



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: B 23 P 15/26  
B 65 G 49/00



**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

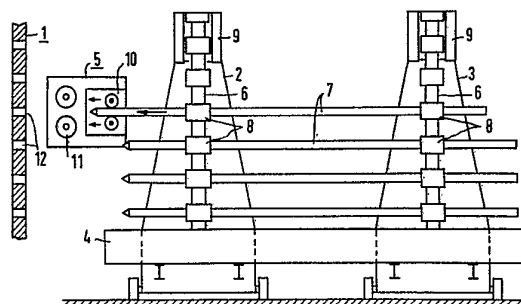
⑪

**621 728**

⑳① Gesuchsnummer:	9262/77	⑦③ Inhaber:	Kraftwerk Union Aktiengesellschaft, Mülheim/Ruhr (DE)
⑳② Anmeldungsdatum:	27.07.1977		
⑳③ Priorität(en):	28.09.1976 DE 2643632	⑦② Erfinder:	Alexander Rethy, Mülheim/Ruhr (DE)
⑳④ Patent erteilt:	27.02.1981		
④⑤ Patentschrift veröffentlicht:	27.02.1981	⑦④ Vertreter:	Siemens-Albis Aktiengesellschaft, Zürich

⑤④ **Vorrichtung zum Zuführen von Rohren für Wärmetauscher.**

⑤⑦ Die Vorrichtung dient zum Zuführen von Rohren (7) in eine Rohreinschiebemaschine (5) für Wärmetauscher, insbesondere Dampfkondensatoren. Um die Rohre (7) fortlaufend und selbsttätig der Rohreinschiebemaschine (5) zuführen zu können, sind die Rohre (7) parallel zueinander durch flexible, mit entsprechenden Halterungen (8) für die Rohre (7) versehenen Bändern (6) miteinander verbunden.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zu Zuführen von Rohren in eine Rohreinschiebmaschine für Wärmetauscher, insbesondere Dampfkondensatoren, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohre (7) parallel zueinander durch flexible, mit entsprechenden Halterungen (13; 18; 22; 24; 28) für die Rohre (7) versehenen Bändern (6) miteinander verbunden sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterungen die Rohre (7) mit Spiel umfassen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bänder (6) aus abwechselnd flachen Abschnitten (14) und ringförmigen Abschnitten (13) zum seitlichen Einschieben der Rohre (7) bestehen (Fig. 2).

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwei abschnittsweise gewellte Bänder (15, 16) vorgesehen sind, die in den sich gegenüberliegenden halbkreisförmigen Aufnehmungen (18) die Rohre aufnehmen (Fig. 3).

5. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein glattes Band (20) und ein abschnittsweise gewelltes Band (21) zur Aufnahme der Rohre (7) flach aufeinanderliegend miteinander verbunden sind (Fig. 4).

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf einem glatten Band (27) angenähert U-förmige Bügel (28) mit Abstand zueinander befestigt sind und dass zwischen die nach aussen ragenden, freien Schenkel (29, 30) der Bügel (28) die Rohre (7) eingeklemmt sind (Fig. 6).

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohre (7) zwischen die Schenkel (25, 26') benachbarter Bügel (24, 24') geklemmt sind.

Beim Zusammenbau von Kondensatoren und anderen Wärmetauschern für Dampfkraftanlagen müssen normalerweise eine grosse Anzahl – bis zu mehreren Zehntausend – von Rohren durch die entsprechenden Rohrböden und die Kondensatorstützwände eingeführt werden. Wegen des dabei erforderlichen erheblichen Arbeitsaufwandes ist man bisher schon dazu übergegangen, die Rohre maschinell in die Kondensatoren einzuschieben. Ein Nachteil dieser Rohreinschiebmaschinen besteht jedoch darin, dass die einzelnen Rohre dieser Maschine nach wie vor von Hand zugeführt werden müssen, was einen zusätzlichen Arbeitskräftebedarf erfordert.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der derartige Rohre fortlaufend und selbsttätig den Rohreinschiebmaschinen zugeführt werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäss vorgesehen, dass die Rohre parallel zueinander durch flexible, mit entsprechenden Halterungen für die Rohre versehenen Bändern miteinander verbunden sind.

Durch dieses flexible Aneinanderkoppeln der Rohre können diese nach Einlegen des ersten Rohres in die Maschine fortlaufend auf der Transportkiste herausgezogen und der Rohreinschiebmaschine zugeführt werden.

Zweckmässig ist es dabei, dass die Halterungen die Rohre mit Spiel umfassen, um ein leichtes Ausschieben zu ermöglichen.

Die Bänder können dabei aus abwechselnd flachen und ringförmigen Abschnitten zum seitlichen Einschieben der Rohre bestehen. Es ist aber auch möglich, dass zwei abschnittsweise gewellte Bänder vorgesehen sind, die in den sich gegenüberliegenden halbkreisförmigen Ausnehmungen die Rohre aufnehmen. Ferner können ein glattes und abschnittsweise gewelltes Band zur Aufnahme der Rohre flach aufeinanderliegend verbunden sein. Eine weitere Möglichkeit der

Ausbildung der flexiblen Bänder besteht darin, dass auf einem glatten Band angenähert U-förmige Bügel mit Abstand zueinander befestigt sind und dass die Rohre zwischen die nach aussen ragenden freien Schenkel der Bügel eingeklemmt sind. Es ist aber auch möglich, die Rohre zwischen die Schenkel benachbarter Bügel einzuklemmen.

Anhand einer schematischen Zeichnung sind Aufbau und Wirkungsweise von Ausführungsbeispielen nach der Erfindung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine grob schematisierte Seitenansicht einer Rohreinschiebmaschine in Betriebsstellung und

Fig. 2 bis 6 verschiedene Ausführungsformen der flexiblen Bänder zum Verbinden der Rohre.

Wie aus dem Prinzipbild nach Fig. 1 hervorgeht, sind parallel zu dem Kondensatorrohrboden 1 zwei Hebe- und Aufwickelgeräte 2 und 3 horizontal verfahrbar. Diese Geräte tragen einen Transportbehälter 4, in dem die in den Kondensator einzuschiebenden Rohre gelagert sind.

Zur kontinuierlichen und selbsttätigen Zuführung der Rohre 7 zu einer Rohreinschiebvorrichtung 5 sind die Rohre 7 erfindungsgemäss über flexible Bänder 6 – wie im einzelnen noch näher erläutert wird – miteinander verbunden und in entsprechenden Halterungen 8 in diesen Bändern 6 gehalten. Diese Bänder 6 können bereits beim Hersteller auf die Rohre 7 aufgeschoben werden, so dass die Rohre bereits fertig verbunden in den Transportbehältern 4 angeliefert werden.

Die mit den Rohren 7 bestückten Bänder 6 können nunmehr von Aufwickelvorrichtungen 9 im Oberteil der Hebe- und Aufwickelgeräte 2 und 3 hochgezogen werden, bis das erste Rohr von der zurückgefahrenen Einziehvorrichtung 10 erfasst und den Reibrädern 11 der Rohreinschiebvorrichtung 5 zugeführt ist. Diese Reibräder 11 drücken dann das jeweilige Rohr 7 durch die entsprechende Öffnung 12 im Kondensatorrohrboden 1 in den Kondensator oder den zu bestückenden Wärmetauscher ein. Die leeren Bänder 6 werden dann fortlaufend von den Vorrichtungen 9 aufgewickelt und können anschliessend wieder verwendet werden.

Im folgenden sind einige mögliche Ausführungsformen derartiger Bänder erläutert. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass auch andere Verbindungsmöglichkeiten im Rahmen der Erfindung denkbar sind.

Nach Fig. 2 besteht das Band 6 abwechselnd aus einem flachen, gerade verlaufenden Abschnitt 14 und einem ringförmigen Abschnitt 13, in den die einzelnen Rohre 7 eingeschoben werden. Die ringförmigen Abschnitte 13 sollen dabei ein gewisses Spiel gegenüber den Rohren 7 aufweisen, um das Einschieben und das Herausschieben der Rohre zu erleichtern. Dies ist um so eher möglich, als die Gefahr eines seitlichen Herausrutschens der Rohre beim Einführen in die Rohreinschiebmaschine nicht besteht, da die Bänder stets senkrecht geführt werden. Die Bänder können dabei aus Kunststoff oder aus einem entsprechend elastischen Metall hergestellt sein.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten Beispiel besteht das Band aus zwei Bändern 15 und 16, die jeweils aufeinanderfolgend gerade Abschnitte 17 und halbkreisförmig gewellte Abschnitte 18 aufweisen. Dabei stehen sich die jeweils gewellten Abschnitte 18 der beiden Bänder 15 und 16 gegenüber, so dass in die entstehende kreisförmige Öffnung die Rohre 7 eingesetzt werden können. Die Bänder 15 und 16 sind dann zweckmässigerweise im Bereich ihrer geraden Abschnitte 17 über schematisch angedeutete Verbindungselemente 19 miteinander verbunden.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel sind ein glattes Band 20 und ein abschnittsweise gewelltes Band 21 mit halbkreisförmigen Bögen 22 flach aufeinanderliegend miteinander verbunden, wobei auch hierbei die Rohre in die Bögen 22 eingeschoben werden können.

Eine weitere Möglichkeit ist in Fig. 5 dargestellt. Dabei sind auf glattes Band 23 in entsprechenden Abständen angenähert U-förmige Bügel 24 aufgesetzt, wobei die beiden freien Schenkel 25 und 26 zweckmässigerweise nach innen gewölbt sind. Die Rohre 7 können dann zwischen die beiden Schenkel 25 und 26' benachbarter Bügel 24 und 24' mit Spiel eingeklemmt werden. Eine derartige Ausbildung des Bandes hat den Vorteil, dass die Rohre 7 beim Hersteller leichter mit den Bändern versehen werden können, da sie nur von oben her eingeklemmt zu werden brauchen.

Eine ähnliche Ausführungsform ist schliesslich in Fig. 6 dargestellt, wobei auf einem flachen Band 27 ebenfalls Bügel 28 befestigt sind, wobei die Schenkel 29 und 30 jedoch nach aussen gewölbt sind und die Rohre 7 in diese Schenkel 29 und 30 eines Bügels 28 eingeklemmt werden.

Mit der beschriebenen Anordnung und Ausbildung der Bänder ist es also auf einfache Weise möglich, eine grosse Anzahl von Rohren kontinuierlich und selbsttätig einer entsprechenden Rohreinschiebvorrichtung zuzuführen, wodurch sich der Arbeitsaufwand ganz erheblich verringert.

