

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer:

AT 407 570 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1966/97
(22) Anmeldetag: 19.11.1997
(42) Beginn der Patentdauer: 15.08.2000
(45) Ausgabetag: 25.04.2001

(51) Int. Cl.⁷: **F41H 5/013**

(30) Priorität:
10.12.1996 DE 19651174 beansprucht.
(56) Entgegenhaltungen:
DE 3700200C2 DE 3918079A1 DE 4101246A1
EP 290016A2

(73) Patentinhaber:
CONTITECH FORMTEILE GMBH
D-30453 HANNOVER (DE).

(54) PANZERUNGSPLATTE

(57) Die Erfindung betrifft eine Panzerungsplatte sowie ein Verfahren zu deren Befestigung auf einer zu panzernden Oberfläche.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Panzerungsplatte zu schaffen, welche leicht und ohne aufwendige Hilfsmittel an der zu panzernden Oberfläche zu befestigen ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß auf der Rückseite der Panzerungsplatte (1) mindestens ein elektrisches Heizelement (3) und eine mit dem Heizelement unmittelbar oder mittelbar in Berührungskontakt stehende Schmelzkleberschicht (5) angeordnet ist und daß mit dem Heizelement (3) elektrisch verbundene Kontakte (4) zum Anlegen einer Heizspannungsquelle vorgesehen sind, wobei vorzugsweise die Kontakte (4) nach der Befestigung der Panzerungsplatte (1) von deren Vorderseite aus zugänglich sind.

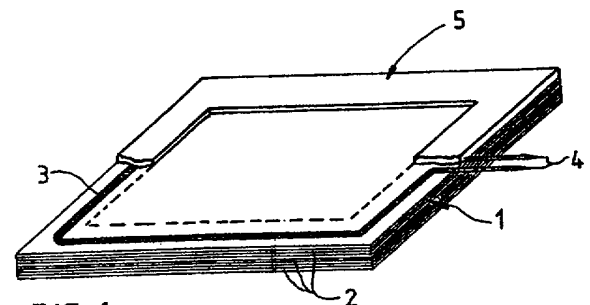


FIG. 1

AT 407 570 B

Die Erfindung betrifft eine Panzerungsplatte sowie ein Verfahren zu deren Befestigung auf einer zu panzernden Oberfläche.

Derartige Panzerungsplatten sind aus einer Vielzahl von Veröffentlichungen für unterschiedliche Einsatzzwecke bekannt. Beispielsweise offenbart die US 4,923,728 A eine starre Panzerungsplatte aus mehreren fest miteinander verbundenen Keramikelementen, welche zur Anbringung auf der Außenhaut von Flugzeugen oder Booten als leichtgewichtige Geschossschutzpanzerung vorgesehen ist. Die Druckschrift DE 42 34 369.0 C1 offenbart eine mattenartige Panzerungsplatte, welche zum Anbringen auf die Innenwände oder den Bodenbereich der Fahrgastkabine eines Fahrzeuges vorgesehen ist. Diese Panzerungsplatte umfaßt mehrere, in eine Gummimatrix einvulkanisierte antiballistische Geweblagen aus Aramidgewebe und eine dazwischen eingeschlossene Verbundplatte.

Weitere Panzerungsplatten sind bekannt aus der DE 37 00 200 C2, in der eine magnetische Befestigung der Panzerungsplatten beschrieben wird, und aus der DE 39 18 079 A1, in der eine Befestigung mittels Haken beschrieben wird.

Insbesondere findet die Erfindung Anwendung bei Splitterschutzplatten, welche mehrere Lagen hochfester Gewebeschichten, z.B. aus Aramid- oder Glasfasergarnen, aufweist, die in einer gummiartigen Matrix eingefaßt sind, welche bei einem Preß- und Vulkanisiervorgang unter Beibehaltung einer gewissen Elastizität zur Bildung eines kompakten Splitterschutzelementes abbindet. Derartige Splitterschutzplatten werden an den aus Metallblech bestehenden Außenflächen von Militärfahrzeugen angebracht. Ihre Formen und Abmessungen werden so ausgelegt, daß die gesamte Fahrzeugwandung durch eine oder mehrere Splitterschutzplatten abdeckbar ist. Gegebenenfalls weisen die Splitterschutzplatten eine der Fahrzeugwandung folgende Wölbung auf.

Für alle Panzerungsplatten besteht das Bedürfnis, sie auf einfache Weise zuverlässig und mit ausreichend hoher Haltekraft an der zu panzernden Oberfläche zu befestigen. Hierfür sind neben Schrauben und Nieten unterschiedliche Klebverfahren bekannt. Des weiteren ist es insbesondere bei Panzerungsplatten für Außenpanzerungen notwendig, im Falle der Beschädigung einer Panzerungsplatte die Befestigung an der zu panzernden Oberfläche möglichst schnell zu lösen, damit eine neue, unbeschädigte Panzerungsplatte zum Ersatz der alten Panzerungsplatte angebracht werden kann. Bei Panzerungen von Gefechtsfahrzeugen müssen derartige Reparaturarbeiten ohne komplizierte Hilfsmittel auf dem Gefechtsfeld möglich sein.

Die DE 41 01 246 A1 offenbart einen mit einem Schmelzkleber beschichteten Heizleiterdraht. Die EP 0 290 016 A2 offenbart ein Verfahren zum thermischen Verbinden von Formteilen, welches unter anderem auch durch Aufschmelzen eines mit Schmelzkleber beschichteten Heizelementes durchführbar ist. Ein mit Schmelzkleber beschichteter Heizdraht wurde in der Vergangenheit nicht zur Befestigung von Panzerplatten verwendet und wäre in der Handhabung recht kompliziert. Beim Befestigen der Panzerungsplatte müßte zunächst das Verbindungselement (beschichteter Heizleiterdraht) zur Panzerungsplatte und zur Oberfläche des Fahrzeugs ausgerichtet und fixiert werden, bevor die Haftung nach Aufschmelzen des Schmelzklebers durch den Kleber selbst erfolgt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Panzerungsplatte zu schaffen, welche leicht und ohne aufwendige Hilfsmittel an der zu panzernden Oberfläche zu befestigen ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß auf der Rückseite der Panzerungsplatte mindestens ein elektrisches Heizelement und eine mit dem Heizelement unmittelbar oder mittelbar in Berührungskontakt stehende Schmelzkleberschicht angeordnet sind und daß mit dem Heizelement elektrisch verbundene Kontakte zum Anlegen einer Heizspannungsquelle vorgesehen sind, wobei vorzugsweise die Kontakte nach der Befestigung der Panzerungsplatte von deren Vorderseite aus zugänglich sind.

Die Heizelemente, welche aufgrund ihres elektrischen Widerstandes durch Anlegen einer Heizspannung erhitzbar sind, ermöglichen das Aufschmelzen der Schmelzkleberschicht, so daß die Panzerungsplatte zur Befestigung an der zu panzernden Oberfläche lediglich mit der geschmolzenen Schmelzkleberschicht gegen die Oberfläche gedrückt werden muß und während einer kurzen Abkühl- und Erstarrungszeit (etwa 30 Sekunden) der Schmelzkleberschicht in ihrer vorgesehenen Position gehalten werden muß. Diese Verklebung ist besonders leicht durchzuführen, so daß die Herstellung der Panzerung einer Oberfläche schnell und zuverlässig ohne aufwendige technische Hilfsmittel, beispielsweise im Gefechtsfeld, durchführbar ist.

Vorzugsweise sind die Kontakte zum Anlegen der Heizspannungsquelle derart angeordnet, daß sie nach Befestigung der Panzerungsplatte von deren Vorderseite aus zugänglich sind. Hierdurch wird zusätzlich ein einfaches Loslösen einer beschädigten Panzerungsplatte von der zu panzernden Oberfläche ermöglicht. Es muß lediglich eine Heizspannung an die frei zugänglichen Kontakte angelegt und nach dem Erhitzen der Schmelzkleberschicht die Panzerungsplatte entfernt werden. Als Heizspannungsquelle kann beispielsweise die Batterie eines zu panzernden Gefechtsfahrzeuges verwendet werden, so daß die Besatzung des Gefechtsfahrzeuges ohne weiteres beschädigte Panzerungsplatten im Gefechtsfeld austauschen kann.

Bei einer ersten Ausführungsform der Erfindung ist die Schmelzkleberschicht allein im Randbereich auf der Rückseite der Panzerungsplatte angebracht. Insbesondere bei leichten Panzerungsplatten ist die Verklebung im Randbereich ausreichend. Durch die um den Rand der Panzerungsplatte umlaufende Schmelzkleberschicht wird die Panzerungsplatte nahezu flüssigkeitsdicht an der zu panzernden Oberfläche befestigt. Dies ist insbesondere für die Panzerung von Gefechtsfahrzeugen vorteilhaft, da die Oberflächen dieser Fahrzeuge mit chemischen oder biologischen Kampfstoffen kontaminiert werden können, so daß eine Dekontamination notwendig wird. Aufgrund der Befestigungsweise der Panzerungsplatte mit einer ihren rückseitigen Rand umschließenden Schmelzkleberschicht wird erschwert, daß kontaminierende Kampfstoffe in die schwer zugänglichen Bereiche hinter der Panzerungsplatte dringen können.

Bei schweren Panzerungsplatten kann es vorteilhaft sein, deren Rückseite großflächig (dem Verlauf des Heizelementes folgend) mit der Schmelzkleberschicht zu versehen.

Weiterhin kann die Schmelzkleberschicht die an die Rückseite angrenzenden Kanten der Panzerungsplatte bedecken. Beim Aufkleben der Panzerungsplatten wird diese Schmelzkleberschicht im Kantenbereich aufgeschmolzen, so daß in den Fugen zwischen zwei aneinandergrenzenden Panzerungsplatten einer Panzerung eine geschlossene Schmelzkleberschicht ausgebildet wird. Die gesamte Panzerung weist anschließend eine homogene, glatte Oberfläche auf, welche einfach zu dekontaminieren ist.

Als Heizelement sind beliebige Heizdrähte oder Heizleiter einsetzbar. Insbesondere hat sich die Verwendung eines Heizdrahtgestrickes (heating wire mesh) bewährt, welches aus zopfartig miteinander verflochtenen Einzellitzen besteht. Das Heizdrahtgestrick weist eine große Oberfläche auf, so daß eine schnelle und großflächige Erhitzung des Schmelzklebers erzielt werden kann. Wenn die Schmelzkleberschicht großflächig die Rückseite der Panzerungsplatte bedecken soll, ist das Heizelement in mäanderförmigen, im wesentlichen äquidistanten Bahnen auf der Rückseite anzuordnen.

Alternativ zu der Verwendung von Heizdrähten oder Heizleitern ist der Einsatz von Heizwiderständen mit positivem Temperaturkoeffizienten, sogenannten PTC-Elementen, z.B. in Pillenform, möglich. Diese Widerstände sind insbesondere dann zu wählen, wenn eine punktförmige Befestigung des Heizelementes gewünscht ist, bei der nur in Teilbereichen, z.B. in den Eckbereichen der Rückseite der Panzerungsplatte, eine Schmelzkleberschicht vorgesehen ist.

Die Befestigung des Heizelementes an der Rückseite der Panzerungsplatte kann durch die Schmelzkleberschicht selbst erfolgen. Beim Aufbringen der Schmelzkleberschicht auf die Rückseite wird der Schmelzkleber in der Regel in einer beheizten Dosiervorrichtung aufgeschmolzen und flüssig auf die vorgesehenen Flächenbereiche der Rückseite der Panzerungsplatte aufgebracht.

Alternativ oder zusätzlich kann das Heizelement durch weitere Befestigungsmittel mit der Panzerungsplatte verbunden werden. Wenn das Heizelement gegen eine rückwärtige Gewebeschicht der Panzerungsplatte anliegt, kann es beispielsweise mit dieser Schicht vernäht werden. Ist die Panzerungsplatte mit einer Schicht aus vulkanisiertem, gummielastischem Werkstoff versehen, so kann das Heizelement in diese Gummischicht eingebunden werden. Die zusätzliche Befestigung des Heizelementes an der Rückseite der Panzerungsplatte hat den Vorteil, daß beim Aufschmelzen des Schmelzklebers zum Entfernen einer beschädigten Panzerungsplatte von der zu panzernden Oberfläche das Heizelement fest mit der Panzerungsplatte verbunden bleibt und gemeinsam mit der Panzerungsplatte abgezogen wird.

Wenn das Heizelement in Berührungskontakt mit einer gummielastischen Elastomerschicht der Panzerungsplatte steht, ist darauf zu achten, daß ein Schmelzkleber verwendet wird, der bei einer Verarbeitungstemperatur aufschmilzt, die unterhalb der Erweichungstemperatur des Matrixwerk-

stoffes liegt. Vorzugsweise werden Schmelzkleber mit einer Verarbeitungstemperatur von etwa 120°C verwandt. Ein derartiges Produkt wird beispielsweise unter der Bezeichnung Macromelt Q5351 von der Firma Henkel vertrieben.

Wie bereits eingangs beschrieben, lassen sich die erfindungsgemäßen Panzerungsplatten auf neue und vorteilhafte Weise leicht an der zu panzernden Oberfläche befestigen bzw. bei dem Austausch einer beschädigten Panzerungsplatte gegen eine neue entfernen.

Weitere Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Zeichnungsbeschreibung. Fig. 1 ist eine schaubildliche Darstellung einer erfindungsgemäßen Panzerungsplatte mit Schmelzkleber im Randbereich. Fig. 2 zeigt die Panzerungsplatte gemäß Fig. 1 in geschnittener Darstellung. Fig. 3 gibt eine alternative Ausführungsform der Panzerplatte gemäß Fig. 1 in geschnittener Darstellung wieder. Fig. 4-6 sind schaubildliche Ansichten der Rückseiten verschiedener Ausführungsformen der Panzerungsplatte mit unterschiedlichen Heizelementen.

Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Panzerungsplatte 1 umfaßt mehrere Lagen 2 hochfester Textilgewebe. Auf der rückseitigen Gewebelage 2 der Panzerungsplatte 1 ist im Randbereich ein Drahtgestrick 3 angeordnet, welches das Heizelement bildet. Der Werkstoff des Drahtgestricks 3 sollte nach den elektrischen Eigenschaften der Heizspannungsquelle und der notwendigen Heiztemperatur ausgewählt werden. Das Drahtgestrick 3 kann aus kostengünstigen Kupferlitzen bestehen oder, bei der Notwendigkeit erhöhter Heiztemperaturen, aus Material mit hohem elektrischen Widerstand, beispielsweise einer Chrom-Nickel-Legierung.

Die Enden des Drahtgestrickes 3, welche über die Rückseite der Panzerungsplatte 1 hinausragen, bilden die elektrischen Kontakte 4, an die die Heizspannung anzulegen ist. Die Länge dieser elektrischen Kontakte 4 sollte so gewählt werden, daß sie bei der auf der zu panzernden Oberfläche angebrachten Panzerungsplatte 1 im Spalt zwischen zwei aneinandergrenzenden Panzerungsplatten 1 bis zur Vorderseite der Panzerungsplatte 1 verlaufen, so daß sie nach der Befestigung der Panzerungsplatte 1 frei zugänglich sind und die Panzerungsplatte 1 durch Anlegen einer Heizspannung im Falle einer Beschädigung entfernt werden kann.

Die Schmelzkleberschicht 5 verläuft mit gleichbleibender Breite entlang des gesamten Randes der Panzerungsplatte 1. In der Darstellung in Fig. 1 ist die Schmelzkleberschicht 5 etwa in der Mitte der Panzerungsplatte weggebrochen, und ihr Verlauf im unteren Abschnitt ist durch eine gestrichelte Linie dargestellt. Nach dem Befestigen der Panzerungsplatte bildet die entlang des gesamten Randbereichs an der zu panzernden Oberfläche haftende Schmelzkleberschicht 5 eine wirksame Dichtung gegen das Eindringen flüssiger Kampfstoffe in den Hohlraum hinter der Panzerungsplatte.

In der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform ist das Drahtgestrick 3, welches das Heizelement bildet, an der rückseitigen Gewebelage 2 des Panzerungselementes 1 über eine Zwischenschicht 8 befestigt. Die Zwischenschicht 8 kann aus einer Klebschicht oder aus einer Schicht vulkanisierbaren Werkstoffes bestehen. Alternativ kann das Drahtgestrick 3 an der angrenzenden Gewebeschiicht 2 mit einer Naht 6 befestigt werden (vgl. Fig. 3).

Die Fig. 4, 5 und 6 zeigen die Rückseite alternativer Ausführungsformen der Panzerungsplatten 1, welche jeweils unterschiedliche Anordnungen zur Bildung der Heizelemente 3,3' aufweisen. Die Schmelzkleberschichten, welche die Heizelemente 3,3' abdecken, sind in den Fig. 4 bis 6 nicht dargestellt.

Das in Fig. 4 dargestellte Heizelement besteht - wie zuvor beschrieben - aus einem an der Rückseite der Panzerungsplatte 1 befestigten Drahtgestrick 3. Das Drahtgestrick 3 ist in zwei parallel geschalteten Heizschlaufen auf der Rückseite angeordnet, so daß das Schmelzen einer breiteren Schmelzkleberschicht bzw. zweier ineinander angeordneter Schmelzkleberringe ermöglicht wird und die Schmelzkleberbefestigung zur Aufnahme hoher Kräfte geeignet ist.

In Fig. 5 ist das Drahtgestrick 3 mäanderförmig in äquidistanten Bahnen auf der Rückseite der Panzerungsplatte 1 angeordnet, so daß die Rückseite großflächig mit der Schmelzkleberschicht versehen werden kann.

In Fig. 6 sind die Heizelemente 3' für eine punktförmige Befestigung der Panzerungsplatte 1 dargestellt. Sie bestehen aus im wesentlichen linsenförmigen PTC-Widerstandselementen 3', welche über elektrische Leiter 7, die auf der Rückseite der Panzerungsplatte 1 verlaufen, in paralleler Schaltung miteinander verbunden sind. Die Schmelzkleberschicht wird auf kreisförmigen Flächen, jeweils ein PTC-Widerstandselement 3' abdeckend, auf der Rückseite angebracht. Die in

Fig. 6 dargestellte Panzerungsplatte 1 wird demnach an acht Stellen in ihrem Randbereich mit der zu panzernden Oberfläche verklebt.

Bezugszeichenauflistung:

- 5 1 Panzerungsplatte
- 2 Gewebeschicht
- 3 Heizelement, Drahtgestrick
- 3' Heizelement, PTC-Widerstandselement
- 4 Kontakt
- 10 5 Schmelzkleberschicht
- 6 Naht
- 7 elektrischer Leiter
- 8 Zwischenlage

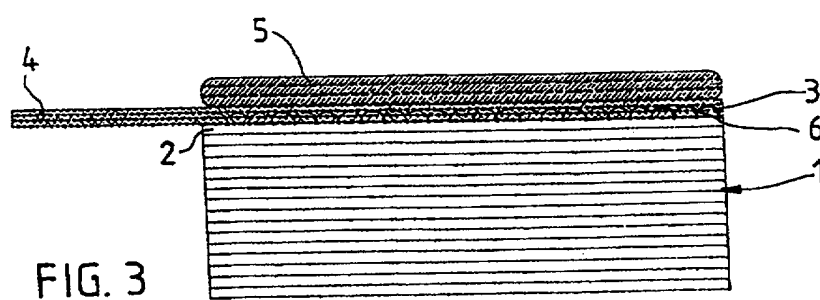
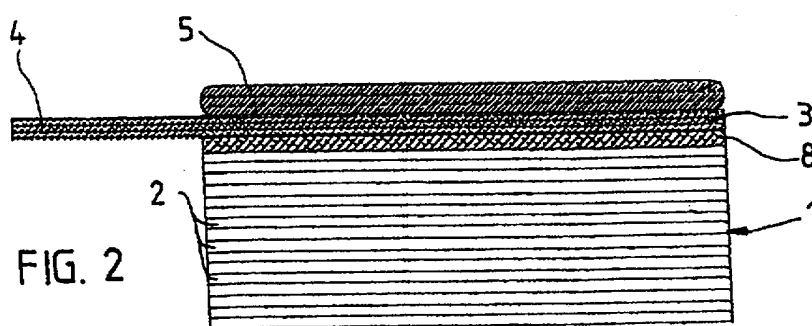
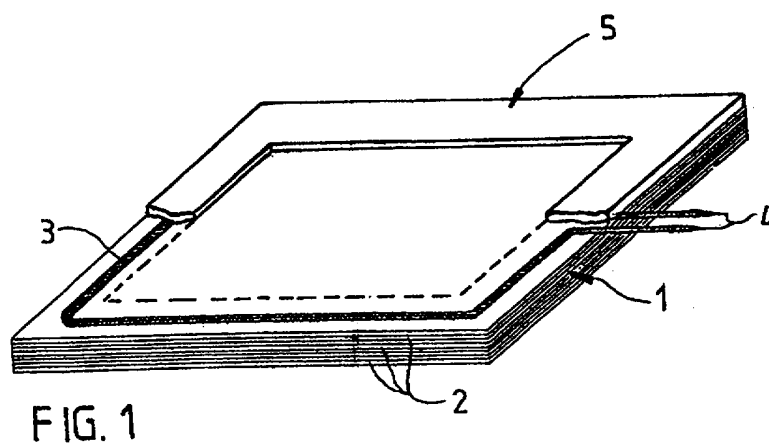
PATENTANSPRÜCHE:

- 20 1. Panzerungsplatte (1) zur Befestigung auf einer zu panzernden Oberfläche, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der Rückseite der Panzerungsplatte (1) mindestens ein elektrisches Heizelement (3,3') und eine mit dem Heizelement (3,3') unmittelbar oder mittelbar in Berührungskontakt stehende Schmelzkleberschicht (5) angebracht ist und daß mit dem Heizelement (3,3') elektrisch verbundene Kontakte (4) zum Anlegen einer Heizspannungsquelle vorgesehen sind, wobei vorzugsweise die Kontakte (4) nach der Befestigung der Panzerungsplatte (1) von deren Vorderseite aus zugänglich sind.
- 25 2. Panzerungsplatte (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schmelzkleberschicht (5) nur im Randbereich der Rückseite angebracht ist.
3. Panzerungsplatte (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schmelzkleberschicht großflächig auf der Rückseite angebracht ist.
- 30 4. Panzerungsplatte (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schmelzkleberschicht die an die Rückseite angrenzenden Kanten der Panzerungsplatte (1) bedeckt.
5. Panzerungsplatte (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Heizelement aus einem zumindest im Randbereich der Rückseite angeordneten Heizdrahtgestrick (3) besteht.
- 35 6. Panzerungsplatte (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Heizelement (3) in über die gesamte Rückseite verlaufenden, im wesentlichen äquidistanten Bahnen angeordnet ist.
7. Panzerungsplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Heizelement aus einer Anzahl von punktförmigen oder flächigen Heizwiderständen (3'), z.B. PTC-Widerständen, besteht, welche zumindest in den Ecken der Rückseite angeordnet sind.
- 40 8. Panzerungsplatte (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Heizelement (3,3') mittels der Schmelzkleberschicht (5) an der angrenzenden Schicht der Panzerungsplatte (1) festgeklebt ist.
- 45 9. Panzerungsplatte (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß es eine Gewebeschicht (2) aus hochfesten Garnen wie Aramid- oder Glasfasergarnen aufweist, an deren Rückseite das Heizelement (3,3') befestigt ist.
10. Panzerungsplatte (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Heizelement (3) an der Gewebeschicht (2) festgenäht ist.
- 50 11. Panzerungsplatte (1) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gewebeschicht (2) in eine Matrix aus gummielastischem Werkstoff eingebunden, vorzugsweise einvulkanisiert, ist und daß das Heizelement (3,3') mittels der Matrix aus gummielastischem Werkstoff an der Gewebeschicht (2) befestigt ist.
- 55 12. Panzerungsplatte (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schmelzkleber eine Verarbeitungstemperatur von unter 200°C, vorzugs-

weise von etwa 120°C, aufweist.

13. Verfahren zur Befestigung einer Panzerungsplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 auf einer zu panzernden Oberfläche, **gekennzeichnet durch** die folgenden Schritte:
 - Anlegen der Heizspannung einer Heizspannungsquelle an die Kontakte (4) des elektrischen Heizelementes (3,3') zum Erhitzen des Heizelementes (3,3') und Schmelzen der Schmelzkleberschicht (5) auf der Rückseite der Panzerungsplatte (1),
 - Andrücken der Panzerungsplatte (1) mit der geschmolzenen Schmelzkleberschicht (5) gegen die zu panzernde Oberfläche und
 - Trennen der Heizspannungsquelle von dem Heizelement (3,3'), um ein Abkühlen des Heizelementes (3,3') und ein Erstarren der Schmelzkleberschicht zu (5) bewirken.
14. Verfahren zur Reparatur einer Panzerung, bestehend aus Panzerungsplatten (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet durch** die folgenden Schritte:
 - Anlegen einer Heizspannung einer Heizspannungsquelle an die Kontakte (4) des elektrischen Heizelementes (3,3') einer beschädigten Panzerungsplatte (1) zum Schmelzen der Schmelzkleberschicht (5) dieser Panzerungsplatte (1),
 - Freilegen eines Abschnittes der zu panzernden Oberfläche durch Entfernen der beschädigten Panzerungsplatte (1),
 - gegebenenfalls Entfernen von auf dem freigelegten Abschnitt verbleibenden Resten des Schmelzklebers der beschädigten Panzerungsplatte (1),
 - Anlegen der Heizspannung einer Heizspannungsquelle an die Kontakte (4) des elektrischen Heizelementes (3,3') einer neuen Panzerungsplatte (1) zum Erhitzen des Heizelementes (3,3') und Schmelzen der Schmelzkleberschicht (5),
 - Andrücken der neuen Panzerungsplatte (1) mit der geschmolzenen Heizkleberschicht (5) gegen den freigelegten Abschnitt der zu panzernden Oberfläche und
 - Trennen der Heizspannungsquelle von dem Heizelement (3,3'), um ein Abkühlen des Heizelementes (3,3') und ein Erstarren der Schmelzkleberschicht (5) zu bewirken.

HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN



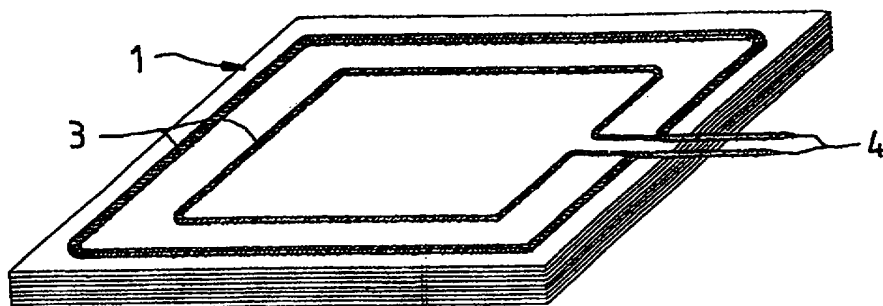


FIG. 4

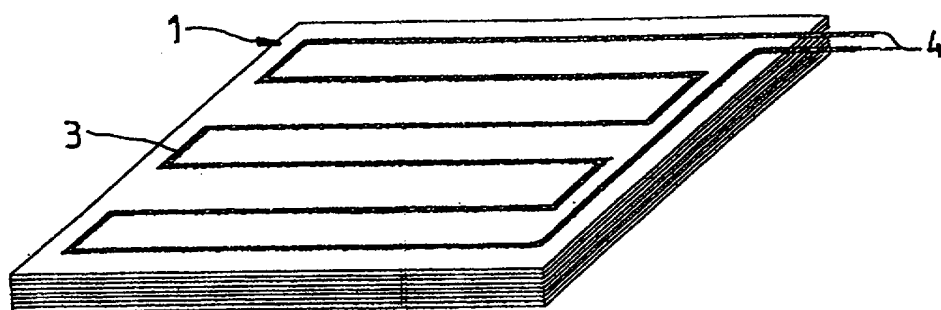


FIG. 5

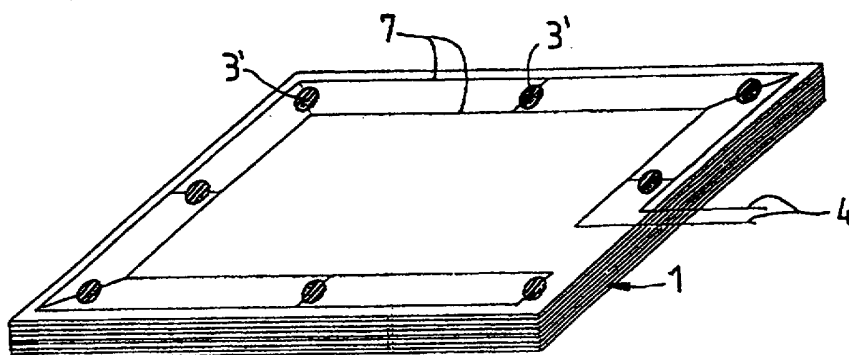


FIG. 6