



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 221 966 A1

4(51) B 29 C 71/00
B 29 L 9/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 29 C / 259 774 2

(22) 01.02.84

(44) 08.05.85

(71) VEB Chemieanlagenbaukombinat Leipzig/Grimma, 7240 Grimma, Bahnhofstraße 3-5, DD

(72) Schmidt, Volker, Dipl.-Ing.; Dambeck, Franz; Eichler, Karlheinz; Franke, Klaus; Hermeling, Werner, Dipl.-Ing.;
v. d. Ohe, Jürgen, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zur Herstellung eines Schnittflächenschutzes für Verbundwerkstoffe

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines stabilen Schnittflächenschutzes an Verbundwerkstoffen, der gegenüber Feuchtigkeit und anderen Medien beständig ist und vorzugsweise an Leichtbaurohren aus Verbundwerkstoff angebracht werden kann. Dieser Schnittflächenschutz, der als eine Wulst aus Kunststoff an das Verbundwerkstoffelement formschlüssig anextrudiert wird, kann gleichzeitig als Verbindungselement für feste und lösbare Verbindungen genutzt werden. Durch Anwendung eines speziellen Formschuhes, der an eine ortsbewegliche Plastiziereinheit angeschlossen werden kann, wird die Anwendung dieses Verfahrens nicht nur unter Werkstatt-, sondern auch unter Montage- und Reparaturbedingungen ermöglicht.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines schweiß- oder klebefähigen Schnittflächenschutzes aus thermoplastischen Werkstoffen für Verbundwerkstoffe, insbesondere für Verbundrohre.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß Verbundrohre, die aus mehreren Lagen Papier- und Plastbändern bestehen, als endlose Rohre gewickelt und dann auf die Einsatz- bzw. Transportlänge geschnitten werden. Die dabei entstehenden Schnittflächen können nicht ungeschützt bleiben, da das Eindringen von Feuchtigkeit oder anderen Medien die Zerstörung des Verbundwerkstoffes bewirken.

Ähnliche Situationen entstehen bei der Montage derartiger Rohrleitungssysteme oder bei Reparaturen an diesen. Als gegenwärtige Lösungen sind neben Tauchen, Sprühen oder Anstreichen mit Dispersionen, Wachsen oder Lacken das Anschmelzen einer Wulst aus Kunststoff als Schnittflächenschutz bekannt.

Von diesen o. g. Lösungen wird gegenwärtig bei der Herstellung der Leichtbaurohre gemäß TGL 34 927 bis 34 937 aus Verbundwerkstoffen der Schnittflächenschutz durch einen Vinoflexanstrich im Gemisch mit PC-Klebelack durchgeführt. Die so geschützten Rohrleitungselemente sind bei der Lagerung, beim Transport und beim späteren Einsatz vor Feuchtigkeit zu schützen, da der erreichte Schnittflächenschutz unvollkommen ist.

Für kleine Rohrdurchmesser und spezielle Anwendungsfälle wird das Anschmelzen einer Wulst aus PVC-weich oft praktiziert. Dies erfolgt in speziellen, auf die Rohr- oder Bauteilabmessungen zugeschnittenen Vorrichtungen. Dieses Verfahren gewährleistet nur einen bedingt ausreichenden Schnittflächenschutz, der bei großen Rohr- oder Bauteilabmessungen durch die Flexibilität der Verbundwerkstoffe zusätzlich vermindert wird. Als weitere Nachteile dieser Lösung sind der erforderliche umfangreiche Bestand an relativ aufwendig herzustellenden Vorrichtungen und die Tatsache, daß die Fertigung nur in einer Werkstatt, nicht aber unter Montage- und Reparaturbedingungen möglich ist, zu nennen.

Neben dem Schnittflächenschutz für Verbundwerkstoffe ist auch das Problem der Verbindung von derartig geschützten Verbundwerkstoffbauteilen zu lösen.

Bei der Verbindung von Leichtbaurohrbauteilen wird gegenwärtig eine Muffe aus diesem Verbundmaterial, dessen Schnittflächen ebenso wie die des Grundrohres durch einen Anstrich geschützt sind, eingeklebt. Für diese Art der Rohrverbindung gelten die gleichen Einschränkungen des Schnittflächenschutzes wie für das Grundrohr. Bei Verwendung einer Muffe aus Thermoplast werden die Schnittflächen vor Angriffen von innen geschützt. Zur Erreichung des Schutzes von außen sind jedoch zusätzliche Maßnahmen wie z. B. das Auftragen von Laminaten aus faserverstärkten Kunststoffen erforderlich.

Da die direkte Verbindung von Verbundwerkstoffbauteilen z. B. durch Schweißen meist nicht möglich ist, werden Verbindungselemente an den zu verbindenden Bauteilen angebracht. So werden Bunde aus verschiedensten Werkstoffen angewendet. Bunde aus Platten, die angeklebt oder anlaminiert werden, können so gestaltet werden, daß sie den Schnittflächenschutz bilden und eine feste oder lösbare Rohrverbindung ermöglichen. Dieses Verfahren wird häufig angewendet, erfordert jedoch ein umfangreiches Sortiment an Bunden und ist nur bei Schnittflächen, die im rechten Winkel zur Rohrachse verlaufen, anwendbar.

Nachteile dieses Verfahrens sind das erforderliche große Sortiment an Bunden sowie das mit einem hohen Arbeits- und Zeitaufwand verbundene Anbringen der Bunde. Weiterhin eignet sich dieses Verfahren nur für spezielle Verbundwerkstoffe, bei denen die inneren und äußeren Schichten eine Bindung mit dem Bundmaterial eingehen.

Bekannt ist ferner das Verfahren, daß mit dem Schnittflächenschutz gleichzeitig Verbundwerkstoffbauteile miteinander verbunden werden. Bei der Herstellung von Formteilen aus Leichtbaurohren müssen nicht im rechten Winkel zur Rohrachse verlaufende Schnittflächen geschützt und miteinander verbunden werden. Diese Verbindung wird gegenwärtig mit Schmelzklebstoffen realisiert.

Selbst arbeitsintensive Vorkonservierungsmaßnahmen, wie die Behandlung der Schnittflächen mit Wachsen, bringen nicht den gewünschten Effekt. Eine derartige Verbundwerkstoffverbindung reduziert die Einsatzgrenzen des Rohrleitungssystems durch die geringere Temperaturbelastbarkeit der verwendeten Schmelzklebstoffe.

Ein weiteres bekanntes Verfahren ist in der Patentschrift DD-PS 91 338 beschrieben. Hier werden die Schnittflächen an Span- und Faserplatten verschlossen und gleichzeitig die Platten miteinander verbunden. Bei diesen Verfahren ist eine Vorrichtung erforderlich, die der Außenkontur der gesamten Schnittflächen angepaßt sein muß. Es findet damit vorrangig bei geraden Schnittflächen Anwendung. Auf Grund der fehlenden Flexibilität der Vorrichtung ist dieses Verfahren nur unter Werkstattbedingungen und nur für den speziellen Anwendungsfall begrenzt anwendbar.

In den Patenten DD-PS 158997 und DD-PS 200077 werden Vorrichtungen zur Herstellung eines Bundes an plastinnenbeschichteten Rohren beschrieben. Dieses Verfahren bezieht sich primär auf Stahlrohre, die mit einer PVC-hart-Auskleidung versehen sind und bei denen ein Teil der Stahlrohrstirnfläche mit einem PVC-Bund versehen werden soll. Das Thermoplastmaterial wird dabei in jedem Fall nicht zusätzlich zugeführt, sondern aus der Auskleidung verdrängt.

Dieses Verfahren kann für Verbundwerkstoffe, die z. B. aus mehrschichtig verklebten Papier- und Plastmaterialien bestehen, keine Anwendung finden, da die Schnittflächen nicht allseitig umschlossen werden und weil aus dem als Innenlage der Verbundwerkstoffe eingesetzten Plastmaterial (Folien- dicke 0,5 mm) nicht die zur Anformung eines geschlossenen Bundes erforderliche Materialmenge gewonnen werden kann. Weiterhin erfordert dieses Verfahren einen großen Bestand an Werkzeugen in Verbindung mit aufwendigen Vorrichtungen, die die hohen Verdrängungskräfte erzeugen.

Die bekannten und z. T. praktizierten Verfahren zum Verschließen der Schnittflächen von Verbundwerkstoffen erfüllen nicht die hohen Anforderungen eines ausreichenden allseitig umschließenden Schutzes der Schnittflächen gegen das Eindringen von Medien von innen und von außen sowie gegen mechanische Einflüsse. Sie erlauben keine unmittelbare Verklebung oder Verschweißung von mehreren Verbundelementen, sondern erfordern zusätzliche Arbeitsgänge, Verbindungselemente und Vorrichtungen.

Weiterhin beschränkt sich die Anwendbarkeit dieses Verfahrens bei Rohren meist auf Schnittflächen, die im rechten Winkel zur Rohrachse verlaufen und sich damit für die Formteilherstellung nicht eignen.

Als großer Nachteil der bekannten Verfahren erweist sich der hohe ökonomische Aufwand, der beginnend mit dem Auftragen des Schnittflächenschutzes, über den Transport unter Vermeidung von mechanischen und medialen Belastungen bis zur aufwendigen Rohrverbindungstechnologie bei der Montage geht. Diese Verfahren sind darüber hinaus nicht auf der Baustelle durchführbar und verringern damit bei notwendigen Reparaturarbeiten die Standzeit der Rohrleitungssysteme wesentlich.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, ein ökonomisches Verfahren zu entwickeln, durch das ein stabiler und gegenüber Feuchtigkeit oder anderen Medien beständiger Schnittflächenschutz an Verbundwerkstoffen, vorzugsweise an Verbundrohren, angebracht werden kann, durch den darüber hinaus die Herstellung einer schweiß- oder klebefähigen Verbindung von geraden Rohrstücken sowie von Formteilen ermöglicht wird und der nicht nur unter Werkstatt- sondern auch unter Montage- und Reparaturbedingungen herstellbar ist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Schnittflächenschutzes aus thermoplastischen Kunststoffen für Verbundwerkstoffe, insbesondere für Verbundrohre, zu entwickeln, der gegenüber Feuchtigkeit oder anderen Medien beständig ist, der eine sichere und einfache Verbindung von Verbundwerkstoffelementen z. B. durch Schweißen oder Kleben ermöglicht und der gleichzeitig das Eindringen von Medien in den Verbundwerkstoff verhindert.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß an die zu schützenden Schnittflächen eine Wulst aus einem Kunststoff so angeformt, vorzugsweise anextrudiert wird, daß die Wulst mit dem Verbundwerkstoff formschlüssig verbunden ist und dabei der die Wulst bildende Kunststoff vorzugsweise aus einer Plastiziereinheit durch einen an der Verbundwerkstoffschnittfläche entlang geführten Formschuh gepreßt und nach Verfestigung mit dem durch den Formschuh vorgegebenen Wulstquerschnitt aus dem Formschuh austritt.

Zur Verbesserung der Haftung des Schnittflächenschutzes an dem Verbundwerkstoff werden die mit dem plastizierten Material in Verbindung kommenden Flächen mit geeigneten mechanischen Vorrichtungen bearbeitet, in dem beispielsweise die Oberfläche vergrößert oder widerhakenähnliche Vertiefung oder Aufwerfungen angebracht werden.

Eine weitere Verbesserung des Haftverbundes des Schnittflächenschutzes aus thermoplastischem Material mit den aus Plastmaterialien bestehenden inneren und äußeren Lagen des Verbundwerkstoffes kann erreicht werden, in dem ein geeigneter Haftvermittler aufgetragen wird, wobei durch den Zusatz von grobkörnigen festen Zuschlagstoffen bis zu 50 % in den Haftvermittler zusätzlich ein Verdübelungseffekt mit der Thermoplastwulst entsteht.

Der erfindungsgemäße Schnittflächenschutz in Form einer Wulst an Kunststoff kann so ausgebildet werden, daß nicht nur das Schweißen oder das Kleben mit anderen Thermoplastmaterialien wie Thermoplastrohren möglich ist, sondern daß die Wulst eines Verbundrohres die Form ähnlich eines Vorschweißbundes besitzt und dadurch z. B. unter Verwendung von Losflanschen lösbare Rohrverbindungen oder lösbare Verbindungen mit anderen z. B. metallischen Werkstoffen hergestellt werden können.

Die Erhöhung der thermischen oder mechanischen Belastbarkeit der miteinander geschweißten oder geklebten Wulstverbindungselemente kann diese Verbindungsstelle durch zusätzliche äußere Laminatschichten, z. B. aus GUP, verstärkt werden.

Durch eine Anwendung dieses erfindungsgemäßen Verfahrens werden wesentliche Nachteile und Einsatzbegrenzungen bei herkömmlichen Verbundrohren, z. B. bei Leichtbaurohren, die aus einem Stützkern auf Zellulosebasis bestehen, der mit inneren und äußeren Schutzschichten aus Plastmaterialien versehen ist, beseitigt.

Als Vorzüge können genannt werden:

- Das Eindringen von Medien durch die Schnittfläche des Verbundwerkstoffes in den Stützkern wird durch die medienbeständige und die Schnittfläche schützende Wulst sicher verhindert.
- Der angeformte Schnittflächenschutz kann mit herkömmlichen Verfahren geschweißt oder geklebt werden.

- Durch einen erfindungsgemäß hergestellten Schnittflächenschutz in Form einer stabilen Thermoplastwulst an einem Verbundwerkstoffelement wird die Lager- und Transporttechnologie derartiger Ausrüstungen wesentlich vereinfacht und die Gefahr der Beschädigung der Verbundwerkstoffschnittflächen verringert.
- Das Anbringen der Wulst kann mit einer bekannten Plastiziereinheit auch nach einer Reparatur an einem Rohrleitungssystem unter Produktionsbedingungen durchgeführt werden und gewährleistet anschließend wieder die volle Funktionsfähigkeit.
- Durch eine erfindungsgemäß als Vorschweißbund ausgebildete Wulst können Verbundwerkstoffrohrleitungselemente auch mit Rohrleitungssystemen, die aus anderen Werkstoffen bestehen, verbunden oder an Apparaten und Ausrüstungen angeschlossen werden.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll nachstehend an Ausführungsbeispielen erläutert werden.

Ausführungsbeispiel 1

Hergestellt wird ein Schnittflächenschutz aus PVC-hart an einem Leichtbaurohr NW 400, das aus mehrlagig verklebten Papierbändern als Stützkern besteht, der innen und außen durch ein PVC-hart-Band von 0,3 mm Dicke geschützt ist. Dabei werden bei dem Sägeschnitt des Leichtbaurohres nach der Herstellung auf einer Spiralhülsenwickelmaschine zwangsläufig entstehenden Schnittwülste und die damit verbundenen Aufspreizungen der einzelnen Lagen erfindungsgemäß als widerhakenähnliche Aufwerfungen genutzt.

Nach der üblichen Nachhärtungszeit der Leichtbaurohre von mindestens 24 h wird an die Schnittfläche ein Formsuh aus Metall aufgesteckt, an den eine Plastiziereinheit angeschlossen wird.

Dieser Plastiziereinheit wird PVC-hart-Drahtmaterial zugeführt und in deren Schmelzkammer und Homogenisierungsteil aufgeschmolzen und homogenisiert. Das derart im plastischen Zustand vorliegende PVC tritt mit einer Temperatur von 200 °C bis 250 °C in den Formschuh, füllt diesen und damit den Wulstquerschnitt und schiebt die gesamte Vorrichtung per Hand unterstützt mit einer Geschwindigkeit von 0,5 m/min an der Schnittfläche des Leichtbaurohres entlang. Die den Formschuh verlassende Wulst umschließt die Schnittfläche und einen ca. 10 mm breiten Streifen der Innen- und Außenfläche des Leichtbaurohrendes. Durch das im plastisierten Zustand auf diese Flächen gelangende PVC werden sowohl die durch den Sägeschnitt verursachten Aufspreizungen mit PVC gefüllt als auch die vom Öl gereinigten PVC-Bänder der inneren und äußeren Lage des Leichtbaurohres mit dem die Wulst bildenden PVC dicht verbunden.

Ausführungsbeispiel 2

Hergestellt wird ein Schnittflächenschutz aus PVC-hart an Leichtbaurohren NW 800, die aus mehrlagig verklebten Papierbändern als Stützkern bestehen, deren innere Lage ein PVC-hart-Band von 0,3 mm Dicke bildet und die eine äußere Schutzschicht aus GUP besitzen. Neben der im Ausführungsbeispiel 1 beschriebenen zwangsläufig entstehenden Schnittwulst wird zu Verbesserung der Haftung des Schnittflächenschutzes an der Außenschicht aus GUP ein sich mit diesem Material verbindender Haftvermittler aus einem Polyester-Polyurethan-Gemisch aufgetragen, dem feste Zuschlagstoffe mit einem Volumenanteil von 40 % beigemischt worden sind. Zwei so vorbereitete Leichtbaurohre werden in einer Vorrichtung eingespannt, die eine gleichmäßige Drehbewegung der Rohre um ihre eigene Achse ermöglicht.

Vor dieser Aufnahmevorrichtung wird ein kontinuierlich arbeitender Extruder als Plastiziereinheit angeordnet, an den eine hydraulische Umschalteneinheit und zwei Formschuhe angeschlossen sind. Das in dem Plastizierzylinder des Extruders mit großer Homogenität geschmolzene PVC-

hart-Granulat gelangt unter Druck durch die Umschalteinheit zu einem Formschuh, in dem ein Leichtbaurohr entlang geführt wird, das zur Ausbildung einer bundähnlichen Wulst mit einem zusätzlichen Formelement versehen ist. Die den Formschuh verlassende Wulst umschließt die Schnittfläche des Leichtbaurohres allseitig und ist auf der Außenseite des Rohres so ausgebildet, das sie den Bund eines Losflansches bilden kann. Nach Anbringung einer Wulst an einer Leichtbaurohrschnittfläche gewährleistet die Umschalteinheit des Extruders den kontinuierlichen Materialfluß des PVC durch Umschaltung auf den Formschuh des zweiten in der Aufnahmevorrichtung eingespannten Leichtbaurohres. So wird in gleicher Art und Weise eine Wulst am zweiten Rohr anextrudiert. In der Zwischenzeit ist das erste Rohr in der Aufnahmevorrichtung gewendet oder gewechselt worden und so eine Fortsetzung dieser Produktion und damit der kontinuierliche Betrieb des Extruders möglich.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Herstellung eines Schnittflächenschutzes aus thermoplastischen Kunststoffen für Verbundwerkstoffe, insbesondere Verbundrohre, gekennzeichnet dadurch, daß an die zu schützende Schnittfläche eine Wulst aus einem Kunststoff so angeformt, vorzugsweise anextrudiert wird, daß die Wulst mit dem Verbundwerkstoff formschlüssig verbunden ist und dabei der die Wulst bildende Kunststoff vorzugsweise aus einer Plastiziereinheit durch einen an der Verbundwerkstoffsschnittfläche entlang geführten Formschuh gepreßt und nach Verfestigung mit dem durch den Formschuh vorgegebenen Wulstquerschnitt aus dem Formschuh austritt.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß zur Verbesserung der Haftung des Schnittflächenschutzes an dem Verbundwerkstoff die mit dem plastizierten Material in Verbindung kommenden Flächen mit geeigneten mechanischen Vorrichtung bearbeitet werden, in dem beispielsweise die Oberfläche vergrößert oder widerhakenähnliche Vertiefungen oder Aufwerfungen angebracht werden.
3. Verfahren nach Punkt 1 und/oder 2 gekennzeichnet dadurch, daß zur Verbesserung der Haftung des Schnittflächenschutzes aus thermoplastischem Material an den aus Plastmaterialien bestehenden inneren und/oder äußeren Lagen des Verbundwerkstoffes ein geeigneter Haftvermittler aufgetragen wird, wobei durch den Zusatz von festen Zuschlagstoffen bis zu 50 % in den Haftvermittler zusätzlich ein Verdübelungseffekt mit der Thermoplastwulst erreicht wird.
4. Verfahren nach Punkt 1 und/oder 2 und /oder 3 gekennzeichnet dadurch, daß der durch den Formschuh vorgegebene Wulstquerschnitt nicht nur das Schweißen oder das Kleben mit anderen Thermoplastmaterialien, beispielsweise Thermoplastrohren oder mit einer Thermoplastwulst versehenen Verbundrohren, erlaubt, sondern daß die Wulst die Form ähnlich eines Vorschweißbundes besitzt und dadurch z. B.

unter Verwendung von Losflanschen lösbare Rohrverbindungen hergestellt werden können.

5. Verfahren nach Punkt 1 und/oder 2 und/oder 3 gekennzeichnet dadurch, daß zur Erhöhung der thermischen oder mechanischen Belastbarkeit der miteinander geschweißten oder geklebten Wulstverbindungselemente diese Verbindungsstelle durch zusätzliche äußere Laminatschichten, z. B. aus GUP, verstärkt wird.