesentlichen W-förmigen Querschnitt aufweisen.
8. Solarkollektor nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitungen (3) in den Verbindungsbereichen (7) mit dem Absorberblech (4) verschweißt, vorzugsweise ultraschallverschweißt, sind.
9. Solarkollektor nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsbereiche (7) und/oder die Leitungen (3) jeweils mittig zwischen zwei benachbarten Einbuchtungen (6) verlaufen.
10. Solarkollektor nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der sich zwischen den Profilierungen (5) erstreckende Teil (8) des Absorberblechs (4) in einem jeweils stumpfen Winkel in die Einbuchtungen (6) übergeht und/oder dass die Einbuchtungen (6) in einem stumpfen Winkel in den jeweils benachbarten Verbindungsbereich (7) übergehen.
11. Solarkollektor nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leitungen (3) rohrförmig ausgebildet sind und der Verbindungsbereich (7) in einem Querschnitt einem Kreisbogen entspricht.

12. Solarkollektor nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einbuchtungen (6) und die Verbindungsbereiche (7) in einem senkrecht zur Längserstreckung der Leitungen (3) verlaufenden Querschnitt jeweils einen kreisbogenförmigen Abschnitt aufweisen, wobei die kreisbogenförmigen Abschnitte der Verbindungsbereiche (7) einen größeren Radius aufweisen als die kreisbogenförmigen Abschnitte der Einbuchtungen (6).
13. Solarkollektor nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der sich zwischen den Profilierungen erstreckende Teil (8) des Absorberblechs (4) eben ausgebildet ist, wobei die Übergänge zwischen diesem Teil (8) und den Einbuchtungen (6) bzw. die Übergänge zwischen den Einbuchtungen und den Verbindungsbereichen (7) abgerundet sind.
14. Solarkollektor nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungsbereiche (7) auf ihren den Leitungen (3) abgewandten Außenseiten jeweils einen Bereich aufweisen, der in einer Ebene mit dem Teil (8) des Absorberblechs (4) verläuft, der sich zwischen den Profilierungen (5) erstreckt.

Hierzu 8 Blatt Zeichnungen

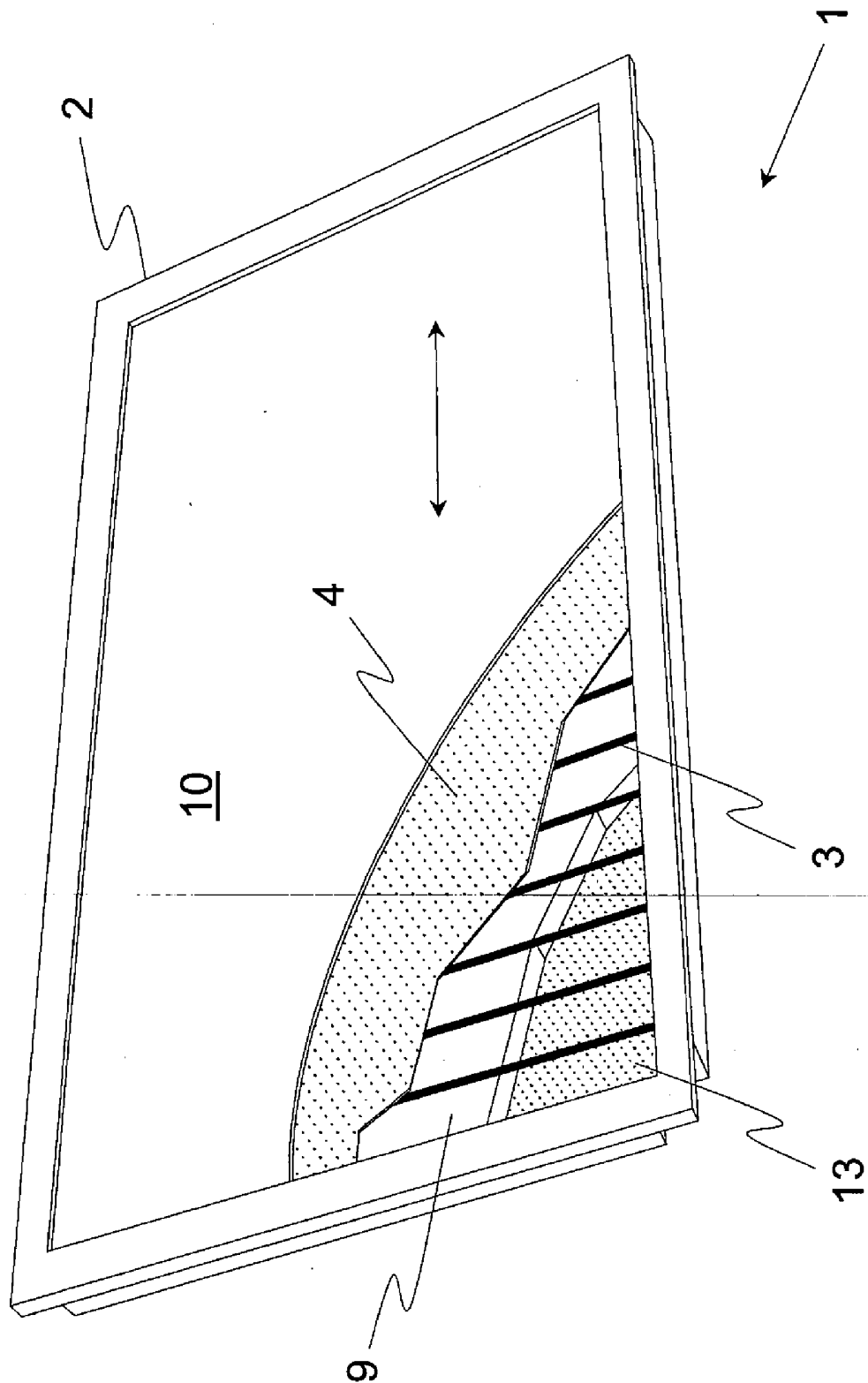


Fig. 1

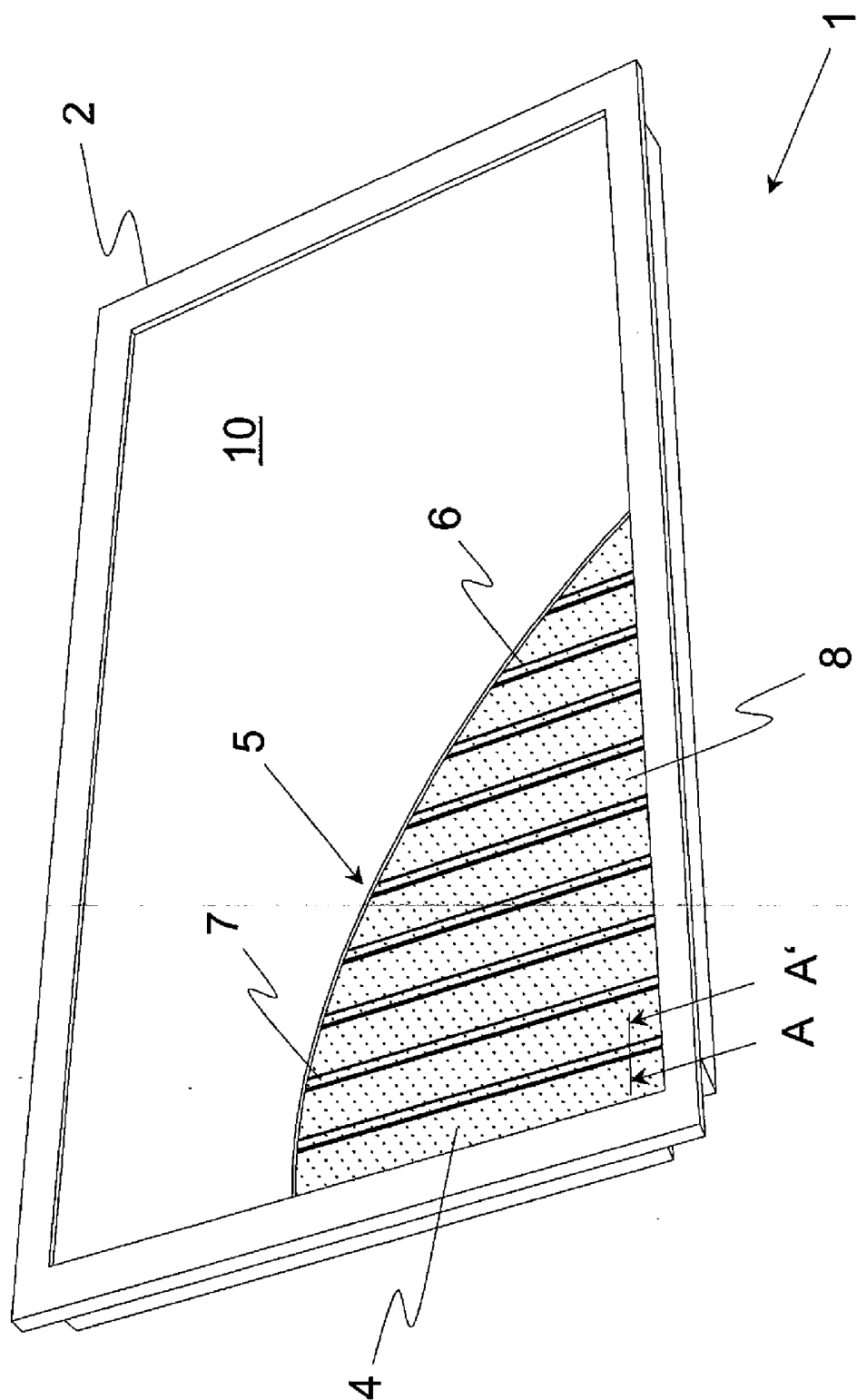


Fig. 2

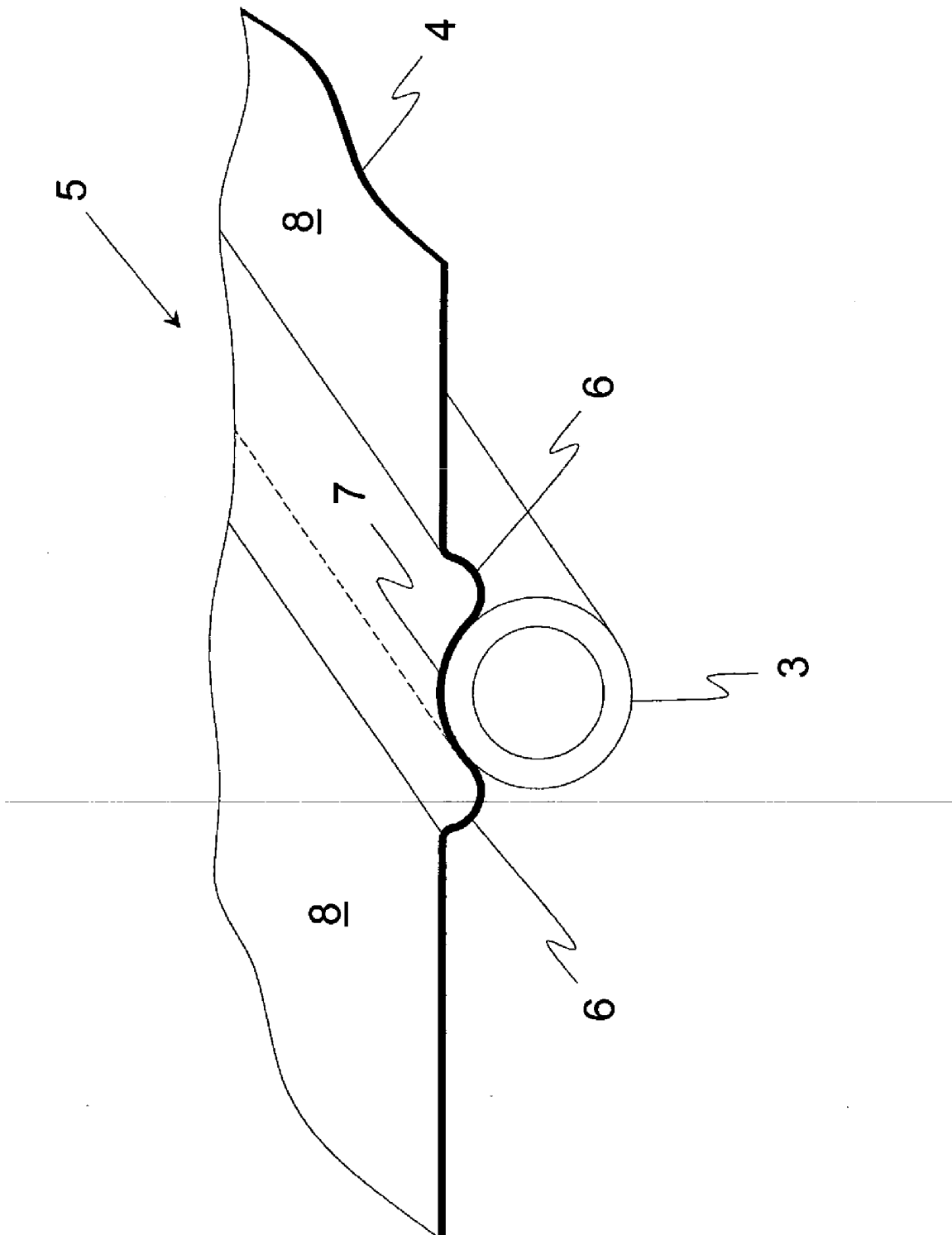


Fig. 3

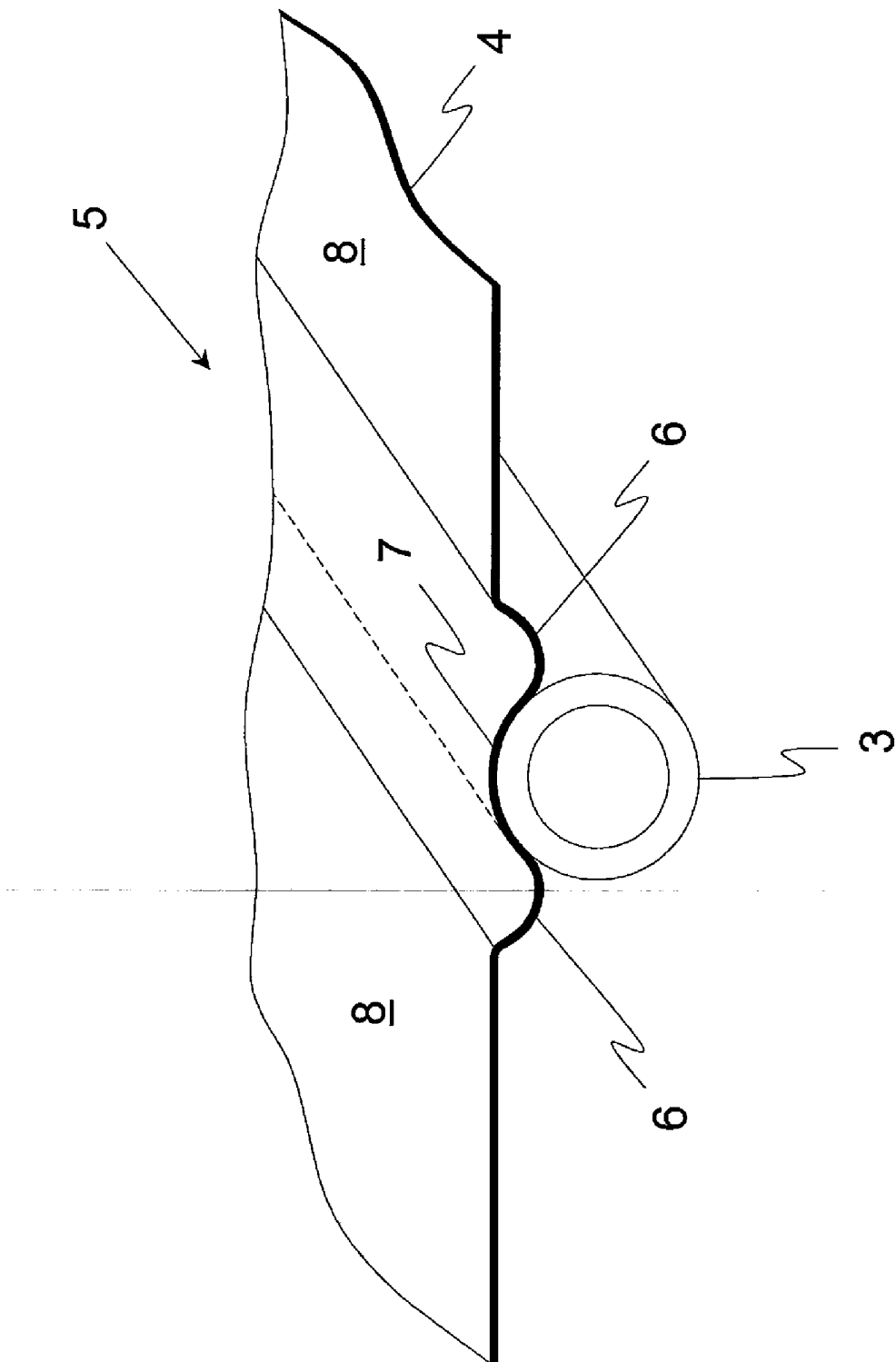


Fig. 4

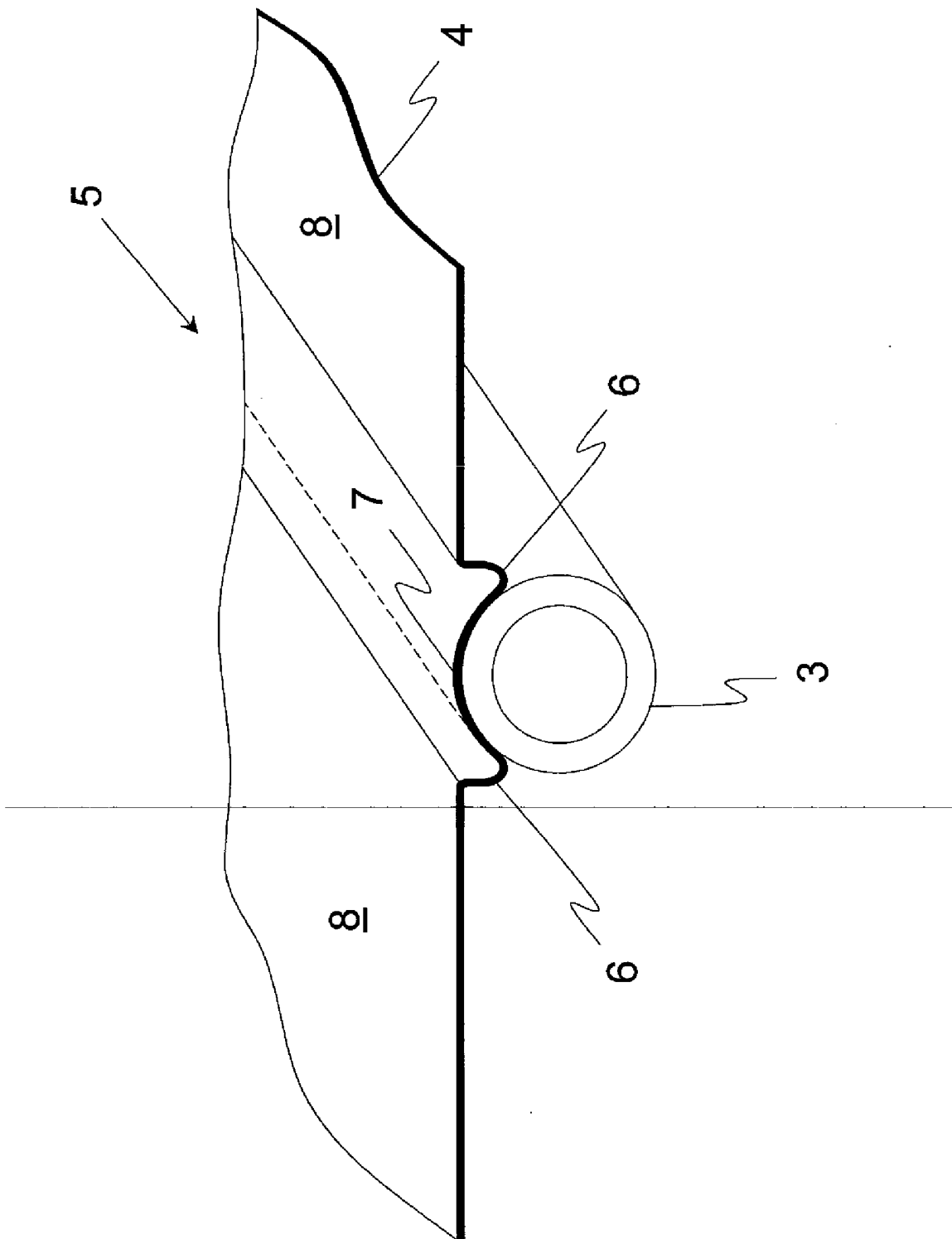


Fig. 5

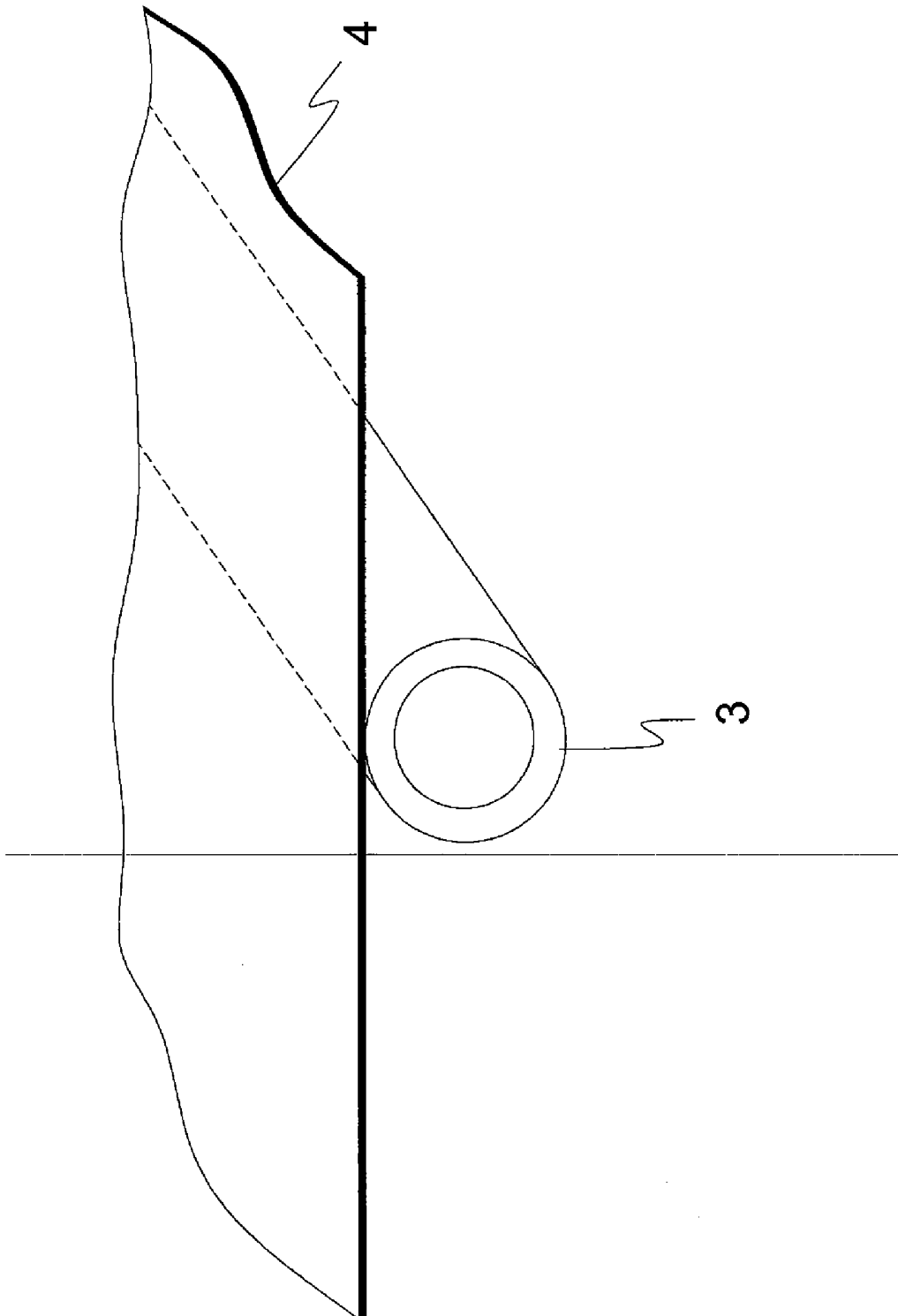


Fig. 6

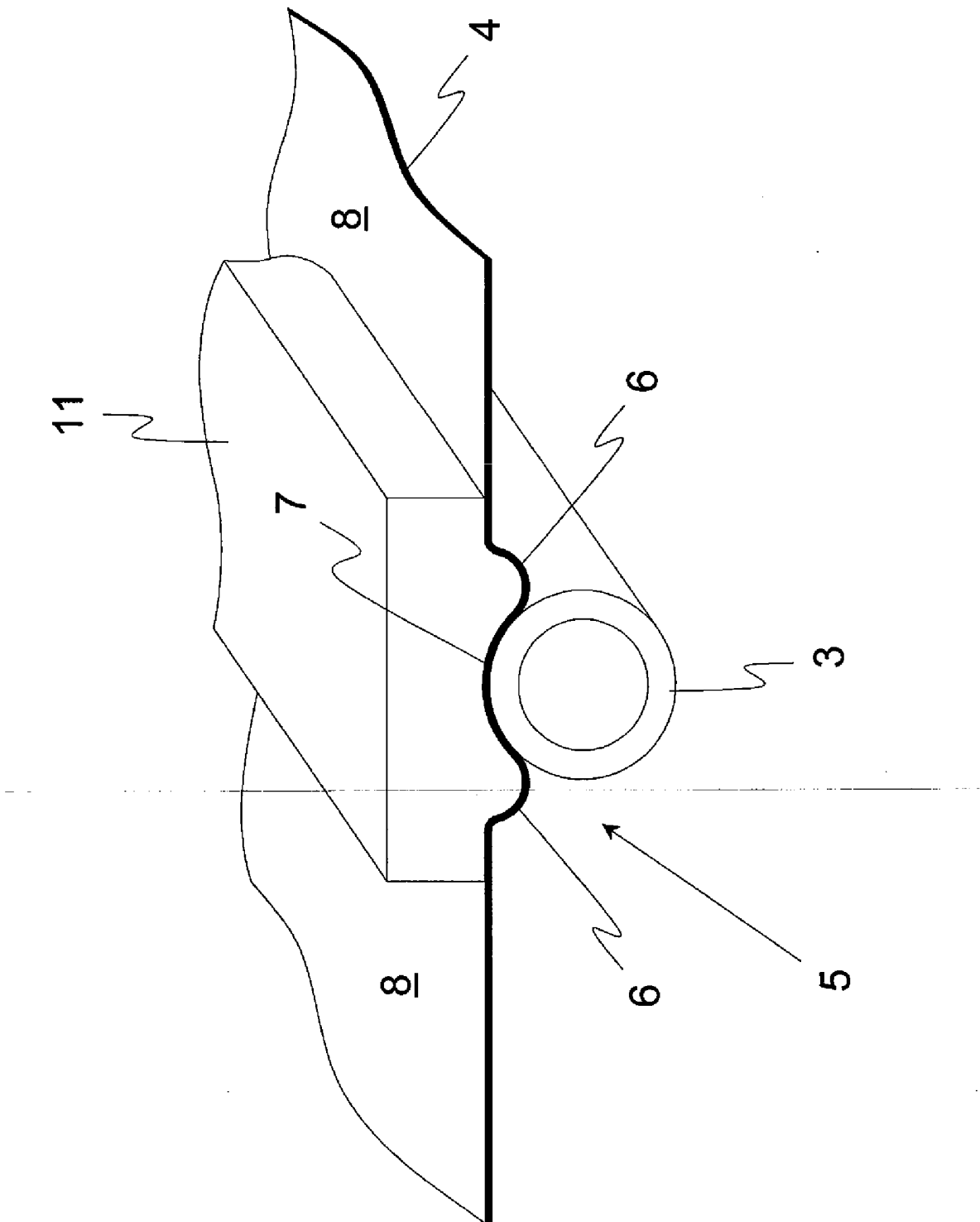


Fig. 7

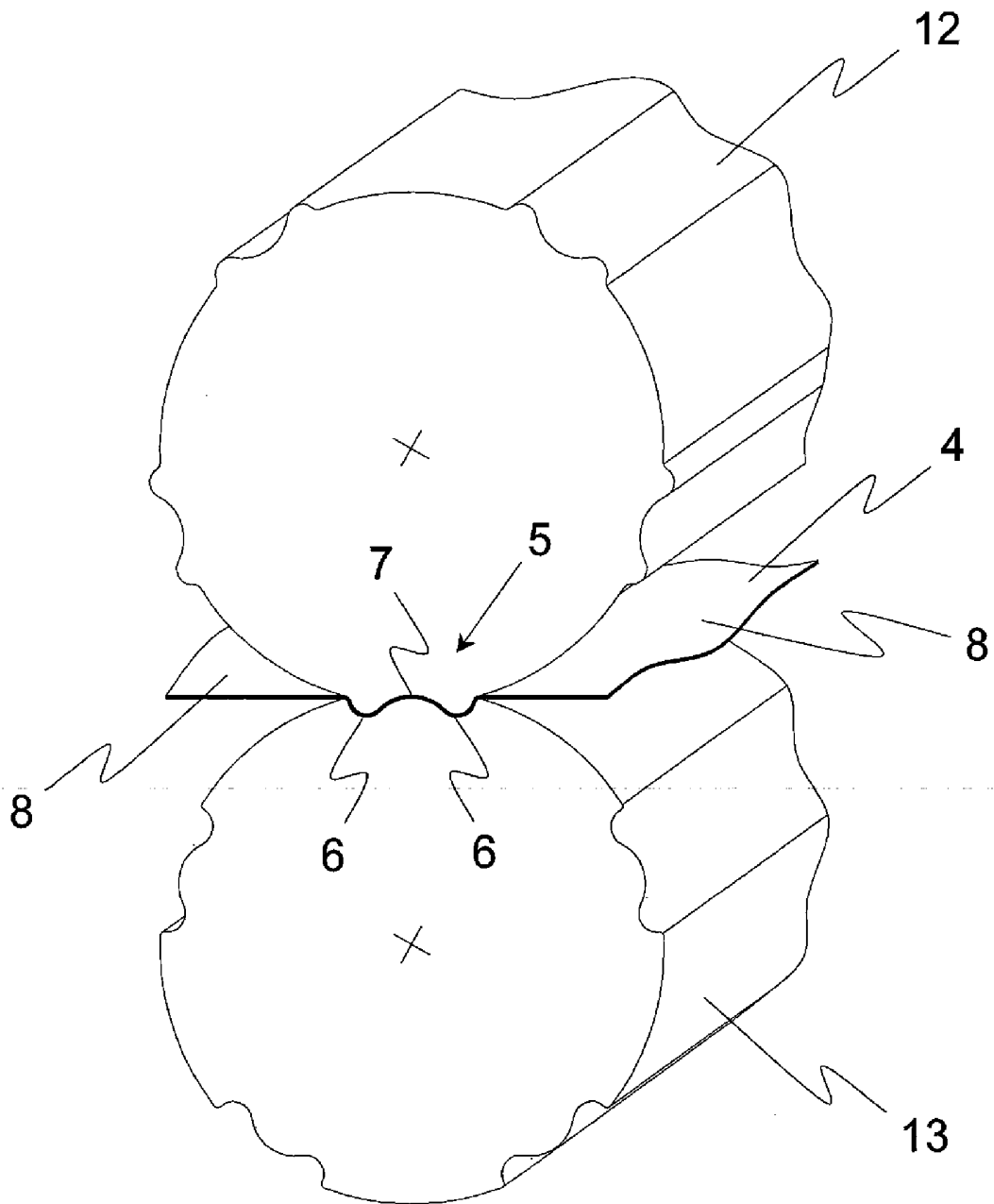


Fig. 8