

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88114671.6**

51 Int. Cl.4: **F04D 29/42**

22 Anmeldetag: **08.09.88**

30 Priorität: **15.09.87 DE 3730932**
17.09.87 DE 3731269

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.03.89 Patentblatt 89/12

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT NL SE

71 Anmelder: **Klöckner-Humboldt-Deutz**
Aktiengesellschaft
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05
09
D-5000 Köln 80(DE)

72 Erfinder: **Gnaehrich, Alfred**
Norderneystrasse 20
D-4350 Recklinghausen(DE)

74 Vertreter: **Beisner, Klaus, Dipl.-Ing. et al**
c/o KHD Humboldt Wedag AG Patente und
Lizenzen Wiersbergstrasse Postfach 91 04
57
D-5000 Köln 91(DE)

54 **Kreiselpumpe.**

57 Bei bekannten Kreiselpumpen sind die zu beiden Seiten des Laufrades angeordneten Verschleißplatten mit den Stirnwänden und/oder mit dem Spiralgehäuse verschraubt. Diese Verschleißplatten sind hohen Biegespannungen ausgesetzt und müssen daher entsprechend stark ausgebildet werden. Dies ist nicht nur mit einem hohen Materialverlust beim Auswechseln der verschlissenen Platten gegen neue Platten verbunden, sondern es können auch keine Verschleißplatten eingesetzt werden, die aus hoch verschleißfesten, sehr spröden Materialien bestehen. Erfindungsgemäß werden jedoch diese Nachteile dadurch beseitigt, daß die zu beiden Seiten des Laufrades (1) angeordneten Verschleißplatten (2, 3) scheibenförmig und zu beiden Seiten gleich ausgebildet sind, und daß sie zwischen dem Spiralgehäuse (6) und den Stirnwänden (4, 5) mittels Spannvorrichtungen eingespannt sind. Hierdurch werden nicht nur sehr vorteilhaft die Verschleißplatten vor Biegespannungen bewahrt, sondern sie können auch beidseitig dem Verschleiß ausgesetzt werden, wodurch neben einer erheblichen Verringerung an Materialverlusten beim Auswechseln der verschlissenen Platten auch eine ganz wesentliche Erhöhung der Standzeit der Verschleißplatten erreicht wird.

EP 0 307 797 A2

Kreiselpumpe

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kreiselpumpe mit zu beiden Seiten des Laufrades angeordneten Verschleißplatten, die die Stirnwände des Spiralgehäuses abdecken.

Bei den bisher bekannten Kreiselpumpen werden die Verschleißplatten mit Hilfe von Schrauben an den Stirnwänden befestigt. Hierzu müssen die Verschleißplatten mit besonderen Vorsprüngen und Bohrungen versehen werden, in die die Schrauben eingreifen. Die Herstellung derartigen Verschleißplatten ist daher verhältnismäßig material- und kostenaufwendig, und das Auswechseln der verschlissenen Platten gegen neue Verschleißplatten ist nicht nur verhältnismäßig kompliziert, sondern auch mit einem verhältnismäßig hohen Materialverlust verbunden. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, daß die Verschleißplatten aufgrund der hohen Druck- und Biegebelastungen, die sie im Betrieb der Pumpe ausgesetzt sind, verhältnismäßig stark ausgebildet werden müssen und jeweils nur die eine an der Schraubverbindung abgewandte Seite dem Verschleiß ausgesetzt werden kann. Die Standzeit derartiger Verschleißplatten ist daher gering, und zwar auch dann, wenn man Verschleißplatten aus besonders hochlegiertem Stahl benutzt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die Verschleißplatten bei Kreiselpumpen insbesondere hinsichtlich ihrer Ausbildung, Anordnung und Standzeit erheblich zu verbessern.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die zu beiden Seiten des Laufrades angeordneten Verschleißplatten scheibenförmig und zu beiden Seiten gleich ausgebildet sind, und daß zwischen dem Spiralgehäuse und den Stirnwänden mittels Spannvorrichtungen eingespannt sind.

Dadurch, daß die Verschleißplatten gemäß der Erfindung scheibenförmig und zu beiden Seiten gleich ausgebildet sind, können sie vorteilhaft beidseitig benutzt werden, d. h., wenn die Oberfläche der einen Seite bis auf ein vorbestimmtes Mindestmaß verschlissen ist, kann die Verschleißplatte in einfacher Weise gewendet und die Oberfläche der neuen Seite wiederum solange dem Verschleiß ausgesetzt werden, wie die Oberfläche der zuvor verschlissenen Plattenseite. Dies bringt nicht nur sehr vorteilhaft eine im Vergleich zu den bisher bekannten Kreiselpumpen ganz wesentliche Erhöhung der Standzeit der Verschleißplatten mit sich, sondern hierdurch wird auch der Materialverlust, der beim Auswechseln der an beiden Seiten verschlissenen Verschleißplatte gegen eine neue Verschleißplatte auftritt, ganz bedeutend verringert. Weiterhin können durch die Einspannung der Verschleißplatten gemäß der Erfindung zwischen dem

Spiralgehäuse und den Stirnwänden auch hochverschleißfeste, sehr harte und besonders spröde Materialien, wie Keramik und dergl., als Verschleißplatten eingesetzt werden, die eine weit höhere Standzeit aufweisen, als die bisher bei Kreiselpumpen im Einsatz befindlichen Verschleißplatten. Auch wird die Montage von neuen Verschleißplatten und die Demontage von verschlissenen Platten durch die erfindungsgemäße Verspannung erheblich vereinfacht und erleichtert.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung bestehen die Spannvorrichtungen aus Druckschrauben und Bolzen, die in den Stirnwänden des Spiralgehäuses soweit außen angeordnet sind, daß sie im äußeren Randbereich an die Verschleißplatten angreifen und diese an das Spiralgehäuse andrücken. Es ist hierbei besonders zweckmäßig, solche Druckschrauben und Bolzen einzusetzen, die zwar der chemischen Beanspruchung der Pumpe entsprechen, die jedoch relativ zu der verspannenden Verschleißplatte weicher sind als diese. Hierdurch wird sehr vorteilhaft eine biegespannungsfreie Einspannung der Verschleißplatten zwischen den Stirnwänden und des Spiralgehäuses erreicht.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die äußeren Ränder Verschleißplatten mit gleich schräg verlaufenden Flächen ausgebildet, die an im Spiralgehäuse entsprechend schräg verlaufend ausgebildeten Gegenflächen anliegen. Durch diese erfindungsgemäße Ausbildung der Verschleißplatten kann mit verhältnismäßig geringem Aufwand an Verspannungselementen eine sehr wirksame und ausreichend feste Verspannung der Verschleißplatten zwischen dem Spiralgehäuse und den Stirnwänden erreicht werden.

Ferner sind in weiterer Ausgestaltung der Erfindung die Verschleißplatten mit geringem Abstand von den Stirnwänden angeordnet, so daß zwischen den Verschleißplatten und den Stirnwänden ein Hohlraum verbleibt, der mit dem Innenraum des Spiralgehäuses in offener Verbindung steht. Auf diese Weise wird erreicht, daß im Betrieb der Kreiselpumpe Flüssigkeit aus dem Raum, in dem sich das Laufrad befindet, in den Hohlraum zwischen der Verschleißplatte und der Stirnwand gelangt, die an beiden Seiten der Verschleißplatte zu einem Druckausgleich führt, wodurch sehr vorteilhaft die Verschleißplatten vor Biegespannungen frei gehalten werden. Dies bringt den weiteren Vorteil mit sich, daß die Verschleißplatten verhältnismäßig dünnwandig ausgebildet werden können, wodurch die Anschaffungskosten erniedrigt und die Materialverluste beim Auswechseln der verschlissenen Platte gegen eine neue wesentlich verringert werden.

Im übrigen sind die Verschleißplatten durch die erfindungsgemäß ausgebildete Spannvorrichtung leicht aus der Klemmung zu lösen und radial bewegbar. Dadurch können verschlissene Zonen der Verschleißplatten aus besonders schleißenden Bereichen der Pumpe herausgedreht und nicht, oder weniger verschlissene Zonen in diese Bereiche hineingedreht und neu verspannt werden. Hierdurch wird die Standzeit der Verschleißplatten weiterhin erhöht und durch annähernde Wiederherstellung des Betriebsspalt es der Wirkungsgrad der Pumpe günstig beeinflußt.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Erläuterung einer in der Zeichnung im Teillängsschnitt schematisch dargestellten Kreiselpumpe.

Wie die Zeichnung zeigt, sind zu beiden Seiten des Laufrades (1) der Kreiselpumpe Verschleißplatten (2, 3) angeordnet, die die Stirnwände (4, 5) des Spiralgehäuses (6) abdecken. Diese zu beiden Seiten des Laufrades (1) angeordneten Verschleißplatten (2, 3) sind gemäß der Erfindung scheibenförmig, mit zu beiden Seiten gleich verlaufenden Oberflächen (7, 8 bzw. 9, 10) ausgebildet und zwischen dem Spiralgehäuse (6) und den Stirnwänden (4, 5) mittels Spannvorrichtungen eingespannt. Als Spannvorrichtungen sind mehrere, über dem Umfang gleichmäßig verteilte Druckschrauben (11, 12) vorgesehen, die über Bolzen (13, 14) mit den Verschleißplatten (2, 3) in Wirkverbindung stehen. Die Bolzen (13, 14) sind in den Stirnwänden (4, 5) in Achsrichtung verschiebbar, aber gegen Verdrehung gesichert angeordnet. Auf diese Weise werden die Verschleißplatten beim Verspannen zwischen dem Spiralgehäuse (6) und den Stirnwänden (4, 5) keiner nachteiligen Drehbeanspruchung von Seiten der Druckschrauben ausgesetzt. Ferner sind die Druckschrauben (11, 12) in den Stirnwänden (4, 5) des Spiralgehäuses (6) soweit außen angeordnet, daß sie im äußeren Randbereich an die Verschleißplatten (2, 3) angreifen und diese an das Spiralgehäuse (6) andrücken. Die äußeren Ränder der Verschleißplatten (2, 3) sind mit gleich schräg verlaufenden Flächen (15, 16 bzw. 17, 18) ausgebildet, die im eingespannten Zustand an im Spiralgehäuse (6) entsprechend schräg verlaufend ausgebildeten Gegenflächen (19, 20) fest anliegen. Auf diese Weise wird sehr vorteilhaft eine wirksame und für den Betrieb der Kreiselpumpe ausreichend feste Verspannung der Verschleißplatten (2, 3) zwischen dem Spiralgehäuse (6) und den Stirnwänden (4, 5) mit verhältnismäßig wenigen Druckschrauben (2 bis 3 Stück) erreicht, und zwar derart, daß dabei die Verschleißplatten (2, 3) keinerlei nachteiligen Beanspruchungen, insbesondere Biegebeanspruchungen, ausgesetzt werden. Dies insbesondere auch deshalb, weil beim Verspannen der Verschleißplatten (2, 3) die Bolzen (13, 14) nahezu

direkt an den Gegenflächen (19, 20) im Spiralgehäuse (6) gegenüberliegend angeordnet sind und dort gegen die Verschleißplatten (2, 3) drücken. Als Verschleißplatten können daher insbesondere sehr vorteilhaft Keramikplatten Anwendung finden, die aufgrund ihrer Härte und Sprödigkeit zwar sehr empfindlich gegen Beige- und Druckspannungen sind, die jedoch hinsichtlich ihrer Verschleißfestigkeit den bisher bekannten Verschleißplatten aus hochlegiertem Stahl und dergl. weit überlegen sind. Es ist selbstverständlich, daß neben Verschleißplatten aus Keramik gemäß der Erfindung auch Verschleißplatten aus Kunststoff, Hartgummi und dergl. mit ebendenselben Vorteilen zwischen dem Spiralgehäuse (6) und den Stirnwänden (4, 5) eingespannt werden können. Auch können gegebenenfalls mit Keramik und ähnlich harten und spröden, hochverschleißfesten Materialien beschichteten Metall- oder Kunststoffplatten eingesetzt werden.

Ferner sind, wie die Zeichnung zeigt, die Verschleißplatten (2, 3) mit geringem Abstand von den Stirnwänden (4, 5) angeordnet, so daß zwischen den Verschleißplatten (2, 3) und den Stirnwänden (4, 5) ein Hohlraum (21 bzw. 22) verbleibt, der mit dem Innenraum des Spiralgehäuses, in dem sich das Laufrad (1) befindet, in offener Verbindung (23, 24) steht. Hierdurch wird sehr vorteilhaft im Betrieb der Kreiselpumpe an den beiden parallel zueinander verlaufenden Oberflächen (7, 8 bzw. 9, 10) der Verschleißplatten (2, 3) und zwar durch Eindringen von Flüssigkeit aus dem Raum, in dem sich das Laufrad (1) befindet, in den Hohlraum (21 bzw. 22) ein gleich hoher Druck aufgebaut und dadurch die Verschleißplatten vor Biegebeanspruchungen freigehalten. Die Verschleißplatten gemäß der Erfindung können daher verhältnismäßig dünnwandig ausgebildet werden, was zu einer erheblichen Verringerung des Materialverlustes beim Auswechseln der verschlissenen Platte gegen eine neue führt. Ein weiterer und ganz besonderer Vorteil der erfindungsgemäß ausgebildeten Verschleißplatten (2, 3) besteht darin, daß sie nach Verschleiß der einen Seite ihrer Oberfläche gewendet oder auch gegenseitig ausgetauscht und somit beidseitig dem Verschleiß unterworfen werden können, wodurch die Standzeit dieser Verschleißplatten, im Vergleich zu den bisher bekannten Verschleißplatten, um ein vielfaches erhöht wird.

Ansprüche

1. Kreiselpumpe mit zu beiden Seiten des Laufrades angeordneten Verschleißplatten, die die Stirnwände des Spiralgehäuses abdecken, dadurch gekennzeichnet, daß die zu beiden Seiten des Laufrades (1) angeordneten Verschleißplatten (2, 3) scheibenförmig und zu beiden Seiten gleich ausge-

bildet sind, und daß sie zwischen dem Spiralgehäuse (6) und den Stirnwänden (4, 5) mittels Spannvorrichtungen eingespannt sind.

2. Kreiselpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannvorrichtungen aus Druckschrauben (11, 12) und Bolzen (13, 14) bestehen, und in den Stirnwänden (4, 5) des Spiralgehäuses (6) soweit außen angeordnet sind, daß sie im äußeren Randbereich an die Verschleißplatten (2, 3) angreifen und diese an das Spiralgehäuse (6) andrücken. 5 10

3. Kreiselpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden äußeren Ränder der Verschleißplatten (2, 3) mit gleich schräg verlaufenden Flächen (15, 16; 17, 18) ausgebildet sind, die an im Spiralgehäuse (6) entsprechend schräg verlaufend ausgebildeten Gegenflächen (19, 20) anliegen. 15

4. Kreiselpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschleißplatten (2, 3) aus Keramik bestehen und ihre Oberflächen (7, 8; 9, 10) parallel zueinander verlaufend ausgebildet sind. 20

5. Kreiselpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschleißplatten (2, 3) mit geringem Abstand von den Stirnwänden (4, 5) angeordnet sind, so daß zwischen den Verschleißplatten (2, 3) und den Stirnwänden (4, 5) ein Hohlraum (21, 22) verbleibt, der mit dem Innenraum des Spiralgehäuses (6) in offener Verbindung (23, 24) steht. 25 30

35

40

45

50

55

