



(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1512/87

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : D21F 5/02

(22) Anmeldetag: 15. 6.1987

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 1.1990

(45) Ausgabetag: 25. 7.1990

(56) Entgegenhaltungen:

US-PS2661545

(73) Patentinhaber:

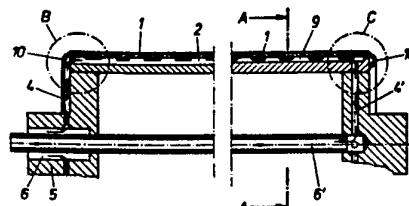
MASCHINENFABRIK ANDRITZ ACTIENGESSELLSCHAFT  
A-8045 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

ICKINGER GEORG DIPL.ING. DR.TECHN.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).  
PINTER REINHARD DIPL.ING. DR.TECHN.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).  
FERMÜLLER WILLIBALD ING.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).  
PAUGGER ANTON  
ST.MAREIN, STEIERMARK (AT).

## (54) VORRICHTUNG MIT EINER MIT EINEM WÄRMETRÄGERMEDIUM BEHEIZTEN ARBEITSFLÄCHE

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung bestehend aus einer mit einem Wärmeträgermedium beheizten Arbeitsfläche, wobei die Arbeitsfläche sich auf einer wärmeleitenden Oberflächenschicht (1,17,18,65,72,76) befindet, die von einem metallischen Grundkörper (3,16,64,72) getragen ist und wobei der Grundkörper an seiner wärmeleitenden Oberflächenschicht zugewandten Oberfläche und bzw. oder diese Oberflächenschicht an ihrer dem Grundkörper zugewandten Oberfläche mit einer Anzahl von Nuten (2,7,9,71,77'-77") versehen ist und wobei die Beheizung der Arbeitsfläche durch Zufuhr des Wärmeträgermediums in die Nuten erfolgt. Die Erfindung ist vornehmlich dadurch gekennzeichnet, daß zwecks Beeinflussung des Wärmeübergangs vom Wärmeträgermedium zur Oberflächenschicht (1,17,18,65,72,76), die unmittelbar metallisch berührend oder nur unter Zwischenschaltung einer wärmeleitenden Übergangsschicht auf dem Grundkörper (3,16,64,72) sitzt, die Wärmeleitung vom Grundkörper zur Oberflächenschicht und bzw. oder vom in den Nuten (2,7,9,71,77'-77") geführten Wärmeträgermedium zum Grundkörper bzw. zur Oberflächenschicht regelnde Steuermittel (25,27,27',28,32,33,34,38,39-43,45,47,49',49", 52,52',67'-67", 73',73",75,76,77',77") vorgesehen sind.



B  
390 975 AT

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung bestehend aus einer mit einem Wärmeträgermedium, bevorzugt Dampf, beheizten Arbeitsfläche, insbesondere einer beheizten Form, einem beheizten Preßstempel, oder einer beheizten Preßplatte bzw. einem beheizten Zylinder, beispielsweise für Papiermaschinen, wobei die Arbeitsfläche sich auf einer wärmeleitenden Oberflächenschicht, insbesondere einem Metallblech od. dgl., beispielsweise dem Zylindermantel, befindet, die bzw. der von einem metallischen Grundkörper, beispielsweise einem Kernzylinder, getragen ist und wobei der Grundkörper an seiner der wärmeleitenden Oberflächenschicht, insbesondere dem Metallblech od. dgl., zugewandten Oberfläche und bzw. oder diese Oberflächenschicht, insbesondere das Metallblech, an ihrer bzw. seinem dem Grundkörper zugewandten Oberfläche mit einer Anzahl von, vorzugsweise zueinander parallel, insbesondere zum Teil parallel zur Achse des Kernzylinders verlaufenden, Nuten versehen ist und wobei die Beheizung der Arbeitsfläche durch Zufuhr des Wärmeträgermediums, insbesondere Dampf, in die Nuten erfolgt. Im besonderen befaßt sich die Erfindung wie erwähnt mit einem mit einem Wärmeträgermedium, insbesondere Dampf, beheizten Zylinder, insbesondere für Papiermaschinen, z. B. Trocken-, Krepp-, Kalandrierzylinder od. dgl.

Derartige Zylinder bzw. Walzen dienen in der Verfahrenstechnik dazu, einen hohen Wärmeübergang vom Wärmeträgermedium, insbesondere Dampf, auf die Zylinderoberfläche zu ermöglichen. Dies ist insbesondere für Trockenzyliner und Kreppzyliner in der papiererzeugenden Industrie von Bedeutung.

Es sind Trockenzyliner bzw. Kreppzyliner bekannt, die als Druckgefäß mit Sattdampf bis etwa 10 bar beschickt werden, wobei durch Kondensation Wärme über den Zylindermantel in das zu erwärmende Medium bzw. Material gelangt. Besondere Maßnahmen werden getroffen, um die Kondensationsfilmdicke möglichst gering und gleichmäßig zu halten (Syphone, Schöpfwerke). Besonders gleichmäßiger Wärmeverlauf entlang der Erzeugenden des Zylinders ist Voraussetzung für gleichmäßige thermische Vorgänge am Medium, weshalb eine genaue Innenbearbeitung und eine zahlreiche Anordnung von Syphonen notwendig ist.

Bei derartigen Zylindern wird versucht, um den Wärmeübergang in wirtschaftlicher Weise zu verbessern, die Wärmeübergangsflächen von Kondensatfilm freizuhalten, z. B. durch die Ausbildung einer Innenrippung usw. Weiters werden zur Erhöhung des Wärmeüberganges höhere Temperaturen und höhere Dampfdrücke zu erreichen versucht, wobei jedoch die steigende Wandstärke einem höheren Wärmeübergang entgegensteht. Um dies zu umgehen, jedoch gleichzeitig Druck- und Temperatursteigerungen zu ermöglichen, wurden z. B. biegesteif ausgebildete Trockenzyliner vorgesehen.

Die vorliegende Erfindung hat sich insbesondere die Aufgabe gestellt, ummantelte Trockenzyliner für kondensierendes Wärmeträgermedium derart zu gestalten, daß an der Zylinderoberfläche ein gezielter, beispielsweise ein besonders gleichmäßiger Wärmeübergang erfolgt, vornehmlich ein besserer Wärmeübergang bei gleichmäßiger Temperaturverteilung gegenüber den derzeit bekannten Anordnungen erzielt wird.

Die Erfindung betrifft weiters allgemein Vorrichtungen mit einer mit einem Wärmeträgermedium, insbesondere Dampf, beheizten Arbeitsfläche wie beispielsweise beheizte Formen, beheizte Preßstempel, beheizte Preßplatten, die z. B. zur Herstellung von Kunststoffartikeln eingesetzt werden. Auch hierbei ist es von besonderem Vorteil, wenn an der vorerwähnten Arbeitsfläche ein gezielter, zweckmäßig besonders gleichmäßiger, Wärmeübergang erfolgt bzw. ein gut geregeltes Wärmeangebot zur Verfügung gestellt werden kann, vornehmlich ein besserer Wärmeübergang bei gleichmäßiger Temperaturverteilung gegenüber den derzeit bekannten Anordnungen erzielbar ist.

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß vornehmlich dadurch gelöst, daß bei der eingangs angeführten Vorrichtung zwecks Beeinflussung des Wärmeübergangs vom Wärmeträgermedium zur Oberflächenschicht, beispielsweise zum Zylindermantel, die bzw. der unmittelbar metallisch berührend oder nur unter Zwischenschaltung einer wärmeleitenden Übergangsschicht beispielsweise eine Wärmeleitpaste, auf dem Grundkörper sitzt, die Wärmeleitung vom Grundkörper zur Oberflächenschicht, insbesondere zum Metallblech od. dgl., und bzw. oder vom in den Nuten geführten Wärmeträgermedium zum Grundkörper bzw. zur Oberflächenschicht regelnde Steuermittel vorgesehen sind, die in der Gestaltung bzw. Ausgestaltung der einander zugewandten Flächen von Grundkörper und bzw. oder Oberflächenschicht bestehen, zweckmäßig indem in den Wänden der Nuten und bzw. oder neben diesen in der der Oberflächenschicht zugewandten Grundkörperfläche und bzw. oder in der dem Grundkörper zugewandten Oberflächenschicht, angeordnete Ausnehmungen bzw. Zusatznuten und bzw. oder Aufrührungen dieser Grundkörperfläche bzw. Längs- bzw. Querrieven in dieser bzw. (in) der dieser zugewandten Oberflächenschicht und bzw. oder Isolation und bzw. oder Metallstreifen und bzw. oder Hohlkörper in den Nuten bzw. an den einander zugewandten Flächen des Grundkörpers bzw. der Oberflächenschicht und Nuten bzw. Zusatznuten mit über zumindest einen Teil ihrer Länge einen sich stetig, vorzugsweise gleichmäßig, verändernden Querschnitt und bzw. oder unterschiedliche Materialien der Oberflächenschicht, insbesondere Legierungen des Metallbleches od. dgl., vorgesehen sind. Alle die vorerwähnten Steuermittel dienen sowohl als Einzelmaßnahmen als auch in teilweiser bzw. auch in Gesamtkombination dem Ziel, das Wärme- bzw. Hitzeangebot an der Außenfläche der vorerwähnten Oberflächenschicht bzw. des Metallbleches od. dgl. zu beeinflussen bzw. zu vergleichmäßigen. Soweit es dabei um beheizte Zylinder, insbesondere für Papiermaschinen geht, sind vorteilhaft etwa achsparallel verlaufende Nuten in die Oberfläche des Grundkörpers, z. B. des Kernzylinders eingearbeitet sowie unmittelbar auf den Kernzylinder metallisch berührend ein metallischer zylindrischer Außenmantel unter Bildung von Druckräumen zwischen diesem und dem Kernzylinder aufgezogen, insbesondere aufgeschrumpft, der an seinen Rändern mit dem Kernzylinder verschweißt

sein kann, und diese Nuten weisen über zumindest einen Teil ihrer Länge einen sich stetig, vorzugsweise gleichmäßig verändernden Querschnitt auf. Bei solchen Zylindern werden vornehmlich zwei wichtige Aufgaben gelöst: Einerseits geht es darum, an der Zylinderoberfläche einen besonders gleichmäßigen bzw. gezielten Wärmeübergang und demzufolge eine gleichmäßige, gute Qualität des über den Zylinder geführten Materials

- 5 sicherzustellen, wozu vor allem der sich stetig verändernde Nutenquerschnitt dient. Hierbei hilft mit, daß die Nuten in den Zylinderkörper eingearbeitet, also aus dem "Vollen" herausgearbeitet sind; denn der Kernzylinder ist die "dominierende Heizfläche". Wie hervorgehoben wurde, wird der Außenmantel bevorzugt warm auf den Kernzylinder aufgezogen ("aufgeschrumpft"), so daß der Wärmeübergang besonders gefördert wird. Andererseits wird erfundungsgemäß das Heizmedium, insbesondere der unter Überdruck stehende Dampf, zwischen den Außenmantel  
10 und den Kernzylinder in die im Kernzylinderkörper vorgesehenen Nutenräume eingebracht. Der Überdruck wird somit zwischen diesem Mantel und dem Kernzylinder aufgebaut. Es kommt daher kein Druckgefäß im Sinne der Kesselbauvorschriften zustande, was den Herstellungs- und Prüfaufwand beachtlich reduziert.

15 Durch die GB-PS 188 925 ist lediglich eine Zylinderglätt(=bügel)maschine bekanntgeworden, deren Innenzylinder Längsnuten am Außenmantel aufweist; auf diesen genuteten Innenzylinder ist jedoch im Gegensatz zum Gegenstand der vorliegenden Erfindung ein Filzmantel aufgezogen. Auch über die erfundungsgemäße Gestaltung von Nuten ist in dieser Patentschrift nichts ausgesagt.

20 Gemäß der AT-PS 283 102 können zwar bei der angegebenen Walze zur Behandlung von Papierbahnen ein Innen- und ein Außenmantel aus Blech bestehen. Da der Innenmantel aus dünnem Blech hergestellt ist, sind darin keine Nuten vorgesehen; vielmehr sind zur Führung des Mediums im Zwischenraum zwischen den beiden Blechmanteln besondere schraubenlinienförmig gebogene Führungsschienen angeordnet, auf denen erst der Außenmantel sitzt. Demgegenüber ist erfundungsgemäß der Außenmantel unmittelbar auf den Kernzylinder aufgezogen, sitzt also unter gut wärmeleitendem Kontakt auf diesem Kernzylinder bzw. auf den Außenkanten der Seitenwände der in diesen Kernzylinder eingearbeiteten Nuten. Außerdem fehlt auch bei dieser bekannten Konstruktion die erfundungsgemäße Ausbildung und Anordnung der Nuten.

25 Sowohl der erfundungsgemäße unmittelbare metallische Kontakt des metallischen Außenmantels mit dem metallischen Kernzylinder als auch die gekennzeichnete Ausbildung und Anordnung der unmittelbar im Kernzylinder eingearbeiteten Nuten sowie deren über zumindest einen Teil ihrer Länge sich stetig verändernder Querschnitt dienen der optimalen Nutzung der zugeführten Wärmeenergie und insbesondere deren gesteuerter Verteilung über die Zylinderäußenfläche sowie der optimalen Übertragung der Wärmeenergie auf diese  
30 Außenfläche, ohne daß die Kesselbauvorschriften für Druckgefäße wirksam werden. Diese Querschnittsveränderung kann bezüglich der Querschnittsgröße und bzw. oder der Querschnittsform und bzw. oder der Nutenhöhe und bzw. oder der Nutenbreite gegeben sein. Der unmittelbar auf den Kernzylinder metallisch berührend in an sich bekannter Weise aufgezogene Außenmantel hat keine formstabilisierende Aufgabe und kann deshalb mit geringer Wandstärke ausgeführt werden. Das Wärmeträgermedium kann somit möglichst nahe an das  
35 Verfahrensmedium bzw. das zu trocknende Gut herangeführt werden. Die im Walzenkörper eingearbeiteten Nuten, deren besondere Gestalt nachfolgend zusätzlich beschrieben wird, haben die Aufgabe, das Wärmeträgermedium über die Zylinderoberfläche zu verteilen. Ein besonders gleichmäßiger Wärmeübergang an der ganzen Oberfläche des Zylinders läßt sich erzielen, wenn die Nuten ungleichen Querschnitt in der Weise erhalten, daß das Wärmeträgermedium entsprechend gesteuert wird. Der Kernzylinder hat formstabilisierende Aufgaben und ist im  
40 inneren Hohlraum nicht druckbeaufschlagt, so daß er wie oben bereits angedeutet nicht als Druckkörper ausgebildet und gestaltet werden muß. Der Überdruck bildet sich zwischen Walzenkörper und Mantel aus, so daß ein Druckgefäß im Sinne der Kesselbauvorschriften nicht vorliegt. Als Wärmeträgermedium wird vorteilhafterweise Dampf bzw. Wasserdampf eingesetzt.

45 Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung ist es, daß der Kernzylinder als dominierende Heizfläche zur Wärmeübertragung herangezogen wird, da insbesondere über die metallisch berührend oder, wie der Fachmann es präzisierend zum Ausdruck bringt, klangrein aufgezogenen Berührungsflächen des Außenmantels Wärme vom Walzenkern auf den Außenmantel bzw. das zu erwärmende Verfahrensmedium überströmen kann.

50 Durch den wesentlich höheren Wärmeübergang bei Kondensation des Wärmeträgers an der auf dem Kernzylinder befindlichen Begrenzungsfäche der Nut, die durch die Fliehkraft ständig vom Wasserfilm befreit wird, ist der größere Anteil der Wärmezufuhr über diesen Weg möglich. Berechnungen haben gezeigt, daß damit ein bis zu dreifach so großer Wärmeübergang möglich ist.

55 Vorteilhaft verlaufen die Nuten wie an sich bekannt parallel zur Achsrichtung des Zylinders, so daß mit den dadurch entstehenden Rippen eine Verbesserung der Formstabilität erreicht wird, wobei erfundungsgemäß durch das Verschweißen der Ränder des Außenmantels mit dem Kernzylinder sich eine zusätzliche Formstabilität durch außenliegende, zusätzliche Zugzonen des Trägheitsprofiles ergibt.

60 Der Querschnitt der Nuten bzw. Zusatznuten kann rund, insbesondere kreisförmig, oder trapez- oder rechteck- oder dreieckförmig sein. Die Ausbildung kann auch so modifiziert werden, daß der Querschnitt der Nuten in radialer Richtung gesehen von innen nach außen zunimmt. Es kann auch vorteilhaft sein, wenn der Querschnitt, insbesondere die Höhe und bzw. oder die Breite, von achsparallelen Längsnuten vom Innern des Zylinders zu den Zylinderstirnseiten hin stetig zu- oder abnimmt. Dabei kann für die Vergleichsmäßigung des Wärmeüberganges der Dampf von beiden Seiten des Zylinders oder bei mehreren Zylindern wechselweise in abwechselnder Richtung zugeführt werden. Auch eine Dampfbeschickung an mehreren Stellen des Zylinders mittels Rohrleitungen und

einer umlaufenden Ringnut ist bei überlangen Zylindern bei geringen Toleranzgrenzen der Wärmeverteilung sinnvoll. Alle diese Maßnahmen sind geeignet, um ein gewünschtes Toleranzfeld der Temperaturverteilung an der Zylinderoberfläche entsprechend gestalten zu können.

5 Vorteilhaft ist beim seitlichen bzw. auslaßseitigen Ende achsparalleler Längsnuten vor der Austrittsleitung für das Wärmeträgermedium, insbesondere bei Dampf, im Nutengrund eine Erhöhung bzw. Wehr zur Verengung des Nutenquerschnittes bzw. Ausbildung eines Spaltes vorgesehen. Ein solcher Spalt wirkt regulierend auf die Kondensatfilmdicke ein, da bei Überschreiten der gewünschten Kondensatfilmdicke der Schlupfdampf das Kondensat mitnimmt.

10 Außerdem können im Kernzylinder zusätzlich zu Längsnuten mit über zumindest einen Teil ihrer Länge sich stetig änderndem Querschnitt, vorzugsweise abwechselnd mit diesen und im wesentlichen parallel hiezu, Kondensatabflußnuten ausgebildet sein, die über insbesondere in Umfangsrichtung verlaufende Kanäle oder Umfangsnuten mit den Längsnuten verbunden sind. Dabei ist es möglich, daß die Kondensatabflußnuten kleineren Querschnitt als die Längsnuten besitzen bzw. daß der Nutengrund der Kondensatabflußnuten radial weiter außen liegt als der Nutengrund der Längsnuten bzw. daß der Nutengrund von in Umfangsrichtung verlaufenden Nuten radial weiter außen liegt als der der Längsnuten für die Dampfzufuhr und insbesondere auch radial weiter außen liegt als der der Kondensatabflußnuten.

15 An sich kann der Querschnitt der Umfangsnuten im wesentlichen dem Querschnitt der Kondensatabflußnuten entsprechen. Außerdem können die Umfangsnuten in ihrem von den Längsnuten unterbrochenen Verlauf über die Längsnuten querende Vertiefungen, vorzugsweise mit teilzyldrischer Bodenfläche, verbunden werden. Es kann 20 auch vorteilhaft sein, wenn im Kernzylinder Umfangsnuten in Umfangsrichtung ausgebildet sind, deren Tiefe der Längsnuten für die Dampfzufuhr entspricht, und wenn in den von den Umfangsnuten und Längsnuten begrenzten Kernzylinderinseln in Umfangsrichtung verlaufende, vorzugsweise in die Längsnuten mündende, seichtere Kondensatabflußnuten ausgebildet sind, die in die Kondensatabflußleitungen münden. Die 25 Kondensatabflußleitungen können in einem getrennten, innerhalb des Kernzylinders liegenden Rohrleitungssystem zusammengefaßt werden. Schließlich ist es auch möglich, die Längsnuten zur Dampfzufuhr und gegebenenfalls die Kondensatabflußnuten, wie an sich bekannt, schraubenförmig, gegebenenfalls mit einem Steigungswinkel von 10 bis 30°, um den Kernzylinder zu führen.

30 Wie erwähnt, kann die Steuerung des Wärmeübergangs durch Gestaltung der Nuten erfolgen. So kann z. B. der Querschnitt der Nuten winkelförmig sein, wobei zweckmäßig diese Winkelform in Entfernung von der Eintrittsseite, insbesondere an bzw. nahe der Austrittsseite, des Wärmeträgermediums in die Nut vorgesehen ist. Aus herstellungsmäßigen Gründen vor allem kann es günstig sein, wenn die Ausnehmungen bzw. Zusatznuten in den Seitenflanken der Nuten, zweckmäßig in Entfernung von der Eintrittsseite, insbesondere an bzw. nahe der Austrittsseite, des Wärmeträgermediums in die Nut vorgesehen sind, wobei bei in beiden Nutenflanken vorhandenen Ausnehmungen bzw. Zusatznuten vorteilhaft deren Achsen einen Winkel von weniger als 180° einschließen. Eine weitere günstige Möglichkeit der Steuerung des Wärmeübergangs bzw. des Wärme- bzw. Heizungsangebots an der Arbeitsfläche kann darin bestehen, daß, zweckmäßig in bzw. nahe der Eintrittsseite des Wärmeträgermediums in die Nut, neben dieser, die insbesondere rechteckigen Querschnitt besitzt, in der der Oberflächenschicht zugewandten Oberfläche des Grundkörpers und bzw. oder in der dem Grundkörper, insbesondere dem Kernzylinder zugewandten Fläche der Oberflächenschicht zu dieser Oberfläche bzw. Fläche hin 35 offene Zusatznuten, vornehmlich mit Dreiecksquerschnitt, auf einer oder beiden Seiten der Nut angeordnet sind, wobei solche dreieckige Zusatznuten an dieser Oberfläche bzw. Fläche, z. B. durch Handschleifen, verbreitert sein können. Die Temperatur bzw. der Temperaturverlauf an der Arbeitsfläche kann auch dadurch gemäß der weiteren Ausgestaltung der Erfindung gesteuert werden, daß, zweckmäßig in oder nahe der Eintrittsseite des Wärmeträgermediums, im Bereich der der Oberflächenschicht zugewandten Oberfläche des Grundkörpers und bzw. 40 oder in der dem Grundkörper, insbesondere dem Kernzylinder zugewandten Fläche der Oberflächenschicht die Nutenöffnung überbrückende Metall- bzw. Isolierstreifen vorgesehen werden. Der vorerwähnte sich stetig verändernde Nutenquerschnitt kann praktisch in der Weise geschaffen werden, daß in der Strömungsrichtung des Wärmeträgermediums gesehen der Querschnitt der im Grundkörper vorgesehenen Nut stetig, vorzugsweise gleichmäßig, von der Eintrittsseite über die Nutenmitte zur Austrittsseite, zweckmäßig allmählich, von einer im wesentlichen rechteckigen, dreieckigen oder trapezförmigen Gestalt in eine Form mit Zusatznuten bzw. 45 Ausnehmungen in den Nutenflanken, insbesondere in eine im wesentlichen winkelförmige Querschnittsgestalt, übergeht. Die Herstellung von Zusatznuten bzw. Ausnehmungen in den Nutenflanken bzw. von Nuten mit 50 winkelförmigem Querschnitt kann zweckmäßig in der Weise erfolgen, daß insbesondere zur Schaffung von zur Oberfläche des Grundkörpers, insbesondere zur Mantelfläche eines Kernzylinders, schräg verlaufenden Nuten bzw. Zusatznuten schräg zu dieser Oberfläche bzw. schräg zur Tangentialebene eines solchen Kernzylinders ein Scheibenfräser od. dgl. angesetzt wird, mit dessen Hilfe von der geplanten Eintrittsseite des Wärmeträgermediums her mit abnehmender Tiefe die Nut bzw. die Zusatznut hergestellt wird.

55 Gemäß der Erfindung können Nuten bzw. Zusatznuten entweder im Grundkörper, z. B. Kernzylinder, oder in der Oberflächenschicht, z. B. im Metallblech, angeordnet sein. Gemäß der weiteren Ausgestaltung der Erfindung können Nuten bzw. Zusatznuten sowohl im Grundkörper, z. B. Kernzylinder, als auch in der Oberflächenschicht, z. B. im Metallblech, vorgesehen sein, wobei Nuten bzw. Zusatznuten im Grundkörper und Nuten bzw. Zusatznuten in der Oberflächenschicht übereinanderliegen bzw. korrespondieren können.

Zusammenfassend ist somit hervorzuheben, daß es erfundungsgemäß vornehmlich darum geht, durch Gestaltung der Berührungsoberfläche von Grundkörper, z. B. Kernzylinder bzw. einem Kernmantel, und Oberflächenschicht, z. B. einem zylindrischen Außenmantel, beispielsweise durch Rauigkeit bei Bearbeitung, Einarbeiten von Wärmedämmnuten, Einlegen von Isolationsschichten, Veränderung der Oberflächenschicht- bzw.

5 Außenmantelwärmeleitfähigkeit bzw. durch Benutzung unterschiedlicher Legierungen das Wärmeübertragungsprofil im Verlaufe der Nut anzupassen. Durch Einarbeitung von Ausnehmungen bzw. Zusatznuten in den Seitenflanken der Nut bzw. durch Veränderung der Tiefe solcher Ausnehmungen bzw. Zusatznuten kann der Wärmetübergang zur Oberflächenschicht beeinflußt werden, wobei insbesondere durch gezielte Gestaltung und Größenveränderung der Querschnittsfläche der Nut ein Einfluß auf die

10 Strömungsgeschwindigkeit des Wärmeträgermediums mit der Absicht genommen wird, die Stärke des Kondensatfilms und somit dessen Einfluß auf die Wärmeübertragung gezielt zu gestalten. Die Hohlräume der vorerwähnten Hohlkörper können mittels Wärmeträgermedien bzw. Isolationsmedien aufgefüllt werden und beispielsweise in Nutrichtung veränderlichen Wärmeleitwert aufweisen. In der Ebene der Berührungsfläche von Grundkörper bzw. Kernzylinder und Oberflächenschicht bzw. Außenmantel kann ein Sitz eingearbeitet sein, so

15 daß ein Metall- oder Kunststoffblech eingebracht werden kann, wobei beispielsweise die Blechdicke in Nutquer- bzw. Nutlängsrichtung stetig veränderlichen Querschnitt aufweist und wobei das Blech quer zur Nutrichtung gekrümmmt über den Nutverlauf einen Hohlraum unterschiedlicher Stärke bzw. Größe zwischen diesem Metallblech und der Oberflächenschicht bzw. dem Außenmantel bildet mit dem Ziele der Kondensatbildung in diesem Hohlraum und die dadurch erreichbare Isolationswirkung auf die Wärmeübertragung. Dabei kann der Sitz

20 dieses Metall- bzw. Kunststoffbleches in der Form gestaltet sein, daß durch eine konisch zulaufende Nut im Bereich der Berührungsfläche zwischen Oberflächenschicht bzw. Außenmantel und Grundkörper bzw. Kernzylinder bzw. Kernmantel ein metallisches oder Kunststoffblech mit keilförmiger Grundrißgestalt eingepaßt werden kann, so daß ein formschlüssiger Sitz eines Metall- bzw. Kunststoffbleches in der Berührungsstelle von Grundkörper und Oberflächenschicht bzw. Außen- und Innenmantel des beheizten Zylinders erzielt wird. Im besonderen können

25 durch gezielte Gestaltung der Bearbeitung der Berührungsflächen Riefen in Längs- oder Querrichtung der Nut in verschiedenem Abstand und verschiedener Tiefe, in verschiedener Form und Rauigkeit eingearbeitet werden, so daß ein vorgegebener Wärmetübergang erzielt wird. Es ist auch erfundungsgemäß denkbar, die Nut mittels Verzweigungen mehrästig auszuführen oder durch Zusammenfassung von mehreren Nuten zu einer Nut den Nutabstand der nebeneinander geführten Nuten zu verändern und somit ebenfalls Einfluß auf den vorgegebenen

30 Wärmetübergang zu erzielen. Bei der vorerwähnten Nutherstellung mittels Scheibenfräsern od. dgl. kann die Nut mittels der Scheibenfräser in zwei Arbeitsgängen in der Form erzeugt werden, daß die Scheibenfräser zueinander im Winkel, beispielsweise in einem Winkel zwischen 15 und 90° zur Berührungsfläche der Oberflächenschicht und des Grundkörpers bzw. des Kernzylinders und des Außenmantels geneigt, einmal links und einmal rechts die Seitenflanke bildend angestellt werden und die Vorschübe quer zur Nutrichtung im Verlauf der Nutrichtung,

35 vorzugsweise stetig, sich verändern, so daß eine Nutgestaltung von M-, X- zu V-förmigem Querschnitt und umgekehrt erreicht wird, u. zw. mit dem Ziel, einen vorgegebenen Wärmetübergang zu erzielen. Dabei kann im Bereich der M-förmigen Nut in dem konisch zulaufenden Sektor der Berührungsfläche zwischen der Oberflächenschicht und dem Grundkörper bzw. dem Außen- und Kernmantel eine Isolation eingebracht werden. Ausnehmungen bzw. Zusatznuten seitlich der Hauptnuten bzw. zu deren beiden Seiten können mittels Satzfräsern

40 in einem Arbeitsgang hergestellt bzw. bearbeitet werden, wobei insbesondere die Schneiden zur Erzeugung der Zusatznuten, die als Wärmedämmnuten dienen sollen, in Winkeln von 5 bis 30° zur Berührungsfläche geneigt sind und bei Veränderung der Nuttiefe gleichzeitig die Wärmedämmnutbreite gestaltet wird.

Zusammenfassend wird folgende Gestaltung der Eintrittsseite der Nut im Hinblick auf die dort angestrebte Wärmedämmung hervorgehoben, wobei diese Gestaltungsmaßnahmen beliebig ausgewählt bzw. kombiniert werden können, je nach angestrebtem Zweck: Wärmedämmung durch unterschiedliche Nuttiefe, Einlegen von Metallstreifen zwecks Kondensatbildung, unterschiedliche Oberflächen- bzw. Berührungsflächen-Rauigkeit (zufolge von Drehbearbeitung an den Berührungsstellen, insbesondere des Schrumpfsitzes bei beheizten Zylindern), Wärmedämmnuten seitlich der Hauptnut und unterschiedliche Oberflächenschicht- bzw. Außenmantelwandstärke.

50 Im folgenden wird die Erfindung an Hand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dabei zeigen die Fig. 1 bis 10e ganz oder in Detaildarstellungen verschiedene Varianten von durch Dampf beheizten Zylindern, insbesondere für Papiermaschinen, und die Fig. 11 bis 26 sowie 29a bis 32d Details von Schnitten im Nutenbereich von Vorrichtungen mit einer mit einem Wärmeträgermedium, insbesondere Dampf, beheizten Arbeitsfläche, die allgemein an einer beheizten Form, an einem beheizten Preßstempel, an einer beheizten Preßplatte bzw. an einem beheizten Zylinder, z. B. wieder für Papiermaschinen, vorgesehen sein kann; diese Arbeitsfläche kann eben oder gekrümmt sein, letzteres insbesondere auch dann, wenn es sich um einen beheizten Zylinder handelt, aber auch bei beheizten Formen, z. B. für die Herstellung von Kunststoffartikeln. An Hand der Fig. 27 und 28 wird die Herstellung von Nuten und von in deren Flanken vorgesehenen Zusatznuten, insbesondere Dämmnuten, in beheizten Zylindern veranschaulicht.

60 Im einzelnen zeigen Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen beheizten Zylinder, insbesondere für Papiermaschinen, Fig. 1a einen Querschnitt durch diesen Zylinder, Fig. 2 einen Längsschnitt durch einen Zylinder mit einer Erhöhung in der Nut, Fig. 2a eine Detailansicht (A) gemäß Fig. 2, die Fig. 2b und 2c

verschiedene Ausbildungen von Erhöhungen, Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen modifizierten Zylinder, Fig. 3a einen Querschnitt durch den Zylinder gemäß Fig. 3 entlang der Ebene (A-A), Fig. 3b eine Ansicht des Mantels des Zylinders nach Abnahme des Außenmantels gemäß den Fig. 3 und 3a, die Fig. 3c und 3d Detailansichten (B) bzw. (C) der Querschnitte (B-B) bzw. (C-C) des Zylinders gemäß den Fig. 3, 3a und 3b, die Fig. 4 und 4a eine Ausführungsform eines Zylinders mit gleich tiefen Längsnuten und Umfangsnuten, die Fig. 5 und 5a eine Ausführungsform eines Zylinders mit unterschiedlich tiefen Längsnuten und Umfangsnuten, Fig. 6 eine Ausführungsform einer Anordnung von Nuten und Kondensatabflußnuten, Fig. 7 einen Schnitt durch einen Zylinder mit im Querschnitt kreisförmigen Längsnuten und Kondensatabflußnuten, Fig. 8 einen Zylinder mit schraubenförmig verlaufenden Längsnuten, Fig. 8a einen Schnitt durch den Zylinder gemäß Fig. 8 und Fig. 9 ein Schema für die Wärmeverteilung. Die Zylinder weisen wenigstens teilweise Nuten auf, die über zumindest einen Teil ihrer Länge einen sich stetig verändernden Querschnitt besitzen. Demgemäß veranschaulichen die Fig. 10a und 10b Nuten mit sich über ihre Länge veränderndem Querschnitt und die Fig. 10c bis 10e verschiedene Querschnitte der Nut entlang der Ebenen (I-I), (II-II) bzw. (III-III) gemäß Fig. 10b.

Wie bereits oben erwähnt, bringen die Fig. 11 bis 26 sowie 29a bis 32d weitere Details von Schnitten bzw. Querschnitten im Nutenbereich, die allgemein bei beheizten Arbeitsflächen vorgesehen sein können. Die Fig. 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18a, 20, 21, 23, 24a, 24b, 25a, 25b, 29a, 30a, 31a und 32a zeigen dabei Nutenquerschnitte im Eintrittsbereich des Wärmeträgermediums, die Fig. 15c, 18c, 22, 24c, 25c, 29b, 29c, 30b, 31b, 32b und 32c in der Mitte bzw. in der Übergangszone der Nut und schließlich die Fig. 15a, 19d, 24d, 26d, 29d, 30c, 31c sowie 32d an der Austrittsseite bzw. im Endbereich der Nut. Bevorzugt sind zwischen den Eintrittsbereichen, der Mitte bzw. der Übergangszenen und der Austrittsseite bzw. den Endbereichen der gezeigten Nuten eine stetige Änderung der Querschnittsgröße bzw. der Querschnittsform bzw. ein stetiger Übergang von einer dargestellten Querschnittsform auf die jeweils in der Strömungsrichtung des Wärmeträgermediums folgende (dargestellte) Querschnittsform bzw. -größe vorgesehen, wobei die dargestellten bzw. vorgesehenen stetigen Querschnittsänderungen dem Mitreißen von Dampfkondensat, dem Regulieren der Kondensatfilmstärke sowie der Druckregulierung dienen. Eine Querschnittsvergrößerung bedeutet eine größere Heizfläche, eine Querschnittsverminderung eine größere Strömungsgeschwindigkeit des Wärmeträgermediums, insbesondere Dampfes.

Nun zur Beschreibung der Ausführungsbeispiele von beheizten Zylindern, insbesondere für Papiermaschinen, im einzelnen: Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt und Fig. 1a einen Querschnitt durch einen Zylinder, der einen Kernzylinder (3) besitzt, auf den ein Außenmantel (1) aufgezogen wurde, nachdem im Kernzylinder (3) Nuten (2) ausgearbeitet worden sind. Über eine Leitung (4) sind die Längsnuten (2) mit Dampf versorgt, der über eine axiale Leitung (6) dem Zylinder zugeführt wird; über eine Auslaßleitung (4') und eine Sammelleitung (6') werden der restliche Dampf und das sich bildende Kondensat abgeführt. Der in die Nuten (2) zugeführte Dampf kondensiert am Umfang der Nut; daher sind gemäß den Fig. 2, 2a, 2b und 2c Vorkehrungen getroffen, das Kondensat abzuleiten, um den Wärmetübergang zum Außenmantel (1) zu optimieren und um die Flächen des Kernzylinders (3), welche die Nuten (2) begrenzen, frei von Kondensatfilm zu halten, um einen guten Wärmetübergang in den Kernzylinder (3) zu erhalten, von dem die Wärme über seine Berührungsfläche (14) (siehe Fig. 4a) dem Außenmantel (1) abgegeben wird.

Um eine optimale Kondensatabfuhr zu erreichen, sind in den Endbereichen der Längsnuten (2), wo diese in die Dampfableitungen (4') übergehen, wehrartige Erhöhungen (7') vorgesehen, welche die Nuten (2) in einem stetigen Übergang (Fig. 2a!) auf einen Schlitz (8) einengen. Vor den Schlitten (8) an der Innenfläche des Außenmantels (1) angesammeltes Kondensat wird durch den Schlupfdampf in die Auslaßleitung (4') mitgenommen und abgeführt, so daß sich nur ein Kondensatfilm bestimmter, insbesondere geringer, Dicke auf der Innenfläche des Außenmantels (1) ausbilden kann. Die Aufgabe der Erhöhungen (7'), Kondensate mitzureißen, die Filmstärke zu regulieren und den Druck zu regulieren, wird besonders gut mit den in Fig. 2b und 2c dargestellten Erhöhungen (7') erreicht, die düsenartigen Verlauf zeigen. In Fig. 2b ist die innenliegende Flanke, in Fig. 2c sind beide Flanken der Erhöhung (7') gerundet bzw. weisen einen stetig gekrümmten Anstieg bzw. Abfall auf.

Fig. 3 veranschaulicht einen Längsschnitt durch einen Zylinder anderer Ausführungsform. Innerhalb eines Lagerringes (5) des Zylinders ist die ringförmige Leitung (6) zur Dampfzufuhr angeordnet, von der über die Leitung (4) Dampf in die Längsnuten (2) eingespeist wird. Fig. 3 stellt, wie auch aus Fig. 3a ersichtlich, im linken Bildteil einen Schnitt durch eine Längsnut (2) und im rechten Bildteil einen Schnitt durch eine zwischen den Nuten (2) vorgesehene Kondensatabflußnut (9) dar. Wie aus Fig. 3b zu erkennen ist, wechseln sich die Kondensatabflußnuten (9) mit den sich gegen die Zylindermitte hin stetig verengenden Längsnuten (2) ab und sind mit diesen Nuten (2) durch in Umfangs- bzw. Querrichtung über den Kernzylinder (3) verlaufende Kanäle bzw. Längsnuten (7) verbunden. Das sich an der Innenfläche des Außenmantels (1) bzw. in den Längsnuten (2) ausbildende Kondensat wird durch den Dampfdruck über die Umfangsnuten (7) in die Kondensatabflußnuten (9) gedrückt. Die Umfangsnuten (7) sind relativ dünn ausgebildet, insbesondere bilden sie Schlitz, deren Basis radial weiter außen liegt als der Nutengrund der Längsnuten (2). Insbesondere liegt der Boden der Umfangsnuten (7) knapp unterhalb der Innenfläche des Außenmantels (1) und die Umfangsnuten (7) werden von diesem nach außen zu begrenzt. Ebenso ist es zweckmäßig, wenn der Nutengrund der Kondensatabflußnuten (9) radial weiter außen gelegen ist als der Nutengrund der Längsnuten (2), jedoch tiefer als der Nutengrund der Umfangsnuten (7). Das

in die Kondensatabflußnuten (9) gedrückte Kondensat wird sodann über entsprechende Abflußleitungen (4') (Fig. 3, 3a, 3d) und Sammelleitungen (6') abgeführt, die zu einem Kondensatableitungssystem gehören. Es kann insbesondere vorgesehen sein, daß die Längsnuten (2) überhaupt keine eigene Dampfableitungsleitung besitzen, sondern daß sämtlicher an den seitlichen Enden der Längsnuten (2) zugeführter Dampf über die

5 Kondensatabflußnuten (9) in Form von Kondensat und Dampf abgeführt wird.

Fig. 3c zeigt das Einströmen des Dampfes in eine Längsnut (2), wobei man den in die Nut (2) mündenden Schlitz der querlaufenden Umfangsnuten (7) erkennt. Fig. 3d zeigt einen Schnitt durch die Dampfableitung einer Kondensatabflußnut (9) über die Leitung (4') und man sieht die in die Kondensatabflußnut (9) mündenden Schlitze der Umfangsnuten (7). Mit (10) ist eine Ringleitung zur Dampfzufuhr zu den Nuten (2) dargestellt, die somit von beiden Seiten des Zylinders aus mit Dampf versorgt werden; die Ableitung des Dampfes erfolgt ausschließlich über die Kondensatabflußnuten (9). In Fig. 3d erkennt man die in die Kondensatabflußnut (9) mündenden Schlitze der Umfangsnuten (7). Den Fig. 3 und 3a ist schematisch die zentrale Dampfversorgung zu entnehmen, wobei der Dampf sternförmig von der radialen Zuführleitung (6) an die Längsnuten (2) verteilt wird, wozu er in die gegebenenfalls um die Peripherie des Kernzyllinders (3) vorgesehene Ringleitung (10) geleitet ist. Mit Pfeilen ist der Verlauf der Dampf- bzw. Kondensatströmung angedeutet.

10 Die Fig. 4 und 4a zeigen einen Zylinder, bei dem die axial verlaufenden Nuten (2) die in Umfangsrichtung verlaufenden Umfangsnuten (7) in gleicher Tiefe ausgebildet sind, so daß vom Kernzyylinder (3) Rippen bzw. Inseln (14) übrigbleiben, die mit dem Außenmantel (1) kontaktiert sind. Ferner sind in einigen oder allen der verbleibenden Rippen bzw. Inseln (14) in Umfangsrichtung des Zylinders verlaufende Kondensatabflußnuten (9)

20 zum Kondensatabfluß ausgebildet, die das ihnen zugeführte Kondensat-Dampfgemisch über in sie mündende Kondensatabflußleitungen (4') ableiten. Die Kondensatabflußnuten (9) weisen einen Nutengrund auf, der erheblich weiter radial außen gelegen ist als der Nutengrund der Längsnuten (2) bzw. der Umfangsnuten (7). Durch die verbesserte Dampfverteilung wird die Wärmeverteilung bzw. der Wärmetübergang an den Außenmantel (1) verbessert.

25 Die Fig. 5 und 5a zeigen in Draufsicht bzw. im Schnitt eine Ausführungsform eines Zylinders, bei dem zwischen den Längsnuten (2) Kondensatabflußnuten (9) ausgeformt sind, die in Kondensatabflußleitungen (4') münden und über knapp unterhalb des Außenmantels (1) gelegene Umfangsnuten (7) mit den Längsnuten (2) verbunden sind. Die von den Längsnuten (2) unterbrochenen Umfangsnuten (7) sind zur Verbesserung der Dampf- und Kondensatströmung über Ausnehmungen (13) verbunden. Fig. 5a stellt dabei einen Schnitt durch Umfangsnuten (7) bzw. Vertiefungen (13) dar.

30 Der Fig. 6 ist eine Ausführungsform mit sich in axialer Richtung verengenden Längsnuten (2) zu entnehmen, die über relativ schmale Umfangsnuten (7) mit den zwischen den Nuten (2) verlaufenden Kondensatabflußnuten (9) in Verbindung stehen, welche zu Kondensatabflußleitungen (4') führen.

35 Wie in den Fig. 4 und 5 sind auch in Fig. 6 die mit dem Außenmantel (1) in Berührung stehenden Flächen des Kernzyllinders (3) schraffiert angedeutet.

Fig. 7 zeigt einen Schnitt durch teilkreisförmige Längsnuten (2) bzw. teilkreisförmige Kondensatabflußnuten (9), die über Umfangsnuten (7) verbunden sind.

40 Fig. 8 veranschaulicht parallel zueinander und schraubenförmig um einen Kernzyylinder (3) verlaufende Längsnuten (2). Entsprechend, was jedoch nicht dargestellt ist, können die Kondensatabflußnuten (9) zwischen den Nuten (2) verlaufen, sofern nicht z. B. eine Ausbildung gemäß Fig. 4 und 4a für die Kondensatableitung gewählt wird. Fig. 8a zeigt einen Schnitt durch Fig. 8.

45 Der Fig. 9 ist schematisch die Verteilung der Wärme zu entnehmen, die vom Dampf abgegeben wird, der durch die Nuten (2) im Kernzyylinder (3) zugeführt wird, wobei die Wärme dem Außenmantel (1) und von diesem dem zu erwärmenden bzw. zu trocknenden Gut (15) zugeführt wird.

50 Fig. 10a und 10b zeigen Nuten mit sich über ihre Längserstreckung bzw. in der Durchströmungsrichtung veränderndem Querschnitt ähnlich den Fig. 2, 3b und 6. Fig. 10a zeigt eine Nut (2) mit zunehmender, Fig. 10b eine Nut (2) mit abnehmender Querschnittsfläche. Die Querschnittsänderungen einer rechteckigen, gerundeten, trapezförmigen bzw. dreieckförmigen Nut (2) gemäß Fig. 10b sind in den Fig. 10c bis 10e verdeutlicht, wobei die Fig. 10c Schnitte entlang der Ebene (I-I), die Fig. 10d Schnitte entlang der Ebene (II-II) und Fig. 10e Schnitte entlang der Ebene (III-III) der Fig. 10b wiedergeben. Bei im wesentlichen gleichbleibender Berührungsfläche mit dem Außenmantel wird die Höhe der Nut stetig, gegebenenfalls sogar gleichmäßig stetig, verringert.

55 Bei der Fertigung der Zylinder wird derart vorgegangen, daß der Kernzyylinder (3) entweder aus bereits vorhandenen, als Druckkörper nicht mehr tauglichen Walzenkörpern genommen oder aber als Stahlkonstruktion mit Scheiben und Zapfen nach dem Stand der Technik gefertigt wird. Das Innenausdrehen, das bei derzeitigem Stand der Technik wegen der gleichmäßigen Wärmeverteilung unvermeidlich ist, kann bei der vorliegenden Erfindung entfallen.

60 Der Walzenkörper wird auf einem Tischbohrwerk bzw. auf einem kombinierten Drehfräswerk aufgenommen und mittels eines Scheibenfräzers werden die Nuten in den Kernzyylinder gearbeitet. Hierbei können bei numerisch gesteuerten Maschinen Wandstärkenunterschiede bzw. eine Wendelung der Längsnuten ausgebildet werden. Als nächster Arbeitsgang erfolgt ein Rundschleifen, wobei in diesem Arbeitsgang auch die Schlitze für die Kondensatfilmregulierung eingeschliffen werden. Anschließend wird der Außenmantel (1) warm auf den

Kernzylinder (3) aufgezogen, so daß die auf Durchmesser geschliffenen Rippen bzw. Inseln (14) metallisch rein mit dem Außenzylinder zur Berührung kommen.

Besonders gut eignen sich derartige Zylinder zum Trocknen, Kalandrieren zelluloser oder polymerer Bahnen.

Durch in Umfangsrichtung eingearbeitete, vorzugsweise mit ihrem Nutengrund höher gelegene Nuten wird eine gleichmäßige Ausbildung der Kondensatfilmstärke erzielt, da bei Anwachsen der Kondensatfilmstärke über die Höhe dieser relativ flachen Nuten hinaus das Kondensat aufgrund des abgeföhrten Schlupfdampfes solange mitgerissen wird und durch die Kondensatabflußnuten austritt bis die Kondensatfilmstärke so weit abgesunken ist, daß der Schlupfdampf ohne Mitreißen von Kondensat bzw. ein festgelegtes Dampf-Kondensat-Gemisch entweichen bzw. abgeführt werden kann.

In Abhängigkeit von der gewünschten Kondensatfilmdicke wird somit die Tiefe der jeweiligen Nuten eingearbeitet.

Von Vorteil ist es, daß die Druckräume des Zylinders innerhalb des Außenmantels (1) aber gleichzeitig außerhalb des Kernzylinders (3) liegen, so daß der Kernzylinder (3) nicht als Druckkörper ausgebildet werden muß.

Zweckmäßigerweise weisen die einzelnen Arten von Nuten bei einem Kernzylinder untereinander jeweils gleiche Breite auf. Vorteilhaft enden die Längsnuten (2) an der Trennfuge zwischen dem Außenmantel (1) und dem Kernzylinder (3).

Insbesondere ist es zweckmäßig, wenn die Zylinder mechanisch belastet werden sollen, z. B. durch Schaber oder Anpreßwalzen, daß die querlaufenden Nuten (2) bzw. (9) schraubenförmig mit einem Steigungswinkel von etwa 10 - 30° ausgebildet werden, um eine Verteilung der Anpreßkräfte durch eine zumindest teilweise Abstützung des Außenmantels auf dem formstabilen Kernzylinder bzw. dessen Rippen entlang der jeweiligen Belastungslinie zu erzielen, wie in Fig. 8 schematisch angedeutet ist.

Mit der Erfindung wird eine optimale Wärmeübertragung aufgrund des höheren Wärmeüberganges, der höheren Dampftemperaturen und der höheren Drücke ermöglicht.

Durch die verbesserte Wärmeübergangsfähigkeit kann eine Produktivitätssteigerung der Maschinen erreicht werden, bei denen die Zylinder eingesetzt sind.

Die Ausführungen von beheizten Zylindern nach den Fig. 10a bis 10e ähneln der Ausbildung nach den Fig. 1 bzw. 3, wobei allerdings - in Strömungsrichtung des Wärmeträgermediums gesehen (siehe Pfeile!) - die Höhe der Nuten (2) über deren gesamte Länge entweder stetig zunimmt (Fig. 10a) oder stetig abnimmt (Fig. 10b) bzw. der Nutenquerschnitt stetig abnimmt (Fig. 10c, 10d, 10e in Verbindung mit Fig. 10b). Dabei können diese Nuten durchgehend rechteckigen Querschnitt (oberste Reihe der Fig. 10c-10e), Teilkreisquerschnitt (zweite Reihe der Fig. 10c-10e), Trapezquerschnitt (dritte Reihe der Fig. 10c-10e) bzw. Dreieckquerschnitt (unterste Reihe der Fig. 10c-10e) aufweisen. Dabei wird wie bereits oben erwähnt, durch die Querschnittsvergrößerung (Fig. 10a) eine Vergrößerung der Heizfläche, durch die Querschnittsverminderung (Fig. 10b-10e) eine größere Strömungsgeschwindigkeit für das bzw. des Wärmeträgermedium(s) erreicht und demzufolge der Wärmeanfall an der Arbeitsfläche beeinflußt.

Die Fig. 11 bis 26 lassen weitere Möglichkeiten zur Beeinflussung des Wärmeübergangs von einem Grundkörper (16), z. B. einem beheizten Kernzylinder, zu einer die Arbeitsfläche (17) tragenden Oberflächenschicht (18), insbesondere zu einem Metallblech od. dgl., beispielsweise einem Zylindermantel erkennen, die bzw. das unmittelbar metallisch berührend oder unter Zwischenschaltung einer gut wärmeleitenden Übergangsschicht, beispielsweise Wärmeleitungspaste, auf dem Grundkörper (16), beispielsweise einem Kernzylinder, sitzt. Grundkörper (16) und Oberflächenschicht (18) können wie hier gezeigt, z. B. für beheizte Formen bzw. Preßplatten, eben, aber auch, z. B. für beheizte Zylinder, gekrümmt ausgeführt sein.

Fig. 11 zeigt Nuten (19) mit trapezförmigem Querschnitt und Fig. 12 gibt einen winkelförmigen Querschnitt wieder.

Gemäß den Fig. 13 bis 15a gehen Eintrittsnuten (23), (23') mit rechteckigem Querschnitt in solche mit geringerer Höhe (23'') und mit Zusatznuten (25) in den Nutenflanken im Nutenmittelteil sowie in Winkelhüften (28) an der Austrittsseite des Wärmeträgermediums über. Dieser Übergang erfolgt zweckmäßig allmählich. Die Fig. 13 und 14 zeigen außerdem die Möglichkeit, neben den Hauptnuten (23), (23') Zusatz- bzw. Wärmedämmnuten (27), (27') anzutragen. Die Hauptnuten gehen in der Mitte der Nutenlänge an der Austrittsseite in Winkelhüften (28) über. Auch hier erfolgen diese Übergänge vorteilhaft allmählich bzw. stetig.

Nach der Fig. 16 hat die Nut (30), die - über die Strömungsrichtung des Mediums gesehen - verschiedene Höhe bzw. verschiedene Breite aufweist, an der Nutenöffnung (31), die hier etwas bei (32), (33) aufgeweitet sein kann, zwecks Wärmedämmung zur Kondensatbildung einen Metallstreifen (34). Dieser Metallstreifen (34) kann z. B. nur im Eintrittsbereich benutzt werden. Die Metallstreifen dienen der Wärmedämmung durch Kondensatbildung und beeinflussen generell den Wärmeübergang zur Arbeitsfläche (17) vom Wärmeträgermedium bzw. Grundkörper (16), wozu noch der Einfluß der Querschnittsänderung der Nutenform hinzukommt.

Metallstreifen (34) benutzt auch die Variante nach den Fig. 17-19, allerdings in Kombination mit Isolierstreifen (38) und anderen Nutenquerschnitten (39) bis (42), u. zw. von Doppeldreiecksform (39) (Fig. 17) bzw. Dreiecksform (40) (Fig. 18) am Nutenanfang, einer abgeschnittenen Kreuzform (41) (Fig. 18a) im Nutenmittelbereich sowie wieder einer Winkelform (42) an der Austrittsseite. Auch hier ist für allmähliche

Übergänge von den einzelnen Querschnittsformen in die nachfolgende Form mit Vorteil Sorge zu tragen.

Die Fig. 20-23 zeigen neben Hauptnuten (44) von rechteckiger Querschnittsform angeordnete Zusatznuten (45) mit Dreiecksquerschnitt, u. zw. Fig. 20 und 21 im Bereich des Nutenbeginns und Fig. 22 in der Übergangszone, also mit deutlich verkleinertem Querschnitt der wärmedämmenden Zusatznut (45). Gemäß 5 Fig. 23 werden die Zusatznuten (45) noch durch Handschleifen bei (46) erweitert und damit am Nutenanfang die Wärmedämmung zusätzlich erhöht.

Wie bereits erwähnt, kann die Wärmedämmung und damit der Wärmeübergang zur Arbeitsfläche auch durch Gestaltung der Kontaktflächen zwischen Grundkörper und Oberflächenschicht, z. B. Aufrauhung bzw. Rauhdrehung dieser Kontaktflächen, beeinflußt werden. Die Ausführung nach den Fig. 24a-24d zeigt eine solche 10 Variante, wobei nach Fig. 24a bei (47) die Kontaktfläche des Grundkörpers (16) rauhgedreht ist. Es handelt sich dabei um den Nutenanfang mit Rechtecksquerschnitt (48), der dann bald in die Gestalt (49) nach Fig. 24b überwechselt, wobei diese Nut (49) wie ihre Fortsetzungen im Mittel- (49') (Fig. 24c) und Endbereich (49'') (Fig. 24d) wieder Zusatznuten im Flankenbereich (zur Wärmedämmung) aufweisen.

Die Fig. 25a-26d zeigen den Übergang einer etwa dreieckigen Nutstruktur (50) (Fig. 25a) am Nutenbeginn in 15 eine Nut (51), (51'), (51'') mit Zusatzausnehmungen in den Flanken (Fig. 25b nach dem Eintritt, Fig. 25c im Mittelteil, Fig. 26d am Nutenende), wobei zur Beeinflussung der Wärmedämmung wieder zusätzlich Isolierstreifen (52), (52') im Eintrittsbereich der Nut vorgesehen sind.

Den Fig. 27 und 28 ist schließlich eine Anordnung zu entnehmen, welche eine mögliche Herstellung der Haupt- und der Zusatznuten im Kernzylinder eines beheizten Zylinders, insbesondere für Papiermaschinen, 20 aufzeigt. Dabei sind Fräsmaschinen (54) und (55) mit Scheibenfräsern, insbesondere Satzfräsern, u. zw. für die Hauptnuten (56) der Fräser (54'), für die Zusatznuten (57) der Fräser (55') vorgesehen, wobei beispielsweise Nuten gemäß den Fig. 13a-15a (mit Ausnahme der Zusatznuten (27), (27'')) und 24a-24d herstellbar sind. Während des Fräsvorgangs sind die Fräsmaschinen (54) und (55) quer zu ihrer Rotationsachse (54'') bzw. (55'') zwecks Herstellung der betreffenden Nuten in Abhängigkeit von der jeweils gewünschten Nutentiefe 25 vorschiebbar. Sind wie bei den vorerwähnten Beispielen Zusatznuten (57) in beiden Flanken der Hauptnuten (56) herzustellen, so muß die Fräsmaschine (55) nicht nur vorschiebbar, sondern auch schwenkbar sein, z. B. von einem Winkel ( $\alpha$ ) von  $60^\circ$  auf der einen Seite des Radius (R) des Kernzylinders (58) zu einem Winkel ( $\beta$ ) von  $60^\circ$  auf der anderen Seite des Radius (R). Für die aufeinanderfolgende Herstellung der Nuten wird der Kernzylinder (58) um seine Achse (59) gedreht. Zu diesem Zweck ist er beispielsweise auf, insbesondere 30 angetriebenen Walzen (60), (61) gelagert. Sowohl die Hauptnut (56) als auch die Zusatznuten können in der Richtung der Achse des Kernzylinders (58) gesehen, sich stetig in ihrer Tiefe verändern. Hierzu wird auf Fig. 28 verwiesen. Dabei ist die Eintrittsseite für den Heizdampf mit (62), die Austrittsseite mit (63) bezeichnet. Hier ist eine lineare Nutenquerschnittsveränderung vorgesehen.

Die Grundkörper müssen nicht einstückig sein. Sie können aus mehreren Stücken, insbesondere Platten, 35 bestehen, die untereinander verschweißt oder über sie tragende Platten, mit denen sie verschweißt sind, untereinander in Verbindung stehen. Dann sind die Nuten in diesen Platten od. dgl. oder zwischen diesen Platten vorzusehen. Auf diese Platten od. dgl. wird die Oberflächenschicht, z. B. in Form einer Deckplatte, gesetzt, die dann außen die zu erhitze Arbeitsfläche aufweist. Alle diese Platten können aus Metall, insbesondere Stahl, bestehen. Es können jedoch auch von der Zylinderform abweichende Grundkörper, z. B. beheizte ebene oder gekrümmte Preßplatten oder -formen, einstückig sein, wobei die Nuten und gegebenenfalls Zusatznuten in solche einstückige Grundkörper eingearbeitet sein können; auch hier ist es denkbar und oft vorteilhaft, die Oberflächenschicht in Form einer Metallplatte unmittelbar bzw. unter Zwischenschaltung einer gut wärmeleitenden Schicht auf den Grundkörper aufzusetzen.

Es geht erfundungsgemäß vor allem auch darum, für größere Arbeitsflächen- bzw. Zylinderbreiten einen 40 konstanten Wärmeübergang zu erreichen. Die Genauigkeit eines konstanten Wärmeübergangs ist von der Schlupfdampfmenge abhängig, die nun u. a. erfundungsgemäß gesteuert wird. Z. B. wird im Eingangsbereich der Nuten ein geringerer Wärmeübergang angestrebt, um beispielsweise eine Überhitzung im Papierrandbereich zu vermeiden. Erfundungsgemäß wird berücksichtigt, daß oft die unterschiedliche Dampfgeschwindigkeit über den 45 Nutenverlauf gesehen die größte Störgröße darstellt, so daß die oben geschilderten erforderlichen Maßnahmen zur Steuerung dieser Geschwindigkeit vorgesehen werden. Es kommen Sattdampftemperaturen von hauptsächlich 140 bis 160 °C infrage.

Wie einleitend bereits hervorgehoben, beschränkt sich die Erfindung nicht auf Ausführungen, bei denen 50 Steuermittel, insbesondere die Nuten bzw. Zusatznuten, im Grundkörper, z. B. in einem Kernzylinder, vorgesehen sind; vielmehr können diese Steuermittel, insbesondere die Nuten bzw. Zusatznuten, auch in dem Grundkörper, z. B. dem Kernzylinder, zugewandten Fläche der Oberflächenschicht angeordnet werden. Es kann auch günstig sein, insbesondere wenn man die Nutentiefen gering halten will, daß Nuten bzw. Zusatznuten sowohl im Grundkörper, z. B. Kernzylinder, als auch in der Oberflächenschicht, z. B. im Metallblech, vorgesehen sind, wobei Nuten bzw. Zusatznuten im Grundkörper und Nuten bzw. Zusatznuten in der Oberflächenschicht übereinanderliegen bzw. korrespondieren können.

An Hand der Fig. 29a bis 31c sollen Ausführungen beispielsweise beschrieben werden, bei denen Nuten bzw. 60 Zusatznuten statt im Grundkörper, z. B. einem Kernzylinder, in der diesem zugewandten Fläche der Oberflächenschicht, z. B. einem außen befindlichen Metallblech, vorgesehen sind. Wie bereits erwähnt, kommen

diese Ausführungen allgemein für Vorrichtungen mit einer durch Dampf od. dgl. beheizten Arbeitsfläche, also auch für, z. B. ebene, beheizte Formen, beheizte Preßstempel, beheizte Preßplatten, aber auch für beheizte Zylinder, z. B. für Papiermaschinen, infrage.

Zunächst zeigen die Fig. 29a bis 29d einen Ausschnitt des Umfanges eines Trockenzyinders bzw. einer Preßplatte im Schnitt, wobei jeweils mit (64) der Grundkörper, z. B. der Mantel eines Kernzyinders, und mit (65) die Oberflächenschicht, z. B. ein außen befindliches Metallblech bzw. ein auf den Kernzyinder aufgezogener Außenmantel bezeichnet sind. Als den Wärmeübergang vom Wärmeträgermedium, insbesondere Dampf, zur Oberflächenschicht (65) beeinflussende bzw. regelnde Steuermittel sind in der dem Grundkörper (64) zugewandten Fläche (66) der Oberflächenschicht Nuten bzw. Zusatznuten vorgesehen. Dabei gehen die Nutenquerschnitte von der Dreiecks-Form (67') beim Medium- bzw. Dampfeintritt in die Nut über eine Dreiecks-Form (67'') mit Zusatznuten (68) in den Dreiecks-Flanken sowie eine Winkel-Form (67''') im Bereich der Mitte der Nutenlänge in zwei schräg zur Fläche (66) gestellte Nuten (67<sup>IV</sup>), (67<sup>V</sup>) allmählich über. Die Nuten weisen über mindestens einen Teil, vorteilhaft über den ganzen Teil, ihrer Länge einen sich stetig, vorzugsweise gleichmäßig, verändernden Querschnitt auf. Wie bereits oben erwähnt, geht es bei der vorerwähnten Gestaltung der Nuten darum, das Wärme- bzw. Hitzeangebot an der Außenfläche (68) gezielt zu beeinflussen bzw. zu vergleichmäßigen.

Die Fig. 30a bis 30c zeigen eine weitere Variante mit in der Oberflächenschicht (65) eingearbeiteten Nuten (69') bis (69<sup>V</sup>). Der Grundkörper (70) weist wieder keine Nuten auf. Hier verzweigt sich die rechteckige Eingangsnut (69') beim Übergang zur Mitte der Nutenlänge in zwei Teilen (69''), (69'''), deren Abstand sich dann bei gleichbleibender Nutenhöhe bis zum Nutenende vergrößert, wie bei (69<sup>IV</sup>), (69<sup>V</sup>) ersichtlich ist. Auch hier sind allmähliche Querschnittsübergänge vorgesehen.

Bei der Ausführung nach den Fig. 31a bis 31c erfolgt die Beeinflussung des Wärmeübergangs vom in der Nut (71) in der Oberflächenschicht (72) strömenden Wärmeträgermedium durch das Anordnen verschieden dicker Isolierstreifen (73'), (73'') am Nutengrund, die gleichzeitig auch die freibleibende Nutenhöhe und demzufolge den Nutenquerschnitt von der Eintrittsseite (Fig. 31a) über die Nutenlängenmitte (Fig. 31b) bis zum Nutenaustritt (Fig. 31c) hin anwachsen lassen. Da beim Strömen durch die Nut (71) das Wärmeträgermedium, z. B. der Dampf, Wärme abgibt und somit kälter wird, wird auf diese Weise die für den Wärmeübergang zur Verfügung stehende gut wärmeleitende Nutenmetallfläche zunehmend größer, so daß das Wärme- bzw. Hitzeangebot an der Außenfläche über deren Längserstreckung entsprechend geregelt, insbesondere vergleichmäßig, wird.

Wie bereits oben erwähnt, können Nuten und Zusatznuten, insbesondere miteinander korrespondierende Nuten bzw. Zusatznuten, sowohl im Grundkörper als auch in der Oberflächenschicht vorgesehen werden. Eine solche weitere Ausgestaltung der Erfindung ist den Fig. 32a bis 32d beispielsweise zu entnehmen. Dabei ist der Grundkörper einer beheizten Preßplatte bzw. eines beheizten Zylinders, von dem jeweils nur ein Ausschnitt in Schnittdarstellung zu sehen ist, mit (75), die damit in gut wärmeleitendem Kontakt stehende wärmeleitende Oberflächenschicht, z. B. aus Metall, mit (76) bezeichnet. Nun befinden sich Nuten bzw. Zusatznuten sowohl im Grundkörper (75) als auch in der Oberflächenschicht (76). Die Nuten im Grundkörper (75) sind mit (77') bis (77<sup>V</sup>) bezeichnet und gehen wieder vom Nuteneingang (Fig. 32a) über den Mittelteil (Fig. 32b, Fig. 32c) nach entsprechender Abzweigung in die Endnutenteile (77<sup>IV</sup>), (77<sup>V</sup>) (Fig. 32d) allmählich über. Ähnliches gilt für die Nuten (78') bis (78<sup>V</sup>) in der Oberflächenschicht (76). Auch damit kann der Wärmeübergang entsprechend geregelt werden, wobei entweder durch Anordnung der Nuten im Grundkörper (75) und in der Oberflächenschicht (76) größere Querschnitte für das Medium, insbesondere den Dampf, zur Verfügung gestellt werden können oder in diesen Vorrichtungssteilen (75), (76) geringere Querschnittsschwächungen bei normal geringem Mediumdurchtritt (wie bei den zuvor behandelten Beispielen) in Kauf zu nehmen sind.

45

50

## PATENTANSPRÜCHE

55

1. Vorrichtung bestehend aus einer mit einem Wärmeträgermedium, bevorzugt Dampf, beheizten Arbeitsfläche, insbesondere einer beheizten Form, einem beheizten Preßstempel oder einer beheizten Preßplatte bzw. einem beheizten Zylinder, beispielsweise für Papiermaschinen, wobei die Arbeitsfläche sich auf einer wärmeleitenden Oberflächenschicht, insbesondere einem Metallblech od. dgl., beispielsweise dem Zylindermantel, befindet, die

- bzw. das bzw. der von einem metallischen Grundkörper, beispielsweise einem Kernzylinder, getragen ist und wobei der Grundkörper an seiner der wärmeleitenden Oberflächenschicht, insbesondere dem Metallblech od. dgl., zugewandten Oberfläche und bzw. oder diese Oberflächenschicht, insbesondere das Metallblech, an ihrer bzw. seinem dem Grundkörper zugewandten Oberfläche mit einer Anzahl von, vorzugsweise zueinander parallel, insbesondere zum Teil parallel zur Achse des Kernzylinders verlaufenden, Nuten versehen ist und wobei die Beheizung der Arbeitsfläche durch Zufuhr des Wärmeträgermediums, insbesondere Dampf, in die Nuten erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwecks Beeinflussung des Wärmeübergangs vom Wärmeträgermedium zur Oberflächenschicht (1, 17, 18, 65, 72, 76), beispielsweise zum Zylindermantel die bzw. der unmittelbar metallisch berührend oder nur unter Zwischenschaltung einer wärmeleitenden Übergangsschicht, beispielsweise einer Wärmeleitpaste, auf dem Grundkörper (3, 16 64, 72) sitzt, die Wärmeleitung vom Grundkörper zur Oberflächenschicht und bzw. oder vom in den Nuten (2, 7, 9, 71, 77' bis 77<sup>V</sup>) geführten Wärmeträgermedium zum Grundkörper bzw. zur Oberflächenschicht regelnde Steuermittel (25, 27, 27', 28, 32, 33, 34, 38, 39 bis 43, 45, 47, 49', 49'' 52, 52', 67' bis 67<sup>V</sup>, 69' bis 69<sup>V</sup>, 73', 73'', 75, 76, 77' bis 77<sup>V</sup>) vorgesehen sind, die in der Gestaltung bzw. Ausgestaltung der einander zugewandten Flächen (75, 76) von Grundkörper (3, 16, 64, 75) und bzw. oder Oberflächenschicht (1, 17, 18, 65, 72, 76) bestehen, zweckmäßig indem in den Wänden der Nuten und bzw. oder neben diesen in der der Oberflächenschicht zugewandten Grundkörperfläche und bzw. oder in der dem Grundkörper zugewandten Oberflächenschicht angeordnete Ausnehmungen (39 bis 43, 28, 32, 33) bzw. Zusatznuten (25, 27, 45, 49', 49'', 67' bis 67<sup>V</sup>, 69' bis 69<sup>V</sup>, 77' bis 77<sup>V</sup>) und bzw. oder Aufrauhungen (47) dieser Grundkörperfläche bzw. Längs- bzw. Querrielen in dieser bzw. (in) der dieser zugewandten Oberflächenschicht und bzw. oder Isolationen (38, 52, 52', 73', 73'') und bzw. oder Metallstreifen (34) und bzw. oder Hohlkörper in den Nuten bzw. an den einander zugewandten Flächen des Grundkörpers bzw. der Oberflächenschicht und Nuten (2) bzw. Zusatznuten (Fig. 10a bis 26, Fig. 29a bis 32d) mit über zumindest einen Teil ihrer Länge einen sich stetig, vorzugsweise gleichmäßig, verändernden Querschnitt und bzw. oder unterschiedliche Materialien der Oberflächenschicht, insbesondere Legierungen des Metallbleches od. dgl., vorgesehen sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1 für beheizte Zylinder, insbesondere Papiermaschinen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die, vorzugsweise achsparallel verlaufenden, Nuten in die Oberfläche des Grundkörpers, z. B. des Kernzylinders eingearbeitet sind sowie daß unmittelbar auf den Kernzylinder (3) metallisch berührend ein metallischer zylindrischer Außenmantel (1) unter Bildung von Druckräumen zwischen diesem und dem Kernzylinder aufgezogen, insbesondere aufgeschrumpft, ist, der an seinen Rändern mit dem Kernzylinder (3) verschweißt sein kann, und daß diese Nuten (2, 7, 9) über zumindest einen Teil ihrer Länge einen sich stetig, vorzugsweise gleichmäßig, verändernden Querschnitt aufweisen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querschnitt der Nuten (2, 7, 9, 71, 77' bis 77<sup>V</sup>) bzw. Zusatznuten (25, 27, 27', 45, 49', 49'', 67' bis 67<sup>V</sup>, 69' bis 69<sup>V</sup>, 77' bis 77<sup>V</sup>) rund, insbesondere kreisförmig, oder trapez- oder rechteck- oder dreieckförmig ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 für beheizte Zylinder, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querschnitt der Nuten (2, 7, 9, 71, 77' bis 77<sup>V</sup>) bzw. Zusatznuten (25, 27, 27', 45, 49', 49'', 67' bis 67<sup>V</sup>, 69' bis 69<sup>V</sup>, 77' bis 77<sup>V</sup>) in radialer Richtung gesehen von innen nach außen zunimmt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 für beheizte Zylinder, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querschnitt, insbesondere die Höhe und bzw. oder die Breite, von achsparallelen Längsnuten (2) vom Innern des Zylinders zu den Zylinderstirnseiten hin stetig zu- oder abnimmt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim seitlichen bzw. auslaßseitigen Ende achsparalleler Längsnuten (2) vor der Austrittsleitung (4) für das Wärmeträgermedium, insbesondere bei Dampf, im Nutengrund eine Erhöhung bzw. Wehr (7') zur Verengung des Nutenquerschnittes bzw. Ausbildung eines Spaltes (8) vorgesehen ist (Fig. 2, 2a).
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 für beheizte Zylinder, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Kernzylinder (3) zusätzlich zu Längsnuten (2) mit über zumindest einen Teil ihrer Länge sich stetig änderndem Querschnitt, vorzugsweise abwechselnd mit diesen und im wesentlichen parallel hiezu, Kondensatabflußnuten (9) ausgebildet sind, die über insbesondere in Umfangsrichtung verlaufende Kanäle oder Umfangsnuten (7) mit den Längsnuten (2) verbunden sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kondensatabflußnuten (9) kleineren Querschnitt als die Längsnuten (2) besitzen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Nutengrund der Kondensatabflußnuten (9) radial weiter außen liegt als der Nutengrund der Längsnuten (2).
- 5    10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Nutengrund von in Umfangsrichtung verlaufenden Nuten (7) radial weiter außen liegt als der der Längsnuten (2) für die Dampfzufuhr und insbesondere auch radial weiter außen liegt als der der Kondensatabflußnuten (9).
- 10    11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10 für beheizte Zylinder, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querschnitt der Umfangsnuten (7) im wesentlichen dem Querschnitt der Kondensatabflußnuten (9) entspricht.
- 15    12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 für beheizte Zylinder, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umfangsnuten (7) in ihrem von den Längsnuten (2) unterbrochenen Verlauf über die Längsnuten (2) querende Vertiefungen (13), vorzugsweise mit teilylindrischer Bodenfläche, verbunden sind.
- 20    13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 für beheizte Zylinder, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Kernzylinder (3) Umfangsnuten (7) in Umfangsrichtung ausgebildet sind, deren Tiefe der der Längsnuten (2) für die Dampfzufuhr entspricht, und daß in den von den Umfangsnuten (7) und Längsnuten (2) begrenzten Kernzylinderinseln (14) in Umfangsrichtung verlaufende, vorzugsweise in die Längsnuten (2) mündende, seichtere Kondensatabflußnuten (9) ausgebildet sind, die in die Kondensatabflußleitungen (4') münden.
- 25    14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 für beheizte Zylinder, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Längsnuten (2) zur Dampfzufuhr und gegebenenfalls die Kondensatabflußnuten (9), wie an sich bekannt, schraubenförmig, gegebenenfalls mit einem Steigungswinkel von 10 bis 30°, um den Kernzylinder (3) geführt sind.
- 30    15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querschnitt der Nuten winkelförmig ist (Fig. 12, 15a, 19, 24d, 25b bis 26), wobei zweckmäßig diese Winkelform in Entfernung von der Eintrittsseite, insbesondere an bzw. nahe der Austrittsseite, des Wärmeträgermediums in die Nut vorgesehen ist.
- 35    16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ausnehmungen bzw. Zusatznuten in den Seitenflanken der Nuten, zweckmäßig in Entfernung von der Eintrittsseite, insbesondere an bzw. nahe der Austrittsseite, des Wärmeträgermediums in die Nut vorgesehen sind, wobei bei in beiden Nutenflanken vorhandenen Ausnehmungen bzw. Zusatznuten vorteilhaft deren Achsen einen Winkel von weniger als 180° einschließen (Fig. 15, 18a, 24b, 24c, 25a bis 25c).
- 40    17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß, zweckmäßig in bzw. nahe der Eintrittsseite des Wärmeträgermediums in die Nut, neben dieser, die insbesondere rechteckigen Querschnitt besitzt, in der der Oberflächenschicht (1, 17, 18, 65, 72, 76) zugewandten Oberfläche des Grundkörpers (3, 16, 64, 72) und bzw. oder in der dem Grundkörper, insbesondere dem Kernzylinder zugewandten Fläche der Oberflächenschicht (Fig. 32a bis 32d) zu dieser Oberfläche bzw. Fläche hin offene Zusatznuten, vornehmlich mit Dreiecksquerschnitt, auf einer oder beiden Seiten der Nut angeordnet sind (Fig. 17, 18, 25a, 25b), wobei solche dreieckige Zusatznuten an dieser Oberfläche bzw. Fläche, z. B. durch Handschleifen, verbreitert sein können (Fig. 23).
- 45    18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß, zweckmäßig in oder nahe der Eintrittsseite des Wärmeträgermediums, im Bereich der der Oberflächenschicht (1, 17, 18, 65, 72, 76) zugewandten Oberfläche des Grundkörpers (3, 16, 64, 72) und bzw. oder in der dem Grundkörper, insbesondere dem Kernzylinder zugewandten Fläche der Oberflächenschicht die Nutenöffnung überbrückende Metall- bzw. Isolierstreifen vorgesehen sind (Fig. 17, 18, 25a, 25b).
- 50    19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Strömungsrichtung des Wärmeträgermediums gesehen der Querschnitt der im Grundkörper (3, 16, 64, 72) vorgesehenen Nuten stetig, vorzugsweise gleichmäßig, von der Eintrittsseite über die Nutenmitte zur Austrittsseite, zweckmäßig allmählich, von einer im wesentlichen rechteckigen, dreieckigen oder trapezförmigen Gestalt in eine Form mit Zusatznuten bzw. Ausnehmungen in den Nutenflanken, insbesondere in eine im wesentlichen winkelförmige Querschnittsgestalt, übergeht (Fig. 10a bis 26, Fig. 29a bis 32d).
- 55    20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hohlkörper in den im Grundkörper (3, 16, 64, 75) vorgesehenen Nuten Wärmeträgermedien (34) bzw. Isoliermedien (38, 52, 52', 73', 73'') enthalten bzw. damit aufgefüllt sind bzw. werden, wobei diese Medien in der Nutrichtung veränderlichen Wärmeleitwert aufweisen können.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **gekennzeichnet durch** mehrästige im Grundkörper (3, 16, 64, 75) vorgesehene Nuten bzw. Zusatznuten (Fig.12, 15c, 15d, 18a, 18c, 18d, 24b, 24c, 24d, 25a bis 26, 29b bis d, 32b bis d).
- 5    22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Grundkörper (3, 16, 64, 75) vorgesehene Nuten durch Parallelschaltung zusammengefaßt sind.
- 10    23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Grundkörper (3, 16, 64, 75) vorgesehene Nuten bzw. Zusatznuten sowohl im Grundkörper, z. B. Kernzylinder, als auch in der Oberflächenschicht (1, 17, 18, 65, 72, 76), z. B. im Metallblech, vorgesehen sind, wobei Nuten bzw. Zusatznuten im Grundkörper und Nuten bzw. Zusatznuten in der Oberflächenschicht übereinanderliegen bzw. korrespondieren können (Fig. 32a bis 32d).

15

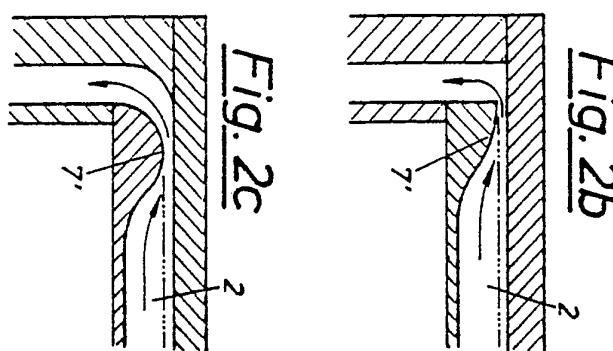
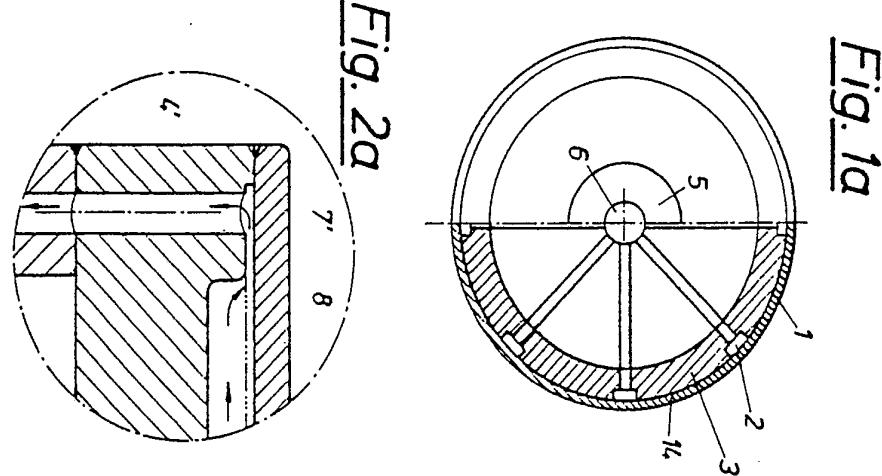
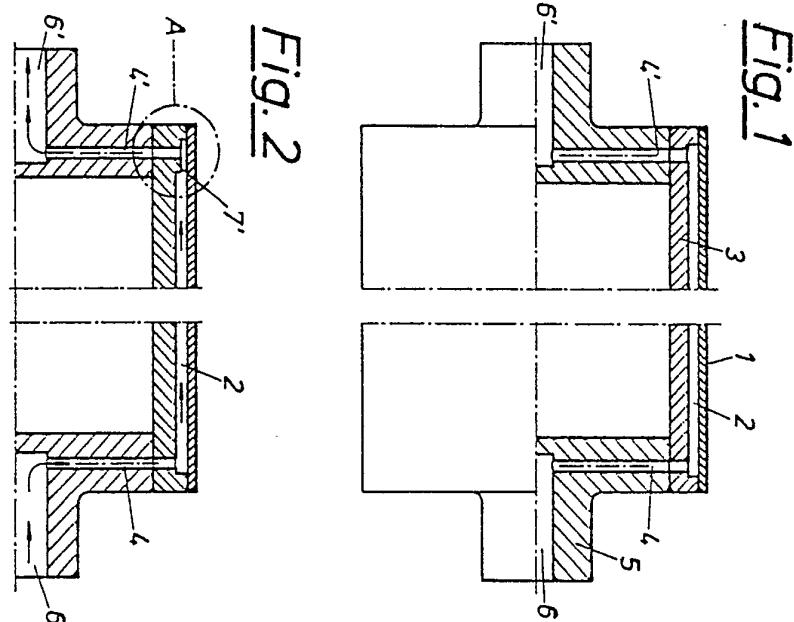
Hiezu 11 Blatt Zeichnungen

Ausgegeben

25.7.1990

Int. Cl.<sup>5</sup>: D21F 5/02

Blatt 1

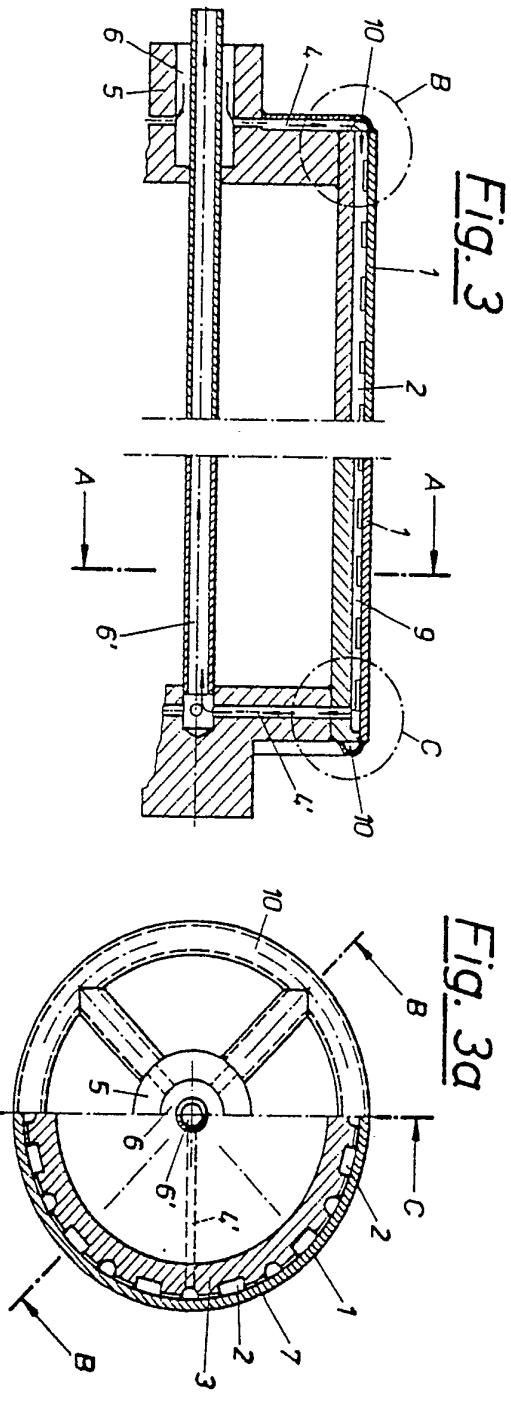
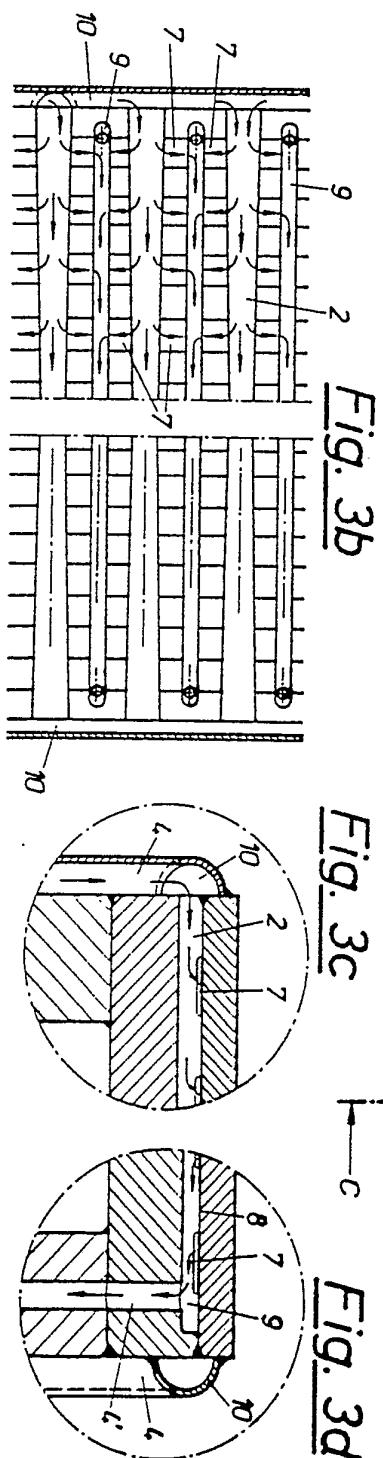


Ausgegeben

25. 7.1990

Int. Cl. 5: D21F 5/02

Blatt 2



Ausgegeben

25. 7.1990

Blatt 3

Int. Cl.<sup>5</sup>: D21F 5/02

Fig. 4

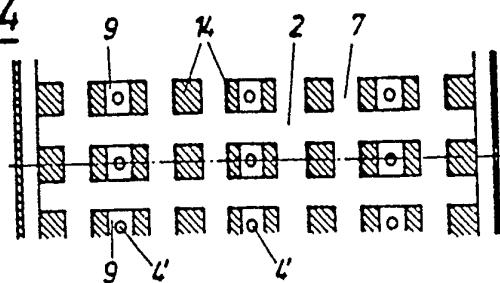


Fig. 4a

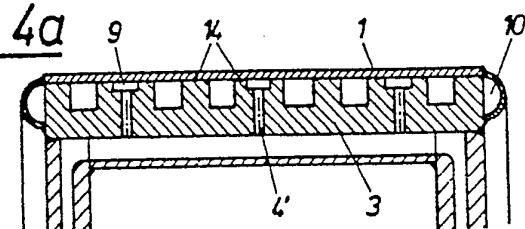


Fig. 5

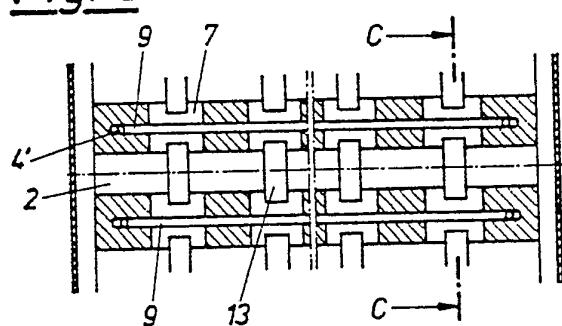


Fig. 5a

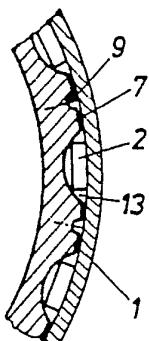


Fig. 6

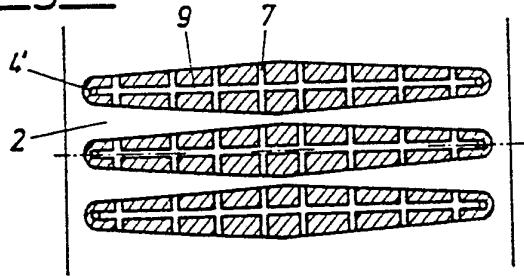
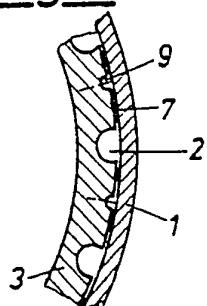


Fig. 7

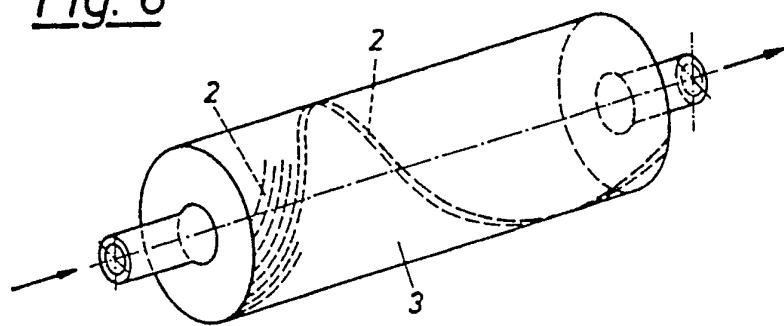
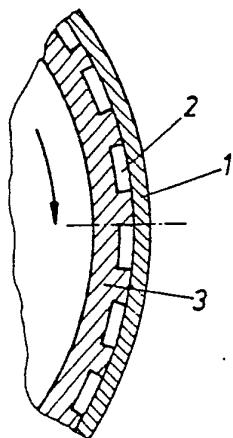
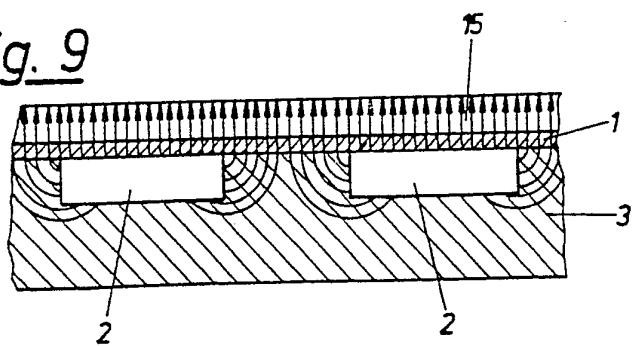


Ausgegeben

25. 7.1990

Int. Cl.<sup>5</sup>: D21F 5/02

Blatt 4

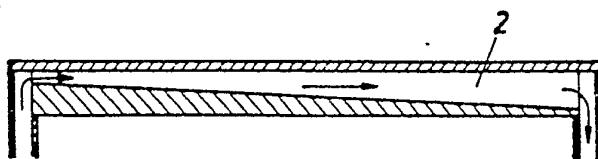
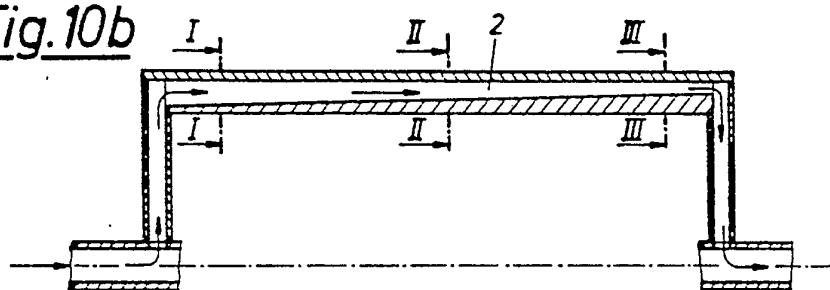
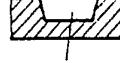
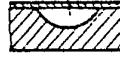
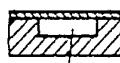
Fig. 8Fig. 8aFig. 9

Ausgegeben

25. 7.1990

Int. Cl.<sup>5</sup>: D21F 5/02

Blatt 5

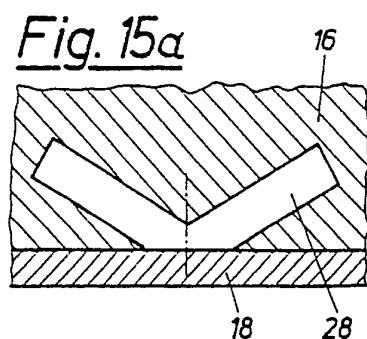
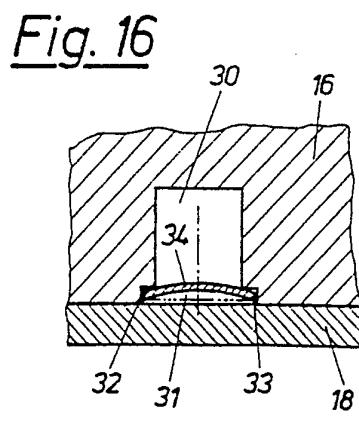
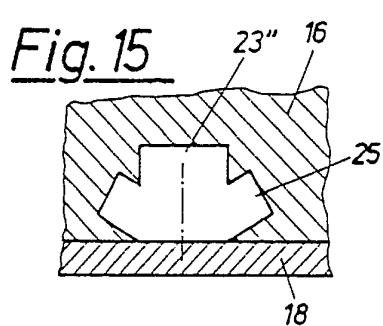
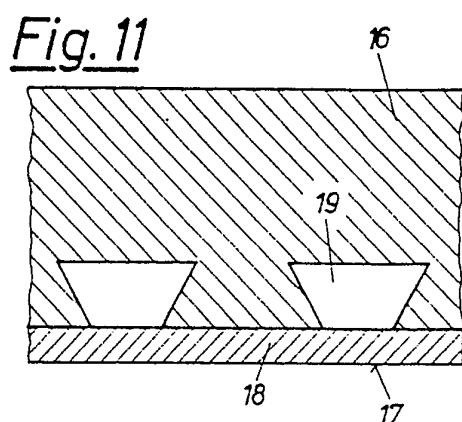
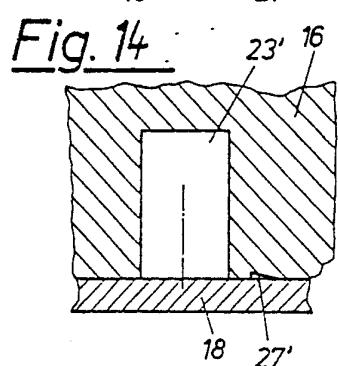
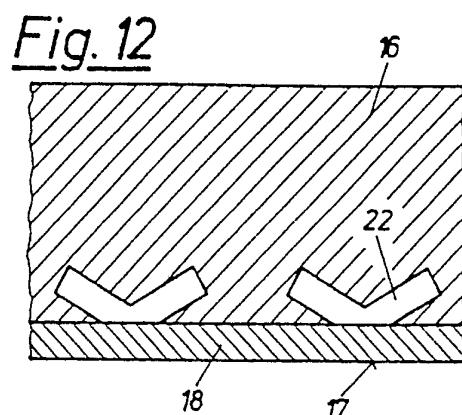
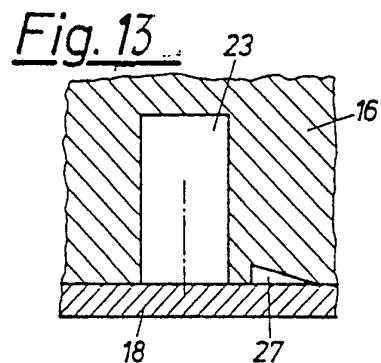
Fig. 10aFig. 10bFig. 10cFig. 10dFig. 10e

Ausgegeben

25. 7.1990

Int. Cl.<sup>5</sup>: D21F 5/02

Blatt 6



Ausgegeben

25. 7.1990

Blatt 7

Int. Cl.<sup>5</sup>: D21F 5/02

Fig. 17

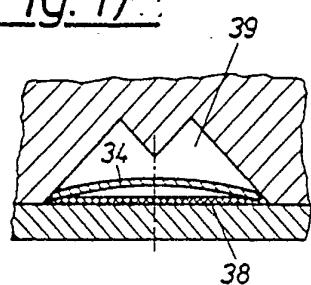


Fig. 18

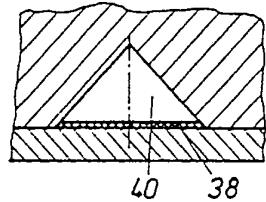


Fig. 18a

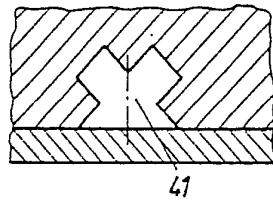


Fig. 19

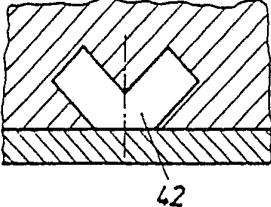


Fig. 23

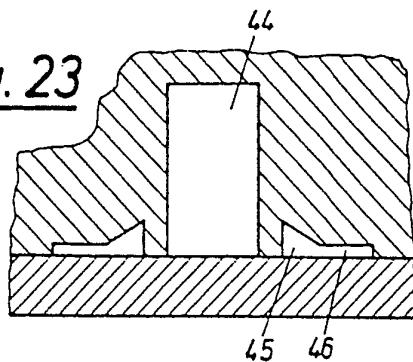


Fig. 20

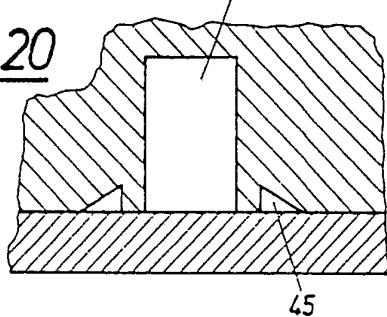


Fig. 21

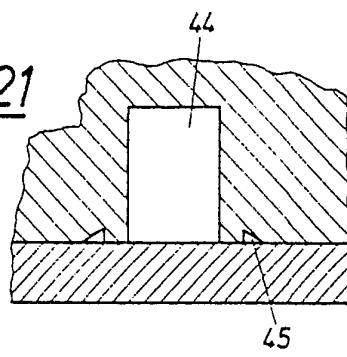
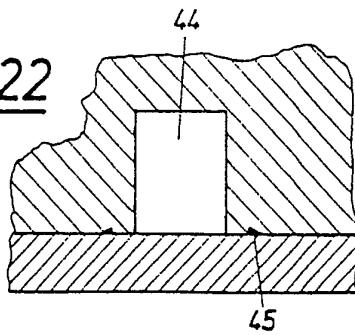


Fig. 22

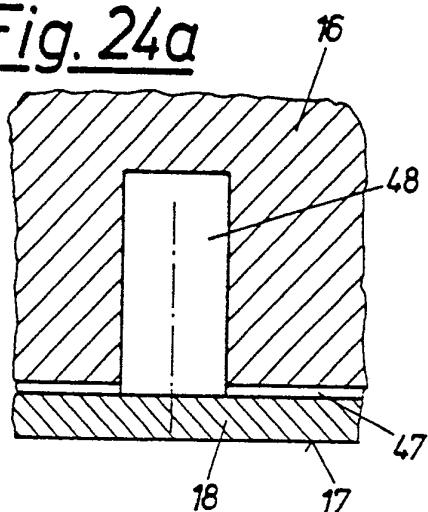
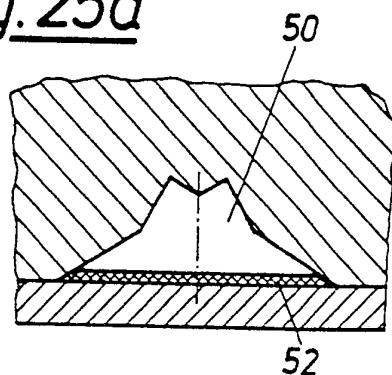
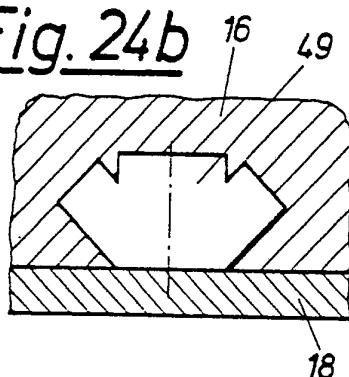
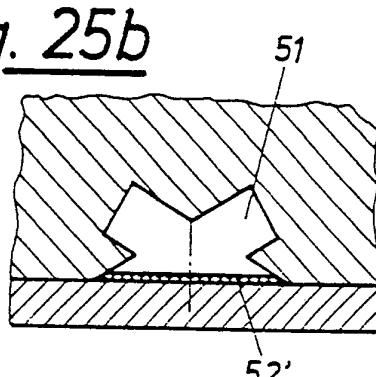
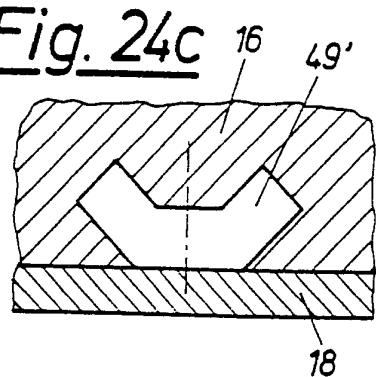
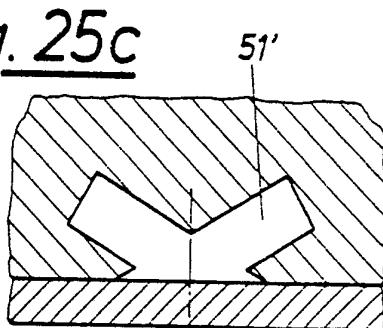
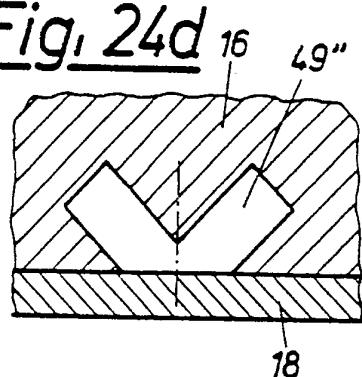
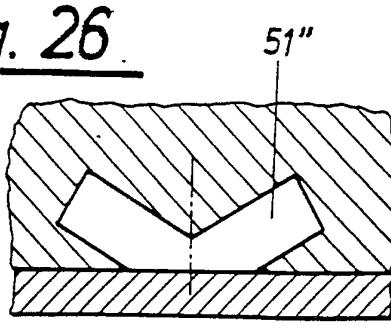


Ausgegeben

25. 7.1990

Int. Cl.<sup>5</sup>: D21F 5/02

Blatt 8

Fig. 24aFig. 25aFig. 24bFig. 25bFig. 24cFig. 25cFig. 24dFig. 26

Ausgegeben

25. 7.1990

Blatt 9

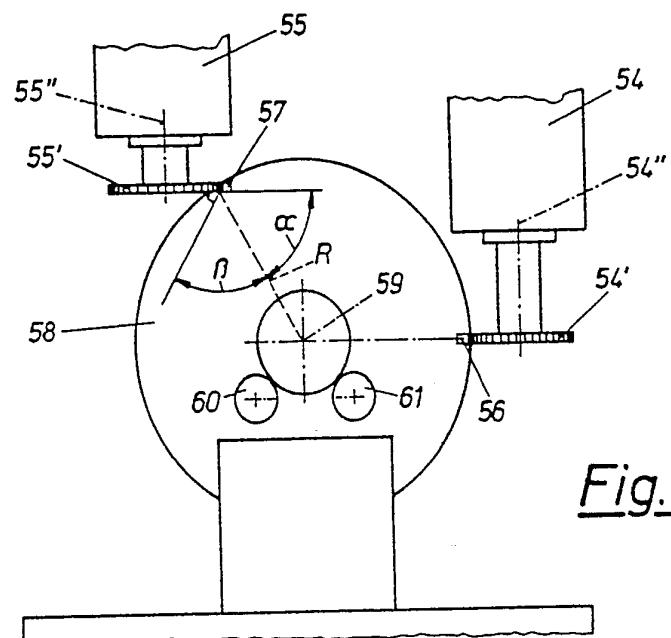
Int. Cl.<sup>5</sup>: D21F 5/02

Fig. 27

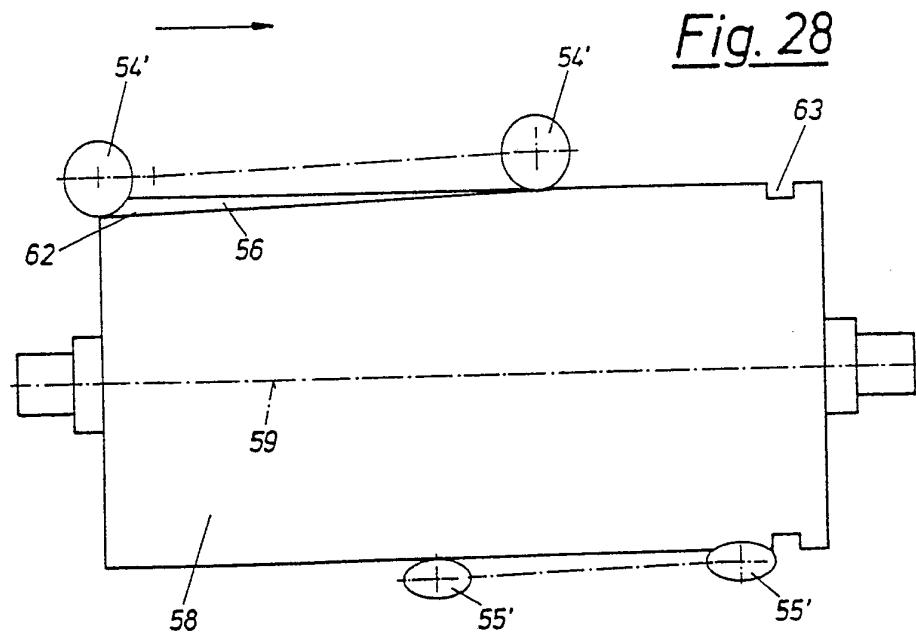


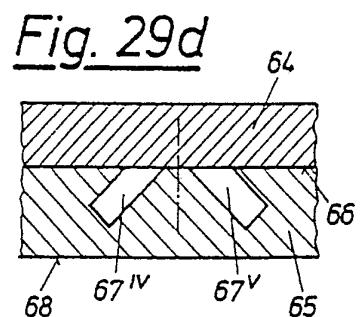
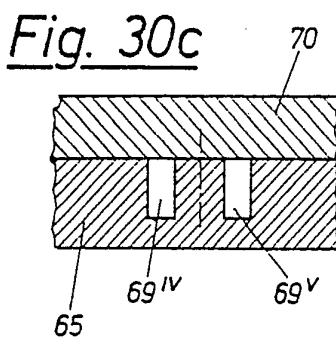
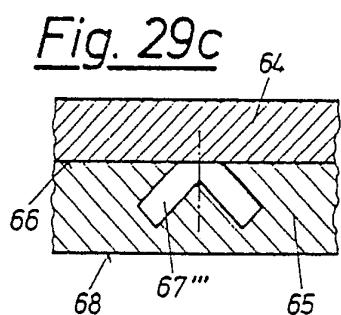
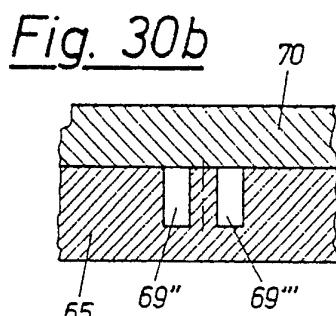
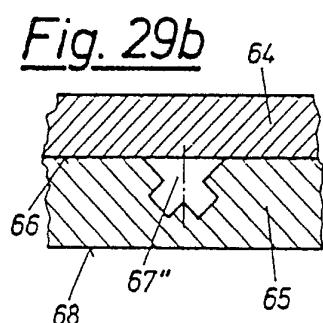
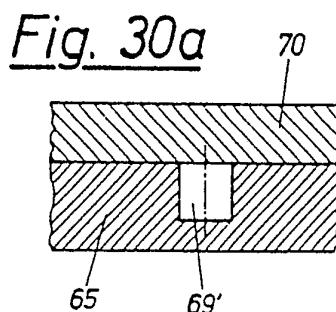
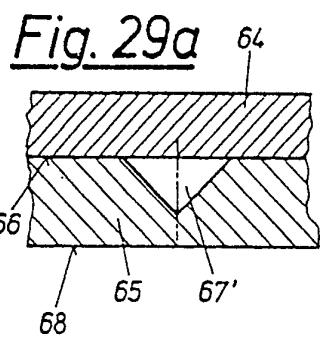
Fig. 28

Ausgegeben

25. 7.1990

Int. Cl.<sup>5</sup>: D21F 5/02

Blatt 10

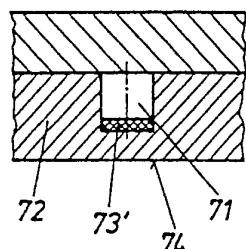
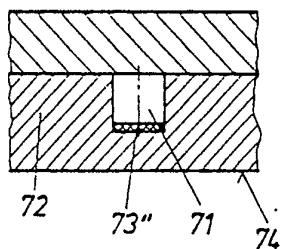
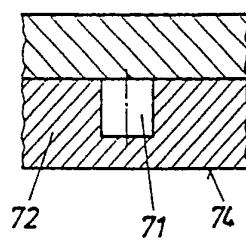
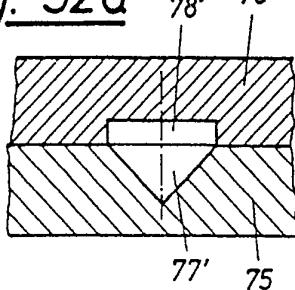
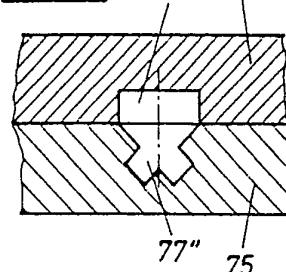
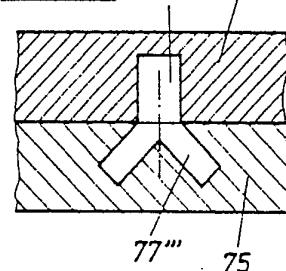


Ausgegeben

25. 7.1990

Int. Cl.<sup>5</sup>: D21F 5/02

Blatt 11

Fig. 31aFig. 31bFig. 31cFig. 32aFig. 32bFig. 32cFig. 32d