

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **88107536.0**

Int. Cl.4: **B30B 5/06**

Anmeldetag: **11.05.88**

Priorität: **15.06.87 DE 3719976**

Anmelder: **Firma Theodor Hymmen**
Theodor-Hymmen-Strasse 3
D-4800 Bielefeld 1(DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.12.88 Patentblatt 88/51

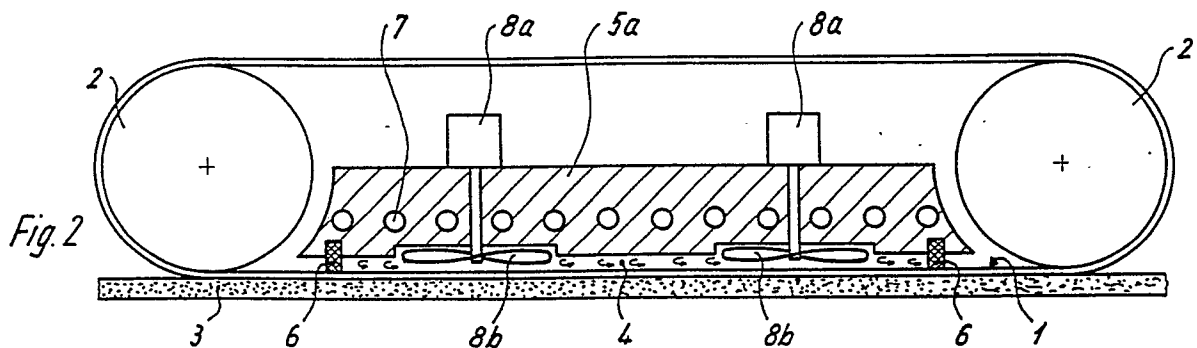
Erfinder: **Der Erfinder hat auf seine Nennung**
verzichtet

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

Vertreter: **Stracke, Alexander, Dipl.-Ing. et al**
Jöllennecker Strasse 164
D-4800 Bielefeld 1(DE)

Verfahren und Vorrichtung zum Aufbringen einer Flächenpressung auf pressbandgetriebene Werkstücke.

Das unter Betriebsdruck stehende fluide Druckmedium in der Wirkzone wird zusätzlich heftig zwangsbewegt, vorzugsweise mit turbulenter Strömung. Es stellt sich eine außerordentliche Steigerung des Wärmeübertragungsvermögens ein.



EP 0 295 427 A1

Verfahren und Vorrichtung zum Aufbringen einer Flächenpressung auf preßbandgetriebene Werkstücke

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Aufbringen einer Flächenpressung auf preßbandbetriebene Werkstücke wie beispielsweise kontinuierlich bewegte Werkstoffbahnen, auch in Form von Laminaten oder dergleichen.

Bei bekannten Verfahren und Vorrichtungen (DE-OS 24 21 296) wird in einer abgedichteten, an einer Seite von dem Preßband definierten Wirkzone die Flächenpressung durch den Druck eines gasförmigen oder flüssigen Druckmediums erzeugt. Man kann dabei beispielsweise die Druckkammer durch eine umlaufende, in der Regel etwa viereckig ausgebildete Dichtung begrenzen und die Druckkammer selbst wird dabei einerseits von dem umlaufenden Preßband und auf der Rückseite durch eine Druckplatte begrenzt, die gleichzeitig auch Heizplatte ist, so daß das Druckmedium in der Wirkzone auch beheizt werden kann, da meist die mit derartigen Druckkammern ausgestatteten Bandpressen, beispielsweise Doppelbandpressen, auch ein Erwärmen und/oder Kühlen der vorlaufenden Werkstücke erfordern.

An sich sind fluide Druckmedien wie beispielsweise Luft oder Öl von der Handhabung, Beherrschbarkeit und Feinfühligkeit der Einstellung her besonders geeignet. Problemvoll bleibt, daß die in der Wirkzone zwischen der Heizplattenrückseite und dem endlosen Preßband befindliche Druckgas-schicht in der Druckkammer bezüglich der Wärmeübertragung isolierend wirkt. Man hat versucht (DE-OS 24 21 296), noch stärker isolierende gasförmige Druckmedien durch ein flüssiges, insbesondere Öl oder flüssige Metalle zu ersetzen. Während sich flüssige Metalle als für diesen Einsatzzweck und in diesem Einsatzbereich technisch als kaum beherrschbar erwiesen haben, hat der Einsatz von Öl keine durchgreifende Verbesserung erbracht, da die Wärmeleitfähigkeit von Öl auch nur maximal den dreifachen Wert der Wärmeleitfähigkeit von Luft erreicht und darüber hinaus erhebliche Verschmutzungsprobleme auftreten können.

Es ist deshalb vorgeschlagen worden, zusätzlich mit Wärmebrücken zu arbeiten (DE-PS 33 25 578), um mittels Druckschuhen eine direkte Wärmeleitung von der Heizplatte auf das endlose Preßband zu gewährleisten. Diese die Wärmeleitung bewirkenden Druckschuhe haben jedoch erhebliche Nachteile. Abgesehen von dem sehr hohen Kraftbedarf zum Antreiben des Preßbandes entsteht an den Druckschuhen metallischer Abrieb, der das sichere Funktionieren der umlaufenden Dichtungen für die Druckkammer in Frage stellt.

Es sind schließlich auch schon Systeme be-

kannt geworden, bei denen man nicht ein Druckmedium in der Wirkzone beheizt, sondern bei denen Dampf (US-PS 21 35 763) oder Heißwasser (DE-OS 19 53 816) der Wirkzone in einem Kreislauf zugeführt werden. Die Beheizung erfolgt außerhalb der Wirkzone und es wird mit den üblichen Zuführungsgeschwindigkeiten bzw. Ableitungsgeschwindigkeiten für Dampf und Heißwasser gearbeitet. Diese Systeme haben sich vor allen Dingen deshalb in der Praxis als unbrauchbar erwiesen, da sich naturgemäß das zugeführte heiße Druckmedium bei seiner Bewegung durch die Wirkzone abkühlt. Da derartige Wirkzonen relativ lang sind, ergibt sich vom Einlaß bis zum Auslaß ein nicht hinnehmbares Temperaturgefälle in Durchlaufrichtung der Werkstücke.

Der vorliegenden Erfindung liegt von daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art aufzuzeigen, bei dem bzw. der der Wärmeübergang in der Wirkzone zwischen der als Heiz- oder Kühlplatte ausgebildeten Druckplatte und dem Preßband entscheidend verbessert wird.

Die erfindungsgemäße Lösung ergibt sich bezüglich des Verfahrens aus dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1, bezüglich der Vorrichtung aus dem Hauptvorrichtungsanspruch.

Es hat sich völlig überraschend gezeigt, daß durch die vergleichsweise heftige Zwangsbewegung des unter Druck stehenden fluiden Mediums in der Wirkzone sein Vermögen, Wärme auf das Preßband zu übertragen, außerordentlich gesteigert wird und zwar so stark, daß der Wärmeübergang besser ist als beispielsweise mit Hilfe der bekannten Druckschuhe. Durch die heftige Zwangsbewegung in der Wirkzone übernimmt das unter dem Betriebsdruck stehende fluide Medium nunmehr die Funktion eines Wärmeübertragers von der die Wirkzone begrenzenden Heizplatte als Sender auf das Preßband, wobei hervorzuheben ist, daß sich auf genau die gleiche Weise im Falle des Erfordernisses der Kühlung auch eine außerordentlich verbesserte Kühlung einstellt. Die Wärmeflußrichtung verläuft lediglich umgekehrt vom Preßband fort.

Bei diesem System, bei dem der Wärmespende- und der Wärmeempfänger die Wirkzone begrenzen, stellt sich ein Temperaturgefälle ausschließlich in Richtung von Wärmespende zum Empfänger ein. Das Druckmedium wirkt nur als Vermittler oder wie eine Zwischenschicht mit nunmehr durch die Zwangsbewegung sehr hohem Wärmedurchgangswert.

Es ist ferner hervorzuheben, daß die bei der heftigen Zwangsbewegung entstehenden Rei-

bungsverluste vollständig in Wärme umgesetzt werden und von daher im Falle der Wärmeübertragung mit zur Aufheizung beitragen. In bestimmten Fällen kann zumindest zeitweilig sogar ganz der Wärmespende abgeschaltet werden.

Es hat sich ferner herausgestellt, daß sich über die Geschwindigkeit der Zwangsbewegung des Mediums als Regelgröße die Wärmeübertragung sehr einfach und sehr feinfühlig regeln läßt. Dabei gehen der jeweils gegebene Betriebsdruck und die Durchlaufgeschwindigkeit der Werkstücke als Parameter mit ein. Hervorzuheben ist auch, daß bei Betriebsstörungen oder am Produktionsende die übertragene Wärmemenge nun schlagartig abfällt, da in diesem Fall durch Aufhören der Zwangsbewegung und Abschalten einer etwaigen Heizung das Medium im Stillstand als Isolationsschicht zwischen Heizplatte und Preßband in der Wirkzone wirkt. Es zeigt sich somit nur ein sehr geringes Trägheitsverhalten und insbesondere kein Nachlauf der Heizenergie-Übertragung.

Das Ausmaß der Zwangsbewegung hängt vom Betriebsdruck und dem Ausmaß der gewünschten Wärmeübertragung ab. In jedem Fall wird zweckmäßig so heftig bewegt, daß sich eine turbulente Bewegung des Druckmediums ergibt. Für gasförmige Medien haben sich Bewegungsgeschwindigkeiten von 10 bis 50 m/sec, vorzugsweise 20 bis 40 m/sec. für flüssige Medien solche von 2 bis 5 m/sec, vorzugsweise 4 bis 5 m/sec. als sehr zweckmäßig erwiesen.

Zweckmäßige Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstandes insbesondere auch unter Einschluß konstruktiver Ausgestaltungen einer entsprechenden Vorrichtung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet. Ausführungsbeispiele werden nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben.

Es zeigen

Figuren 1 - 3 stark schematisierte Ausführungsbeispiele von Vorrichtungen gemäß der Erfindung.

Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Aufbringen einer Flächenpressung sowie Wärme auf preßbandgetriebene Werkstücke ist ein umlaufendes Preßband 1, üblicherweise aus Stahl, gezeigt, das über Umlenkwalzen 2 läuft und Werkstücke 3 wie beispielsweise Werkstoffbahnen, auch in Form von Laminaten, kontinuierlich bewegt, und zwar an einer Wirkzone 4 entlang, die im dargestellten Ausführungsbeispiel von einer Druckkammer gebildet wird, die auf der einen Seite von dem Preßband 1 begrenzt wird und auf der gegenüberliegenden Seite von einer Druck- und Heizplatte 5 sowie ferner bekannten umlaufenden Spezialdichtungen 6. In der Wirkzone 4 bzw. der Druckkammer wird die erforderliche Flächenpressung in bekannter Weise durch ein z. B. gasförmiges, unter dem Betriebs-

druck stehendes Druckmedium erzeugt. Die Druckkammer steht dabei in der üblichen Weise mit einem Kompressor (nicht dargestellt) in Verbindung, der auch etwaige Leckverluste laufend ausgleicht. In der Druck- und Heizplatte befindet sich eine Heizeinrichtung 7. Zusätzlich ist nun eine Zwangsbewegungseinrichtung für das unter Druck stehende gasförmige Medium in der Wirkzone vorgesehen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist hierzu die Druck- und Heizplatte 5 relativ groß bemessen und es ist in ihr ein Ventilator 8 integriert, der über eine integrierte Druck- und Saugleitung 9 mit der Wirkzone 4 in Verbindung steht und das unter Druck stehende gasförmige Druckmedium in der Wirkkammer 4 heftig zwangsbewegt, vorzugsweise so stark, daß hier eine turbulente Strömung eintritt, die zu einer außerordentlich hohen Wärmeübertragung zwischen der Druck- und Heizplatte 5 und dem Preßband 1 führt.

Das Ausmaß der Wärmeübertragung läßt sich sowohl über den Betriebsdruck, wie insbesondere auch über die Strömungsgeschwindigkeit sehr feinfühlig regeln. Im Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ist beispielsweise in denkbar einfacher Weise dadurch für eine stärkere Erwärmung auf einem ersten Abschnitt der Wirkzone 4, gesehen in Durchlaufrichtung des Werkstückes 3, Sorge getragen, daß hier gegenüber einem hinteren Abschnitt die Wirkzone 4 bzw. die Druckkammer durch eine vorspringende Schulter in der Druck- und Heizplatte 5 einen verengten Querschnitt hat, so daß sich in diesem ersten Werkzonenabschnitt 4a eine erhöhte Strömungsgeschwindigkeit einstellt.

Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist bei grundsätzlich gleichen Vorrichtungsaufbau eine Druck- und Heizplatte 5a vorgesehen, der je nach Länge der Wirkzone 4 ein oder mehrere, im dargestellten Ausführungsbeispiel 2 Zwangsbewegungseinrichtungen in Form von Ventilatoren 8a zugeordnet sind, deren rotierende Flügel 8b als Flachflügel ausgebildet sind und sich zumindest teilweise in die Wirkzone 4 hinein erstrecken.

Beide Ausführungsformen nach den Figuren 1 und 2 bestehen durch eine kompakte, Wärmeverluste sehr gering haltende und jegliche Anschlußprobleme vermeidende Bauweise.

Bei dem in Figur 3 dargestellten, ebenfalls den gleichen grundsätzlichen Aufbau habenden Ausführungsbeispiel ist eine vordere Druck- und Heizplatte 5b gezeigt, bei der aus Raumgründen Zu- und Ableitungen 10 aus der Wirkzone 4 unter der Druck- und Heizplatte 5b herausgeführt sind. In den Leitungen 10 ist einmal wiederum der Ventilator 8 eingeschaltet sowie ferner auch der Kompressor 11 angeschlossen, mit dem zugleich auch Leckverluste laufend ergänzt werden können. Das unter Betriebsdruck stehende z. B. gasförmige

Druckmedium wird auch hier in der Wirkzone 4 unmittelbar beheizt und seine heftige Zwangsbewegung in dieser Wirkzone 4 bedingt auch hier die außerordentliche Erhöhung des Wärmeübertragungsvermögens.

Im Ausführungsbeispiel nach Figur 3 ist ferner illustriert, daß sich an die Wirkzone 4 mit einer Erwärmung des Preßbandes 1 und damit des Werkstückes 3 eine Wirkzone 4a anschließen kann, die grundsätzlich genau den gleichen Aufbau hat, wobei lediglich hier die Wärmeübergangsrichtung umgekehrt ist, also eine Kühlzone gebildet ist, bei der die Druck- und Kühlplatte 5c mit einer Kühleinrichtung 7a versehen ist. In genau der gleichen Weise wird auch hier zur außerordentlichen Steigerung des Kühlvermögens das unter Druck stehende gasförmige Medium in der Wirkzone 4a heftig zwangsbewegt, wozu wiederum ein Ventilator 8 vorgesehen ist. Auch hier ist ein Kompressor 11 vorgesehen. Als Zwangsbewegungseinrichtung kann auch ein Drehkolbengebläse oder ein Verdichter verwendet werden.

Wenn mit flüssigen Druckmedien gearbeitet wird, treten an die Stelle der Ventilatoren Pumpen. Das erfindungsgemäße Verfahren besteht darin, daß zum Aufbringen einer Flächenpressung und zur Übertragung von Wärme auf die preßbandgetriebenen Werkstücke wie bisher in der abgedichteten Wirkzone 4, 4a die Flächenpressung durch den Druck eines fluiden Druckmediums erzeugt wird und die Wirkzone 4, 4a beheizt bzw. auch gekühlt wird und daß zusätzlich das unter Betriebsdruck stehende Druckmedium in der Wirkzone heftig zwangsbewegt wird, wobei in zweckmäßiger Ausgestaltung die Zwangsbewegung so heftig durchgeführt wird, daß sich in der Wirkzone für das unter Betriebsdruck stehende Druckmedium turbulente Strömungen ergeben. Strömungsgeschwindigkeiten von ca. 20 bis 40 m/sec für gasförmige Druckmedien und von 4 bis 5 m/sec für flüssige Druckmedien haben sich als sehr zweckmäßig erwiesen. Die heftige Zwangsbewegung kann vor Ort ausschließlich in der Wirkzone erfolgen. Es kann aber auch unter Einschluß der Wirkzone eine Zwangsumwälzung in einem geschlossenen Kreislauf vorgesehen sein.

Das Ausmaß der Wärmeübertragung kann man durch Änderung der Strömungsgeschwindigkeit und/oder des Druckes des Druckmediums feinfühlend regeln.

Zur Erzielung der erfinderischen Wirkung ist es nicht erforderlich das Druckmedium in einem geschlossenen Kreislauf zu führen; es kann auch im Bereich der die Druckkammer umlaufend begrenzenden Dichtungen ein erhöhter Verlust an gasförmigem Druckmedium vorgesehen und des aus der Druckkammer abströmende Druckmedium durch Einspeisung einer entsprechenden Menge an

Druckmedium laufend ersetzt werden.

Ansprüche

5

1. Verfahren zum Aufbringen einer Flächenpressung und Wärme auf preßbandgetriebene Werkstücke, bei dem in einer abgedichteten, auf einer Seite von dem Preßband definierten Wirkzone die Flächenpressung durch den Druck eines fluiden Druckmediums erzeugt wird und das Druckmedium in der Wirkzone beheizt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das fluide Druckmedium in der Wirkzone (4, 4a) zusätzlich heftig zwangsbewegt wird.

10

15

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das fluide Druckmedium mit turbulenter Strömung zwangsbewegt wird.

20

3. Verfahren nach einem oder mehreren oder vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckmedium mit Strömungsgeschwindigkeiten von 2 bis 50 m/sec., vorzugsweise 20 bis 40 m/sec bei gasförmigen und 4 bis 5 m/sec bei flüssigen Druckmedien bewegt wird.

25

4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das fluide Druckmedium vor Ort in der Wirkzone (4) zwangsbewegt wird.

30

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das fluide Druckmedium in einem geschlossenen, die Wirkzone (4) einschließenden Kreislauf zwangsbewegt wird.

35

6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß man das Ausmaß des Wärmeübertragungsvermögens des Druckmediums durch Variation der Strömungsgeschwindigkeit und/oder des Druckes steuert.

40

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei stillstehenden Preßbändern die Zwangsbewegung des Druckmediums beendet wird.

45

8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Preßband (1), das eine Seite einer Druckkammer (4,4a) begrenzt, die ferner durch eine angrenzende Druck- und Heiz- bzw. Kühlplatte (5,5a,5b,5c) und einer umlaufenden Dichtung (6) zwischen der Platte und dem Preßband (1) definiert ist und die mit unter Betriebsdruck stehenden fluiden Druckmedium speisbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckkammer (4,4a) eine Zwangsbewegungseinrichtung (8,8a,8b) zur Erzeugung einer heftigen Zwangsbewegung des fluiden Druckmediums zugeordnet ist.

50

55

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwangsbewegungseinrichtung ein Ventilator (8) ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilator (8) in die Druck- und Heizplatte (5) integriert ist. 5

11. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwangsbewegungseinrichtung durch ein oder mehrere Ventilatoren (8a, 8b) gebildet ist, deren Flügel (8b) in die Druckkammer (4) ragen. 10

12. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwangsbewegungseinrichtung ein Drehkolbengebläse oder ein Verdichter ist. 15

13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (4) eine Zone (4a) verringerten Strömungsquerschnittes aufweist. 20

20

25

30

35

40

45

50

55

5



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 88107536.0
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	DE - A1 - 3 046 432 (SANTRADE) * Seite 5, Zeile 20 * --	1	B 30 B 5/06
D, Y	DE - A - 1 953 816 (HWM) * Seite 3, Zeile 19 * --	1	
Y	DUBBEL, TASCHENBUCH FÜR DEN MASCHINENBAU, 15. Auflage, 1983 SPRINGER-VERLAG, Berlin * Seite 244, rechte Spalte, Zeilen 20-25 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTESACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			B 27 D B 27 N B 30 B F 15 D F 28 D
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
WIEN	18-08-1988	GLAUNACH	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund			
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	