



AUSGEGEBEN AM
27. JULI 1938

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

№ 663 010

KLASSE 46 f GRUPPE 7 02

G 89525 I/46 f

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 30. Juni 1938

Else Gockerell in München

Verfahren zum Betrieb von Brennkraftturbinen, deren Kolbenverdichter aus eigener Kraft läuft

Zusatz zum Patent 661 892

Patentiert im Deutschen Reiche vom 6. Januar 1935 ab

Das Hauptpatent hat angefangen am 31. August 1934.

Das Hauptpatent bezieht sich auf eine Brennkraftturbine, die unmittelbar aus den in Sternform angeordneten Verdichterzylindern gespeist wird und bei der die Welle des Verdichters von der Turbinenwelle völlig unabhängig umläuft, damit die Leistung der Turbine und ihre Belastbarkeit unabhängig von der Drehzahl beliebig geändert werden kann. Die Steuerung der Überströmöffnungen erfolgt dabei in solcher Zeitbemessung, daß der aus eigener Kraft laufende Verdichter mit Ansaugung durch Unterdruck arbeitet. Es hat sich herausgestellt, daß der Wirkungsgrad dieser Turbine erheblich gesteigert werden kann, wenn die Öffnungsdauer der Überströmöffnungen verlängert wird. Um das ohne Herabsetzung des Saugwirkungsgrades des mit eigener Kraft laufenden Kolbenverdichters zu erreichen, wird die Turbine erfindungsgemäß so betrieben, daß einige der Verdichterzylinder ausschließlich Verdichtungsarbeit leisten, während der andere oder die übrigen Zylinder mit ihren Kolben zugleich auch Antriebsarbeit zum Antriebe des Verdichters leisten. Die Ausführung dieses Verfahrens wird dadurch ermöglicht, daß einige Zylinder des Brennkraftverdichters in an sich bekannter Weise eine von ihren Zylinderräumen getrennt gehaltene ventilgesteuerte Brennkammer erhalten, während

der andere oder die übrigen Zylinder nach ihren Brennkammern hin offen sind.

Es ist zwar bekannt, bei Brennkraftturbinen den Verdichterzylindern eine ventilgesteuerte Brennkammer vorzuschalten, in die das verdichtete Gemisch übergeschoben wird. Bei den bekannten Anordnungen dieser Art hat man jedoch den Antrieb des Verdichters von der Welle des Turbinenrades abgeleitet. Demgegenüber zeichnet sich die Anordnung gemäß der Erfindung dadurch aus, daß sie den Antrieb des Verdichters von der Turbinenwelle unabhängig macht. Der Verdichter kann daher auch mit einer von der Drehzahl der Turbine unabhängigen Umlaufgeschwindigkeit betrieben werden, so daß es möglich ist, ohne Zuhilfenahme von Vorverdichtern seine Leistung der jeweiligen Turbinenlast anzupassen und den Drehzahlbereich der Turbine bei unterschiedlichen Belastungen beliebig zu ändern.

Gegenüber der im Hauptpatent beschriebenen Turbine wird durch die vorliegende Erfindung der Vorteil erzielt, daß die Antriebsleistung für den Betrieb des Verdichters seinem tatsächlichen Energiebedarf eng angepaßt wird, so daß fast die gesamte in den Druckgasen enthaltene Energie ohne Verlust dem Antriebe der Turbine zugute kommt, da die Antriebsleistung für den Betrieb des Ver-

dichters verhältnismäßig gering ist. Versuche haben ergeben, daß es beispielsweise ausreicht, wenn von sechs Verdichterzylindern ein Zylinder als Brennkraftmaschine im Zwei- oder Viertakt arbeitet.

Die vorliegende Erfindung hat den weiteren Vorteil, daß sie den Betrieb der Brennkraftturbine verbilligt, denn sie gestattet es, einen Teil der Verdichterzylinder mit Kohlenstaub zu betreiben. Der Betrieb von Brennkraftturbinen mit Kohlenstaub ist zwar an sich bekannt. Für die vorliegende Erfindung ist jedoch ein gemischter Betrieb insofern vorgesehen, als die nur Verdichterarbeit leistenden Zylinder mit Kohlenstaub, der andere oder die anderen mit den Brennkammern in offener Verbindung stehenden Zylinder dagegen mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beliefert werden. In den lediglich Verdichtungsarbeit leistenden Zylindern kommt nämlich durch die Trennung der Verdichtungsräume von den Zylindern der Kohlenstaub bei der Verbrennung nicht mit den Kolben und den Zylinderwandungen in Berührung, so daß also die beim Betrieb mit Kohlenstaub sonst auftretenden Ablagerungen an den Zylinderwandungen, die einen schnellen Verschleiß der Laufflächen zur Folge haben, vermieden werden.

Die Zeichnungen zeigen als Beispiel für die Ausführung der Erfindung in Abb. 1 einen Schnitt durch eine Brennkraftturbine, in Abb. 2 eine Ansicht von der Verdichterseite her.

In dem Turbinengehäuse 1 ist in Lagern 2, 3 der Gehäusewandungen die Turbinenwelle 4 gelagert, auf der das Turbinenrad 5 befestigt ist, welches die Turbinenschaufeln 6 trägt. Die Turbinenschaufeln 6 liegen unmittelbar vor den Austrittsöffnungen der Leitdüsen 7, die an dem Gehäuse 8 des Verdichters angebracht sind. Die Leitdüsen 7 ragen durch die Wand 9 des Turbinengehäuses in den Innenraum der Turbine, während das Lager 3 der Turbinenwelle 4 in den Innenraum des Verdichtergehäuses hineinragt. Die Welle 10 des Verdichters ist von der Turbinenwelle getrennt und in dem Gehäuse des Verdichters gelagert.

Der Verdichter enthält sechs Zylinder 11, 12, 13, 14, 15 und 16, die sternförmig angeordnet sind (Abb. 2). Von diesen Zylindern sind in Abb. 1 nur die Zylinder 13 und 16 sichtbar, in denen sich die Kolben 17 und 18 bewegen. Die Pleuelstangen 19, 20, 21, 22, 23 und 24 (Abb. 2), von denen in Abb. 1 nur die Pleuelstangen 21 und 24 sichtbar sind, greifen sämtlich an einem für alle gemeinsamen Pleuelzapfen 25 der Welle 10 des Verdichters an. Der nach außen ragende

Schaft 26 dieser Welle ist hohl ausgebildet und dient zur Ansaugung der Luft oder des Brenngemisches. Zur Überleitung der Luft oder des Gemisches in die Zylinder des Verdichters besitzen die Kolben in ihren Böden je ein Rückschlagventil 27, wie es in Abb. 1 für den oben befindlichen Kolben 17 dargestellt ist. Beim Abwärtsgange der Kolben öffnen sich infolge des in den Zylindern enthaltenen Unterdruckes diese Rückschlagventile, so daß das Gemisch eingesaugt werden kann.

Für die Zylinder 11, 12, 13, 14 und 15 sind nun die Verdichtungsräume 28 von den zugehörigen Zylinderräumen durch eine Wand 29 getrennt, in der sich ein weiteres Rückschlagventil 30 befindet. Der in Abb. 1 unten befindliche Zylinder 16 steht dagegen in offener Verbindung mit dem ihm vorgelagerten Verdichtungsraum 31. Die Verdichtungsräume enthalten je eine Zündkerze 32 und je ein Kühlwassereinspritzventil 33, welche unmittelbar über den Gasauslaß- oder Düsenventilen 34 angeordnet sind. Die Verdichtungsräume erstrecken sich bis an die Wandung des Turbinengehäuses 1, so daß die Leitdüsen 7 verhältnismäßig kurz sind. Die Auslaßventile 34 werden von Nocken 35 gesteuert, welche auf einem Ende der Verdichterwelle 10 sitzen, während am anderen Ende dieser Welle Nocken 36 angeordnet sind, die die Kühlwasserpumpen 37 steuern, von denen das Kühlwasser durch Rohrleitungen 38 in die Einspritzventile 33 gelangt.

Die Verdichtergruppe ist nun so eingerichtet, daß die Kolben der Zylinder 11, 12, 13, 14, 15 reine Verdichtungsarbeit leisten, während der Kolben 18 des Zylinders 16 auch die Antriebsarbeit für den Antrieb des Verdichters übernimmt. Die Pleuelstange 24 des Kolbens 18 ist daher stärker ausgeführt als die übrigen Pleuelstangen. Der Kolben 18 kann nach Bedarf im Zweitakt oder Viertakt arbeiten und entweder mit dem gleichen oder mit einem anderen Brenngemisch betrieben werden als die übrigen Kolben der Verdichtergruppe. Auch die Art der Einführung des Brenngemisches in den Zylinder dieses Kolbens ist demgemäß beliebig. Sie kann z. B. mittels eines Wandschlitzes 39 erfolgen.

Bei dem Abwärtsgange der übrigen Kolben werden zunächst die Rückschlagventile 30 geschlossen, die Rückschlagventile 27 in den Kolbenböden dagegen geöffnet, so daß die Brennkammern 28 von den zugehörigen Zylinderräumen getrennt werden und infolge des in den Zylindern entstehenden Unterdruckes Luft- oder Brenngemisch durch den hohlen Teil 26 der Welle 10 und durch das Pleuelgehäuse hindurch in die Zylinder eingesaugt wird. Beim Aufwärtsgange dieser Kolben

wird dann das Rückschlagventil 27 geschlossen, das Rückschlagventil 30 dagegen geöffnet, so daß das Gemisch in die zugehörige Brennkammer 28 übergeschoben wird. Nach 5 erfolgter Zündung tritt nun in den Verdichtungsräumen eine starke Druckerhöhung ein, durch welche das Rückschlagventil 30 geschlossen wird, so daß sich das in den Verdichtungsraum eingeschlossene Gasgemisch 10 nach Öffnung der Ventile 34 ausschließlich nach der Turbine entspannen kann. Unabhängig von der Öffnungsdauer der Ventile 24, die je nach Düsenquerschnitt fast so lange geöffnet bleiben können, bis der zugehörige 15 Kolben in die untere Totpunktstellung gelangt, beginnt in den Zylindern 11, 12, 13, 14 und 15 der volle Saugabschnitt schon unmittelbar nach Hubwechsel der zugehörigen Kolben im oberen Totpunkt.

20 Die Verdichter oder Pumpen arbeiten vorzugsweise im Zweitakt. Die Leistung für den Antriebszylinder 16 ist so gewählt, daß die Kurbelwelle 10 nur die für den Antrieb der Verdichter oder Pumpen erforderliche 25 Leistung abgibt. Naturgemäß ist das Verhältnis zwischen Antriebszylindern und Verdichterzylindern beliebig veränderbar. Bei größerer Anzahl von Verdichtern können auch mehrere Zylinder mit ihrem Kolben als Antriebszylinder benutzt werden. Die Auspuffgase dieser Antriebszylinder werden in der 30 Turbine mit ausgenutzt.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zum Betriebe von Brennkraftturbinen mit vorgeschaltetem Kolbenverdichter nach Patent 661 892, bei denen der von der Turbinenwelle getrennte Kolbenverdichter mit Ansaugung durch Unterdruck arbeitet, dadurch gekennzeichnet, daß einige der Verdichterzylinder ausschließlich Verdichtungsarbeit leisten, während der andere oder die anderen Verdichterzylinder mit ihren Kolben als Brennkraftmaschine zugleich auch Antriebsarbeit zum Antriebe des Verdichters 35 leisten.

2. Verfahren zum Betriebe von Brennkraftturbinen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ausschließlich Verdichtungsarbeit leistenden Verdichterzylinder mit Kohlenstaub, der andere oder die anderen Zylinder dagegen mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beliefert werden. 50

3. Brennkraftturbine zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß einige Zylinder (11 bis 15) des Brennkraftverdichters in an sich bekannter Weise eine von den Zylinderräumen getrennt gehaltene Brennkammer (28) mit gesteuertem Einlaß besitzen, während der andere oder die übrigen Zylinder nach ihrer Brennkammer hin offen sind. 60

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

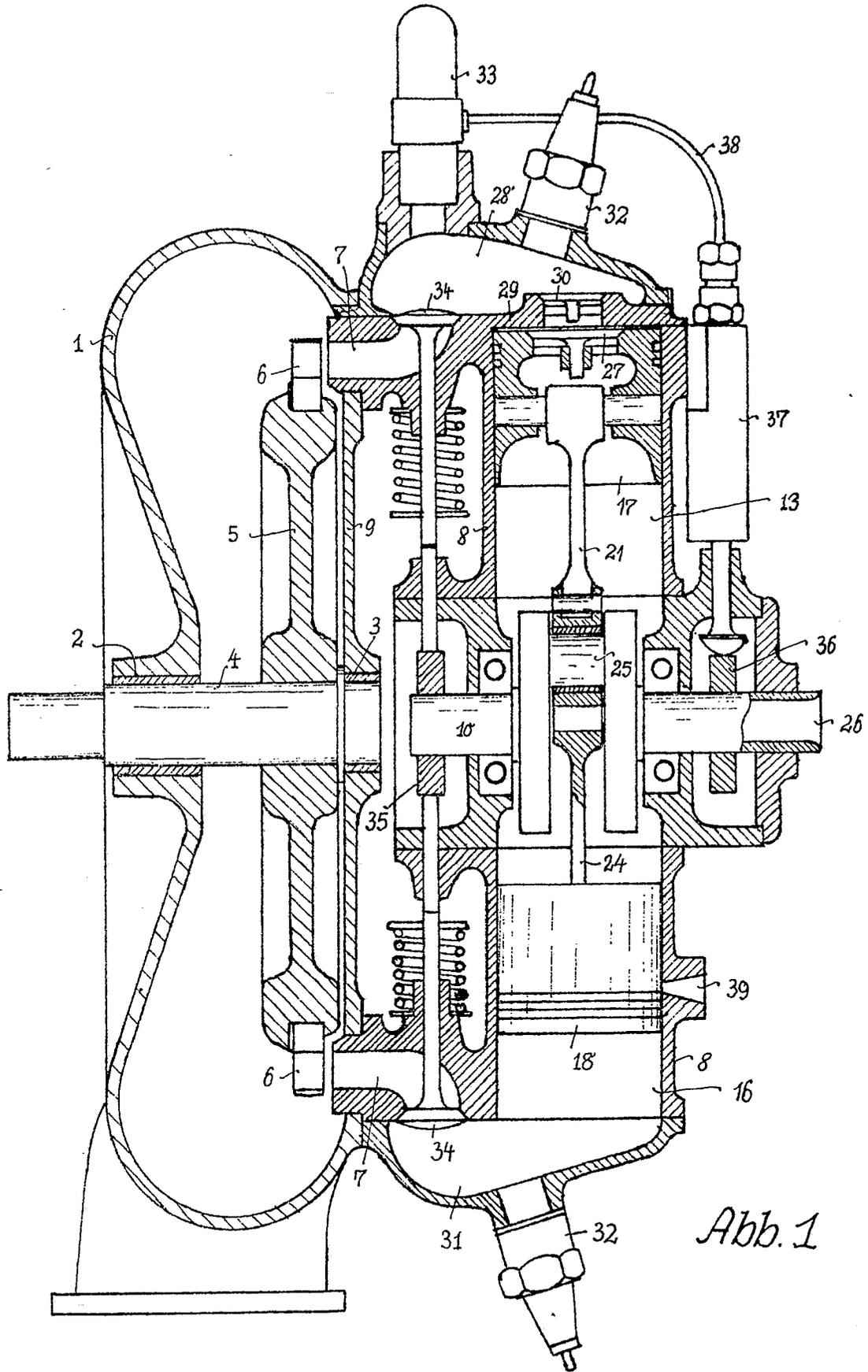


Abb. 1

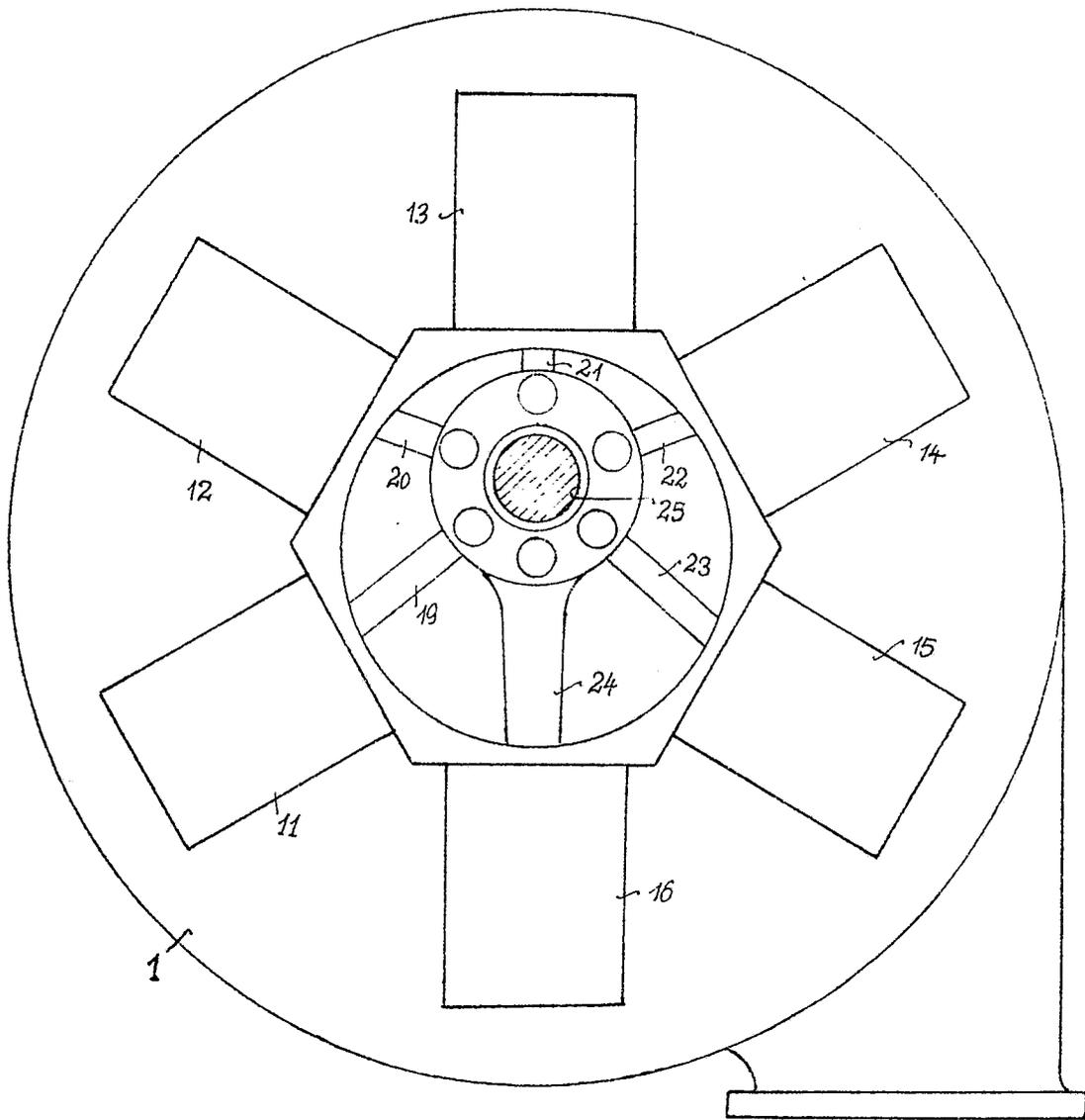


Abb. 2