



(19) Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: AT 000 604 U1

(12)

## GEBRAUCHSMUSTER SCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 8025/95

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : H02K 7/18  
H02K 11/04, F03B 13/10

(22) Anmeldestag: 24. 4.1991

(42) Beginn der Schutzdauer: 15.12.1995  
Längste mögliche Dauer: 30. 4.2001

(67) Umwandlung aus Patentanmeldung: 852/91

(45) Ausgabetag: 25. 1.1996

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

ELIN ENERGIEVERSORGUNG GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-1140 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

REITINGER GOTTFRIED DIPLO.ING.  
WIEN (AT).

### (54) ERREGEREINRICHTUNG

(57) Gemäß der Fig. ist ein Rohrturbinen-Synchrongenerator mit seinem Ständer (1) und seinem Rotor (2) im Rohrturbinengehäuse (3) angeordnet. Das Rohrturbinengehäuse (3) ist an der dem anströmenden Triebwasser (4) zugewandte Seite durch die Rohrturbinenkuppel (5) abgeschlossen. Als Generatorkühlung ist ein Zwischenkreis (6) der der Rückkühler des Generatorkühlmediums ist, vorgesehen. Dieser Kühlleffekt wird für die Kühlung der Stromrichterelemente (7) ausgenutzt. Die Stromrichterelemente sind mit ihren entsprechenden Kühlkörpern in der vom Flußwasser (4) umspülten Rohrturbinenkuppel (5) angeordnet und zwar direkt am Zwischenkreis (6) der Generatorkühlung. So werden die Kühlkörper der Stromrichterelemente (7) indirekt vom Flußwasser (4) gekühlt.

Mit der Erfindung ist es erstmals möglich, einen Rohrturbinen-Synchrongenerator herzustellen, der keine Gebläse und somit rotierende Teile für die Erregung aufweist.

AT 000 604 U1

Die Erfindung betrifft eine Erregereinrichtung mit fremdgekühlte von einem Transformator gespeisten, statischen Stromrichterelementen für einen Rohrturbinengenerator, die in der Turbinenkuppel angeordnet ist, bei der die Kühlkörper indirekt vom Flusswasser gekühlt werden.

Aus der FRA-A-1043 086 ist ein Rohrturbinen-Synchrongenerator bekannt, dessen Erregungseinrichtung fremdgekühlte Stromrichterelemente aufweist. Di über einen Transformator gespeisten Stromrichterelemente mit ihren entsprechenden Kühlkörpern sind in der vom Flusswasser umspülten Rohrturbinenkuppel angeordnet. Nachteilig dabei ist, daß die Kühlung durch die natürliche Luftkonvektion nur bei kleinen Leistungen möglich ist.

Für höhere Leistungen wird eine forcierte Luftkühlung angewendet. Hierzu wird in der Regel ein über einen Motor angetriebenes Gebläse eingesetzt. Die Stromrichter selbst sind in Niederspannungsschränken eingebaut, die gemeinsam mit den Reglerschränken an einer geeigneten Stelle des Kraftwerkes angeordnet sind.

Natürlich ist es auch bekannt, daß die Stromrichter über eigene wassergekühlte Wärmetauscher gekühlt werden können.

Eine direkte Wasserkühlung der Stromrichterelemente von Erregereinrichtungen, wie dies beispielsweise bei Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungsanlagen vorgesehen wird, ist bei Erregerstromrichtern nicht zweckmäßig und auch nicht wirtschaftlich, wodurch sich diese Lösung auch nicht durchgesetzt hat.

Die aber weitverbreitete Kühlung für Stromrichter, nämlich die Gebläsekühlung, hat bei Kraftwerken, die mit Rohrturbinengeneratoren ausgestattet sind, gravierende Nachteile aufzuweisen. So ist der Lüfter des Gebläses der einzige rotierende Teil einer ansonsten statischen Erregung. Ferner ist auch der finanzielle Aufwand für das Gebläse nicht zu übersehen. Neben den Anschaffungskosten sind auch dessen Verluste zu bewerten. Darüberhinaus muß das Gebläse auch gewartet werden. Ein nicht zu unterschätzender Nachteil ist aber darin gelegen, daß der Ausfall des Gebläses die Stillsetzung des Maschinensatzes zur Folge hat.

Darüberhinaus ist aus der AT-PS 226802 ein Synchrongenerator mit wasserumströmten Gehäuse für den antrieb durch eine Rohrturbine bekannt. Die Erregereinrichtung mit fremdgekühlten, statischen Stromrichterelementen ist in der Turbinenkuppel angeordnet. Nachteilig bei dieser Erregereinrichtung ist die Anordnung des Trockengleichrichtersatzes in der Hohlwelle des Läufers. Die Kühlung dieses Gleichrichtersatzes erfolgt über einen Hochdrucklüfter.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Erregungseinrichtung für einen Rohrturbinen-Synchrongenerator der eingangs zitierten Art zu schaffen, der einerseits die obigen Nachteile vermeidet und andererseits eine wirtschaftlich günstigere Auslegung bei erhöhter Betriebssicherheit gewährleistet.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlkörper auf einem Zwischenkreis angeordnet sind, welcher der Rückkühler des Generatorkühlmediums ist und der an der Innenseite der Rohrturbinenkuppel angeordnet ist. Da in der Birne des Turbogenerators an sich eigentlich kein Platzmangel herrscht, ist diese technisch einfache Lösung von großem Vorteil. Bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit können die Kosten für die Anschaffung des Gebläses sowie die der Verluste und der Wartung außer Betracht bleiben. Ferner ist auch durch den Wegfall eines Störfaktors eine größere Betriebssicherheit gegeben. Auch ein Teil der Schaltschränke in der Warte muß nicht mehr vorgesehen werden.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist der zur Speisung der Stromrichterelemente vorgesehene Transformator in der Rohrturbinenkuppel sowieso vorhanden ist, wird kein weiteres Risiko von der elektrischen Seite eingegangen. Darüberhinaus werden weitere Anlagen, die üblicherweise in der bzw. in der Nähe der Schaltwarte vorgesehen sind, nicht mehr benötigt. Erregertransformator in der Birne vorzusehen, hat somit enorme wirtschaftliche Vorteile.

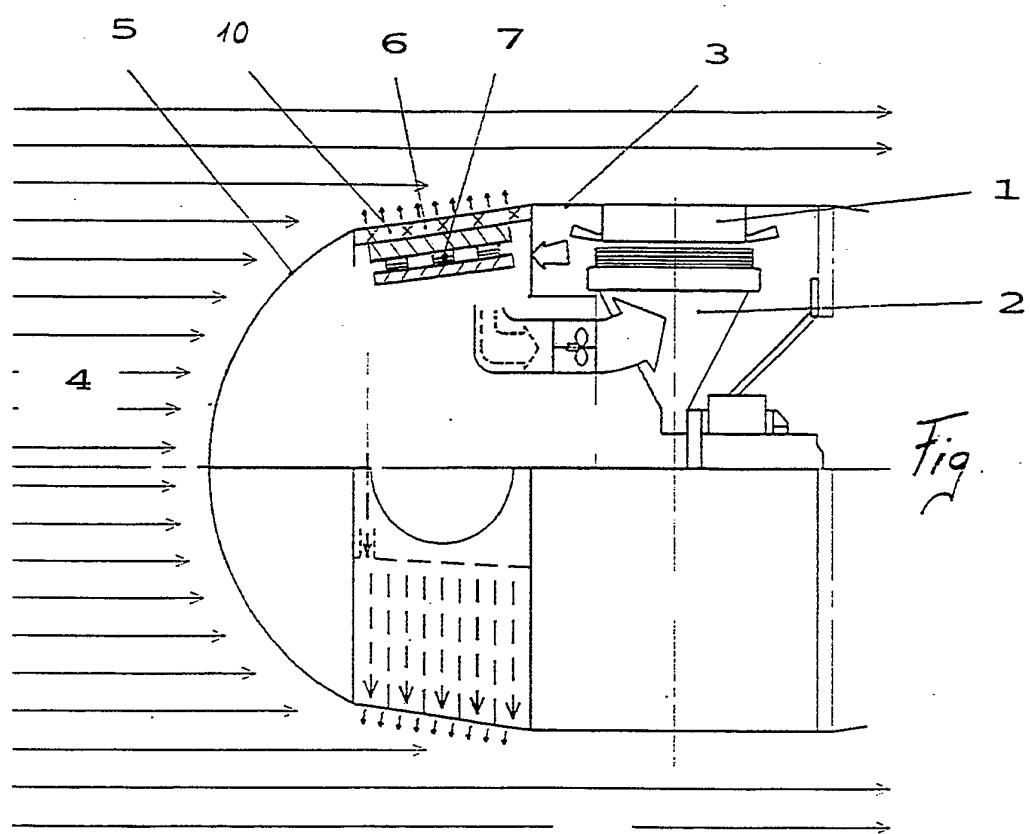
Die Erfindung wird an Hand des Ausführungsbeispieles, das in der Figur dargestellt ist, näher erläutert. Die Fig. zeigt einen Rohrturbinen-Synchrongenerator mit einem Zwischenkühlkreis.

Gemäß der Fig. 1 ist ein Rohrturbinen-Synchrongenerator mit seinem Ständer 1 und seinem Rotor 2 im Rohrturbinengehäuse 3 angeordnet. Das Rohrturbinengehäuse 3 ist an der dem anströmenden Triebwasser 4 zugewandten Seite durch die Rohrturbinenkuppel 5 abgeschlossen. In der Rohrturbinenkuppel 5 sind Einrichtungen wie Ölzführungsbock, Energieausleitungen mit Stromwandlern, Schleifringe oder auch die Erregermaschine und natürlich die Kühleinrichtungen für den Generator untergebracht. In diesem dargestellten Fall ist eine Generatorkühlung mit einem Zwischenkreis 6, der der Rückkühler des Generatorkühlmediums ist, vorgesehen. Bei diesem Kühlsystem wird der wesentlich bessere Wärmeübergang von Wasser auf Stahl ausgenutzt. Die Verluste werden über Luft-Wasserkühlung an ein geschlossenes Kühlsystem und von diesem über Wasserkanäle an der Kuppelinnenseite ans Triebwasser 4 abgeführt. Dieser gute Kühleffekt wird für die Kühlung der Stromrichterelemente 7 ausgenutzt. Die über einen Transformator gespeisten Stromrichterelemente 7 sind mit ihren entsprechenden Kühlkörpern 10 in der vom Flußwasser 4 umspülten Rohrturbinenkuppel 5 angeordnet und zwar direkt am Zwischenkreis 6 der Generatorkühlung. So werden die Kühlkörper der Stromrichterelemente 7 indirekt vom Flußwasser 4 gekühlt.

Zur Speisung der Stromrichterelemente 7 ist ein - nicht dargestellter - Transformator vorgesehen, der ebenfalls in der Rohrturbinenkuppel 5 angeordnet ist. Die für die Erregungseinrichtung vorgesehenen Leitungen - die nicht dargestellt sind - sind Lichtwellenleiterkabel, die von der Erregungseinrichtung in die Schaltwarte geführt sind.

## ANSPRÜCHE

1. Erregereinrichtung mit fremdgekühlten, von einem Transformator gespeisten, statischen Stromrichterelementen für einen Rohrturbinengenerator, die in der Turbinenkuppel angeordnet ist, und bei der die Kühlkörper indirekt vom Flußwasser gekühlt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlkörper auf einem Zwischenkreis (6) angeordnet sind, welcher der Rückkühler des Generatorkühlmediums ist und der an der Innenseite der Rohrturbinenkuppel (5) angeordnet ist.
2. Erregereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zur Speisung der Stromrichterelemente (7) vorgesehene Transformator (9) in der Rohrturbinenkuppel (5) angeordnet ist.





ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT  
Kohlmarkt 8-10  
A-1014 Wien  
Telefonnr. (01) 1-53424-520

AT 000 604 U1

Anmeldenummer:

GM 8025/95-3

## RECHERCHENBERICHT

### A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

H 02 K 7/18, H 02 K 11/04, F 03 B 13/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC)

### B. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	FR 1 043 086 A (REMY, 5. November 1953)	1
A	*Seite 4, linke Spalte, Zeilen 10 - 32; Fig. 4*	2
Y	FR 1 422 506 A (BROWN BOVERI, 15. November 1965) *Seite 1, linke Spalte, letzte Zeile - rechte Spalte 1. Absatzende*	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
- \* A \* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als bedeutsam anzusehen ist
- \* X \* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung bzw. der angeführte Teil kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\* Y \* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung bzw. der angeführte Teil kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\* & \* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Recherche

27. Juli 1995

Referent

Dipl. Ing. Hawel e.h.