



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
25.01.95 Patentblatt 95/04

⑤① Int. Cl.⁶ : **F04C 19/00, F04C 29/08**

②① Anmeldenummer : **92912899.9**

②② Anmeldetag : **03.07.92**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/DE92/00553

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 93/03281 18.02.93 Gazette 93/05

⑤④ **STEUERKÖRPER FÜR EINEN FLÜSSIGKEITSRINGVERDICHTER.**

③⑩ Priorität : **08.08.91 DE 4126322**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
25.05.94 Patentblatt 94/21

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
25.01.95 Patentblatt 95/04

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 401 397
DE-B- 2 731 451

⑦③ Patentinhaber : **SIEMENS**
AKTIENGESELLSCHAFT
Wittelsbacherplatz 2
D-80333 München (DE)

⑦② Erfinder : **AUST, Norbert**
Hans Sachs Strasse 59
D-8740 Bad Neustadt/Saale (DE)
Erfinder : **SCHMID, Norbert**
Kolpingstrasse 6
D-8740 Bad Neustadt/Saale (DE)

EP 0 597 866 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Steuerkörper für einen Flüssigkeitsringverdichter, an welchem Steuerkörper jeweils mindestens ein Saug- und ein Druckschlitz sowie mehrere, dem Druckschlitz vorgeordnete, ventilgesteuerte Auslaßöffnungen vorgesehen sind.

Ein solcher Steuerkörper ist durch die DE-B-27 31 451 bekannt. Bei einem solchen Steuerkörper überdeckt eine durch zwei Schaufeln des Laufrades abgegrenzte Schaufelzelle stets nur einen Abschnitt des aus den Auslaßöffnungen und dem Druckschlitz bestehenden Auslaßbereiches. Damit sind für den Gasauslaß nur die jeweils in diesem Bereich befindlichen Auslaßöffnungen wirksam. Der für den Gasauslaß wirksame Gesamtauslaßquerschnitt ergibt sich aus den einzelnen freien Querschnitten der jeweils im Bereich einer Schaufelzelle befindlichen Auslaßöffnungen. Die Größe und Lage der Auslaßöffnungen wird bei dem bekannten Steuerkörper vor allem durch die Anordnung der den einzelnen Auslaßöffnungen zugeordneten Ventilkappen bestimmt. Somit entspricht der jeweils zur Verfügung stehende Gesamtauslaßquerschnitt nicht optimal den jeweils in dem entsprechenden Bereich vorliegenden Verhältnissen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Steuerkörper für einen Flüssigkeitsringverdichter so auszubilden, daß die Verhältnisse im Auslaßbereich des Flüssigkeitsringverdichters verbessert sind.

Die Lösung der gestellten Aufgabe gelingt nach der Erfindung dadurch, daß die Auslaßöffnungen in ihrem Querschnitt so bemessen und/oder derart angeordnet sind, daß der jeweils aus den von einer Schaufelzelle des Verdichterlaufrades überdeckten Auslaßöffnungen resultierende Gesamtaustrittsquerschnitt von einem im Anfangsbereich des Auslasses liegenden Maximalwert beginnend über dem Drehwinkel des Laufrades zumindest angenähert kontinuierlich bis zu dem durch den Druckschlitz vorgegebenen Querschnittsverlauf abnimmt. Durch den gleichmäßigen Verlauf des jeweils wirksamen Gesamtauslaßquerschnitts vom Beginn des Gasauswurfes bis zum Abschluß des Verdichtungs Vorganges werden Druckstöße weitgehend vermieden oder zumindest stark gedämpft. Dies führt zu einer größeren Laufruhe des Verdichters und zu einer Geräuschreduzierung. Außerdem ergibt sich eine Wirkungsgradverbesserung.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Druckschlitz derart gestaltet ist, daß sich für den Austrittsquerschnitt von dem Maximalwert beginnend bis zu dem am Ende des Druckschlitzes eintretenden Endwert Null ein durchgehend kontinuierlicher Verlauf ergibt.

Anhand einer in der Zeichnung dargestellten, ebenen Steuerscheibe eines Flüssigkeitsringverdich-

ters wird die Erfindung nachfolgend näher beschrieben.

Wie aus dem Stand der Technik bekannt, besteht ein Flüssigkeitsringverdichter aus einem runden Gehäuse, in dem ein mit Schaufeln bestücktes Laufrad drehbar angeordnet ist. Das Laufrad ist dabei mit seiner Drehachse gegenüber der Mittenachse des Gehäuses exzentrisch versetzt. Aufgrund dieser Exzentrizität bewegt sich das Maß der Eintauchtiefe der Schaufeln des Laufrades in den Flüssigkeitsring während einer Umdrehung zwischen einem Minimal- und Maximalwert. Dementsprechend variiert auch das Volumen der von zwei aufeinanderfolgenden Schaufeln, der Laufradnabe und dem Flüssigkeitsring sowie den stirnseitig zum Laufrad angeordneten Steuerscheiben begrenzten Schaufelzellen zwischen einem Minimum und einem Maximum. In dem in Drehrichtung vor dem Volumenmaximum liegenden Bereich wird ein zu verdichtendes Gas in die jeweilige Schaufelzelle eingesaugt und im Bereich vor dem Volumenminimum verdichtet wieder ausgestoßen. Das Ansaugen und Ausstoßen erfolgt über die stirnseitig zum Laufrad entweder auf beiden Seiten oder nur auf einer Seite angeordnete Steuerscheibe, wie sie in der Zeichnung dargestellt ist.

Eine solche Steuerscheibe 1 weist einen Saugschlitz 2 und einen Druckschlitz 3 auf. Mit Bezug auf die Förderrichtung (Pfeil 4) des Flüssigkeitsringverdichters sind vor dem Druckschlitz 3 mehrere Auslaßöffnungen 5 in der Steuerscheibe 1 ausgebildet, die zusammen mit dem Druckschlitz 3 den Auslaß bilden. In der Zeichnung sind ferner einige Schaufeln 6 des Laufrades und der Flüssigkeitsring 7 des Flüssigkeitsringverdichters angedeutet. Zwischen jeweils zwei benachbarten Schaufeln 6 besteht eine Schaufelzelle 8, die radial außen durch den Flüssigkeitsring 7 und radial innen durch die Nabe 9 des Laufrades begrenzt wird. Stirnseitig sind die Schaufelzellen 8 entweder durch beidseitig zum Laufrad angeordnete Steuerscheiben 1 oder durch eine auf der einen Seite des Laufrades angeordnete Steuerscheibe 1 und eine auf der anderen Stirnseite des Laufrades befindliche glatte Gehäusewand abgedeckt.

Der Querschnitt der Auslaßöffnungen 5 ist so bemessen und/oder deren Anordnung an der Steuerscheibe so getroffen, daß der Gesamtauslaßquerschnitt der jeweils von einer Schaufelzelle 8 überdeckten Auslaßöffnungen zum Beginn des Ausstoßvorganges rasch auf seinen größten Wert ansteigt und von da an bei Weiterdrehung der Schaufelzelle 8 möglichst kontinuierlich wieder abnimmt. Damit ergibt sich für den wirksamen Auslaßquerschnitt über dem Drehwinkel des Laufrades ein etwa dreieckförmiger Verlauf.

Bei einem solchen Verlauf des Auslaßquerschnittes werden Druckstöße beim Ausströmen des verdichteten Gases aus den Schaufelzellen 8 weitgehend vermieden. Dies wirkt sich günstig auf das Lauf-

und Geräuschverhalten des Flüssigkeitsringverdichters aus. Außerdem konnte eine Verbesserung des Wirkungsgrades festgestellt werden.

Als Ausführungsbeispiel für den Steuerkörper wurde eine ebene Steuerscheibe 1 dargestellt und beschrieben. Der Steuerkörper kann auch, wie an sich bekannt, kegelförmig ausgebildet und axial konzentrisch in das Laufrad eingesetzt sein.

Patentansprüche

1. Steuerkörper für einen Flüssigkeitsringverdichter, an welchem Steuerkörper jeweils mindestens ein Saug- und ein Druckschlitz (2 und 3) sowie mehrere dem Druckschlitz (3) vorgeordnete, ventilgesteuerte Auslaßöffnungen (5) vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auslaßöffnungen (5) in ihrem Querschnitt so bemessen und derart angeordnet sind, daß der jeweils aus den von einer Schaufelzelle (8) des Verdichterlaufrades überdeckten Auslaßöffnungen (5) resultierende Gesamtaustrittsquerschnitt von einem im Anfangsbereich des Auslasses (3;5) liegenden Maximalwert beginnend über dem Drehwinkel des Laufrades zumindest annähert kontinuierlich bis zu dem durch den Druckschlitz vorgegebenen Querschnittsverlauf abnimmt.
2. Steuerkörper nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druckschlitz (3) derart gestaltet ist, daß sich für den Austrittsquerschnitt von dem Maximalwert beginnend bis zu dem am Ende des Druckschlitzes (3) eintretenden Endwert Null ein durchgehend kontinuierlicher Verlauf ergibt.

Claims

1. A control element for a liquid ring compressor, on which control element at least one such slot and one delivery slot (2 and 3) in each case and a plurality of valve-controlled outlet openings (5) disposed upstream of the delivery slot (3) are provided, characterised in that the dimensioning of the cross section of the outlet openings (5) is such that, and they are arranged so that, the total outlet cross section resulting at any instant from the outlet openings (5) covered by a blade cell (8) of the compressor impeller decreases, starting from a maximum value located in the initial region of the outlet (3; 5), at least approximately continuously to the cross-sectional profile predetermined by the delivery slot, by way of the angle of rotation of the impeller.

2. A control element according to claim 1, characterised in that the delivery slot (3) is designed in such a way that, starting from the maximum value, a variation is achieved which is continuous throughout for the outlet cross section down to the zero final value occurring at the end of the delivery slot (3).

10 Revendications

1. Élément de commande pour un compresseur à anneau liquide, dans lequel sont prévues respectivement au moins une fente d'aspiration et une fente de refoulement (2 et 3) ainsi que plusieurs ouvertures de sortie (5) disposées en amont de la fente de refoulement (3) et commandées par des soupapes, caractérisé par le fait que la section transversale des ouvertures de sortie (5) est dimensionnée et ces ouvertures sont disposées de telle sorte que la section transversale totale de sortie, qui résulte respectivement des ouvertures de sortie (5) recouvertes par une cellule (8) formée entre des aubes du rotor du compresseur, diminue au moins approximativement continûment, en fonction de l'angle de rotation du rotor, depuis une valeur maximale présente dans la partie initiale de la sortie (3;5) jusqu'à la configuration de section transversale prédéterminée par la fente de refoulement.
2. Élément de commande suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que la fente de refoulement (3) est agencée de telle sorte qu'on obtient pour la section transversale de sortie une variation monotone continue depuis la valeur maximale jusqu'à la valeur finale apparaissant à l'extrémité de la fente de refoulement (3).

