

DEUTSCHES REICH



AUSGEBEN AM
15. AUGUST 1938

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

№ 663 873

KLASSE 46 f GRUPPE 7 01

G 89600 I/46 f

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 28. Juli 1938

Else Gockerell in München

Brennkraftturbine mit vom Turbinenlaufrade unabhängig umlaufendem Kolbenverdichter

Zusatz zum Patent 661 892

Patentiert im Deutschen Reiche vom 20. Januar 1935 ab

Das Hauptpatent hat angefangen am 31. August 1934.

Das Hauptpatent betrifft eine Brennkraftturbine, bei der die Welle des Kolbenverdichters von der Welle der Turbine vollständig getrennt ist und bei der die in Sternform angeordneten Zylinder des Kolbenverdichters mit ihren Brennkammern einzeln und unmittelbar an die Leitdüsen der Turbine angeschlossen sind. Dadurch wird eine so schnelle und vollständige Entleerung der Brennkammern erzielt, daß der Kolbenverdichter mit Ansaugung durch Unterdruck arbeiten kann und die Verwendung eines besonderen Vorverdichters zum Spülen der Zylinder des Kolbenverdichters in Fortfall kommt. Im Rahmen einer weiteren Ausgestaltung dieser Turbine ist bereits vorgeschlagen worden, einige der Zylinder des Kolbenverdichters in der an sich bekannten Weise mit einer von den Zylinderräumen abgeteilten, mit ihnen durch einen gesteuerten Durchlaß in Verbindung stehenden Brennkammer auszurüsten, so daß die so ausgebildeten Zylinder lediglich Verdichtungsarbeit leisten, während der oder die übrigen Zylinder nach ihren Brennkammern hin offen sind und die Antriebsarbeit für den Betrieb des Verdichters übernehmen. Durch diese Anordnung wird für diejenigen Zylinder, die nur Verdichtungsarbeit leisten, ein längeres Offenhalten der

Überströmventile ohne Verminderung des Saugwirkungsgrades der zugeordneten Zylinder erzielt, woraus sich eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und die Möglichkeit einer umfassenderen Regelung der Turbine durch Einwirkung auf die Öffnungszeiten der Überströmventile ergibt.

Die vorliegende Erfindung hat sich nun die Aufgabe gestellt, alle Zylinder des Kolbenverdichters mit einer gleichmäßigen Verdichtungsleistung zu betreiben und aus allen Brennkammern eine gleichmäßige Antriebsleistung an die Turbinen abzugeben und den Kolbenverdichter so einzurichten, daß sämtliche Zylinder ohne Ausnahme und unabhängig von der Öffnungszeit der Überströmventile mit gleichbleibendem Saugwirkungsgrad arbeiten. Das wird dadurch erreicht, daß die von den Zylindern des Kolbenverdichters in an sich bekannter Weise abgeteilten, mit ihnen durch einen gesteuerten Durchlaß nur zeitweise in Verbindung stehenden Brennkammern erfindungsgemäß zugleich mit Zylindern kleineren Durchmessers in offener Verbindung stehen, deren Kolben den Antrieb des Kolbenverdichters vermitteln. Trotz unmittelbaren Antriebes des Kolbenverdichters aus der Energie der von ihm verdichteten und in den Brennkammern verbrannten Gase

wird durch diese Trennung der Verdichterkolben von den Antriebskolben erreicht, daß in jeder Brennkammer nur ein geringer Teil der gespeicherten Energie für die Entspannung zum Antriebe des Verdichters verzehrt wird, da die von den Verdichterkolben getrennten Arbeitskolben so klein bemessen werden können, daß sie zur Leistung der Antriebsarbeit gerade ausreichen. Andererseits können die Verdichterkolben beliebig groß bemessen werden, ohne die Entspannungsverluste der in den Brennkammern gespeicherten Gase zu erhöhen, so daß also für den Antrieb der Turbine ein hohes Druckgefälle zur Verfügung steht.

Man hat bereits vorgeschlagen, bei Brennkraftturbinen mit unabhängig von der Turbinenwelle umlaufendem Kolbenverdichter den Verdichterkolben als Stufenkolben auszubilden und ihn mit der einen Stufe als Verdichter, mit der anderen Stufe als Brennkraftmaschine zum Antrieb des Verdichters arbeiten zu lassen, hat dabei aber nicht die verdichtete Luft in besondere Brennkammern übergeschoben, aus denen der als Brennkraftmaschine arbeitende Teil des Stufenkolbens beaufschlagt wird, sondern man hat die verdichtete Luft zunächst in einen Aufnehmer geleitet und nach dem Abwärts gange des Stufenkolbens zum Spülen des Brennkraftzylinders benutzt. Die Brennkraftmaschine muß dabei die Verdichtung einer Teilluftmenge selbst übernehmen, und nicht die gesamte, von der Verdichterstufe verdichtete Luftmenge, sondern nur der geringe, nach der Spülung im Zylinder der Brennkraftmaschine verbliebene Teil der verdichteten Luft nimmt an der Verbrennung des eingespritzten Treibstoffes teil. Im Gegensatz dazu gestattet es die vorliegende Erfindung durch Anschluß beider Kolben an eine gemeinsame, vom Verdichterkolben abgeteilte Brennkammer, die gesamte, im Verdichter verarbeitete Luftmenge an der Brenngemischbildung zu beteiligen und die für den Antrieb der Turbine aus den einzelnen Brennkammern zur Verfügung stehende Energiemenge entsprechend zu steigern.

Um besondere Überströmventile, deren Dichthaltung und Kühlung bei den hohen Brennkammertemperaturen Schwierigkeiten bereitet, zu vermeiden, werden zweckmäßig die von den Brennkammern beaufschlagten Kolben räumlich neben oder zwischen der Turbine einerseits und den Zylindern des Kolbenverdichters andererseits angeordnet, und zwar so, daß sie bei ihrer Bewegung zugleich auch die Düsenöffnungen der Turbine steuern.

Die Zeichnung zeigt als Ausführungsbeispiel der Erfindung in Abb. 1 einen Längsschnitt

durch eine Brennkraftturbine, in Abb. 2 den Teil eines Querschnittes durch die Verdichtierzylinder.

Die dargestellte Brennkraftturbine besteht aus vier Hauptteilen, nämlich der Turbine I, der Antriebsbrennkraftmaschine II für den Verdichter, dem lediglich als Pumpe arbeitenden Verdichter III und der Anlaß- oder Lichtmaschine IV mit Zündanlage.

In dem Turbinengehäuse 1 ist das Turbinenlaufrad 2 gelagert, welches zwei Düsenkränze 4 und 5 trägt. Die Welle 6 des Turbinenrades ist auf der einen Seite in einem Gehäusedeckel 7 und auf der anderen Seite in einem Deckel 8 gelagert.

Das Turbinengehäuse 1 ist nach der rechten Seite hin erweitert und enthält zugleich die sternförmig angeordneten Zylinder der Brennkraftmaschine II und des Verdichters III, von denen bei der Brennkraftmaschine die Zylinder 9 und 10, bei dem Verdichter die Zylinder 11 und 12 sichtbar sind. Die Zylinder 9 und 10 der Brennkraftmaschine und ihre Kolben 13 und 14 sind dem Durchmesser nach erheblich kleiner als die Zylinder 11 und 12 des Verdichters und ihrer Kolben 15 und 16. Sämtliche Kolben des Verdichters sind an einem gemeinsamen Kurbelzapfen 17 einer Welle 18 gelagert, die von der Turbinenwelle 6 getrennt ist. Die Welle 18 trägt an einem Ende eine Exzentrerscheibe 19, an der die Kolben der Brennkraftmaschine II gelagert sind, und an dem anderen Ende den Läufer der Anlaß- oder Lichtmaschine IV, von der nur das Gehäuse 20 dargestellt ist.

Die Zylinder der Brennkraftmaschine und des Verdichters sind nach außen hin durch Zylinderköpfe 21, 22 abgedeckt, welche die Brennkammern 23, 24 enthalten. Diese Brennkammern sind nach den Zylindern 9 und 10 der Brennkraftmaschine offen, mit den Zylindern 11 und 12 des Verdichters jedoch durch Leitungen 25, 26 verbunden, in denen je ein nach den Brennkammern sich öffnendes Rückschlagventil 27, 28 angeordnet ist.

Unmittelbar in den Wandungen der Brennkraftmaschinenzylinder 9, 10 sind die Leitdüsen 29, 30 angeordnet, deren Einlässe von den Kolben 13, 14 der Brennkraftmaschine gesteuert werden. Die Brenngase strömen aus den Leitdüsen 29, 30 zunächst durch den Schaufelkranz 4 des Turbinenlaufrades, dann durch ortsfeste Umkehrkanäle 31, die am Umfange des Turbinengehäuses angeordnet sind, um dann durch die zweite Schaufelstufe 5 in die Austrittsleitung 32 zu gelangen. Die Zylinderköpfe 21, 22 sind mit Öffnungen zum Durchlaß der Zündkerzen 33 versehen, die über Leitungen 34 mit den Zündspulen 35 in Verbindung stehen, welche an den am Ende der Verdichterwelle 18 angeordneten Unter-

brecher 36 der Zündvorrichtung angeschlossen sind. Die Licht- und Zündmaschine ist nach außen hin durch Gehäuse 37, 38 abgedeckt.

5 Die Hubräume der Zylinder 11 und 12 des Verdichters stehen durch Einlaßschlitze 39 mit dem Innenraum 40 des Verdichterkurbelgehäuses in Verbindung, welches seinerseits durch einen Saugkanal 41 an den nicht dar-
10 gestellten Vergaser der Maschine angeschlossen ist.

Wird die Verdichterwelle 18 mittels des Anlassers IV in Drehung versetzt, so saugen die Kolben des Verdichters III bei ihrer Bewegung nach innen die zu verdichtende Ladung aus dem Kurbelgehäuse an. Bei ihrer Bewegung nach außen drücken diese Kolben dann die Ladung unter Öffnung der Rückschlagventile 27, 28 in die zugehörigen Brenn-
15 kammern 23, 24. Das Fassungsvermögen der Brennkammern ist gegenüber dem Hubraum der zugehörigen Verdichtierzylinder entsprechend kleiner, so daß das übliche Verdichtungsverhältnis erreicht wird. Die Kolben der Brennkraftmaschine II sind gegenüber
20 den Kolben des Verdichters III so angeordnet, daß diese Kolben nach der Füllung der Brennkammern etwa gleichzeitig in die äußere Totpunktlage kommen, wie es in Abb. 1 für die unten befindlichen Kolben 14 und 16 dar-
25 gestellt ist. Die nach erfolgter Zündung in der Brennkammer 24 eintretende Druckerhöhung schließt einerseits das Rückschlagventil 28 und treibt andererseits den Kolben 14 arbeitverrichtend abwärts. Der Arbeits-
30 hub ist relativ klein und so bemessen, daß nur die für den Antrieb des Verdichters III und der Hilfsmaschine IV erforderliche Leistung an die Brennkraftmaschine abgegeben wird. Ist diese Leistung abgegeben, so deckt der
35 Kolben 14 mit seiner Bodenkante die Öffnung der Düsen 30 auf, so daß die Druckgase nach der Turbine überströmen und die potentielle Energie der Gase in kinetische Energie um-
40 gewandelt wird, die in dem zwei- oder mehrstufigen Turbinenrad bis auf Atmosphärenspannung ausgenutzt wird.

Um günstige Wirkungsgrade für die Turbine zu erzielen, müssen die Düsen einen
50 möglichst engen Querschnitt haben. Kleine Düsenquerschnitte verlangsamen aber die Entleerungsdauer der Brennkammern und machen es daher erforderlich, daß die Düsen-

einlässe verhältnismäßig lange geöffnet bleiben. Da nun die Kolbenmaschine nach einem Kreisverfahren arbeitet und der Saugwirkungswirkungsgrad des Verdichters von der Brennkammerentleerung völlig unabhängig ist, können günstige Öffnungszeiten für die
55 Düsenauslässe vorgesehen werden. 60

Entsprechend der gleichmäßigen Verteilung der wärmeabführenden Antriebsarbeit für den Verdichter und die Hilfsmaschinen auf alle Brennkammern werden die Brennkammer-
65 temperaturen ohne künstliche innere Kühlung so weit herabgesetzt, wie es für eine gute Schaufelung zulässig ist. Trotz der durch die Verminderung der Entspannungsarbeit bedingten Temperaturerhöhung kann daher bei dieser Maschine eine Einspritzwasserkühlung
70 unterbleiben.

Der einheitliche, gedrängte Zusammenbau der Maschine, die Erhöhung der Turbinenleistung und die Begrenzung der Tempera-
75 turen ohne Wassereinspritzung ermöglichen eine weitgehende Anwendung der Brennkraftturbine nach der Erfindung, insbesondere auch ihre Anwendung für den Antrieb von
80 Kraftfahrzeugen.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Brennkraftturbine nach Patent 661 892 mit vom Turbinenlaufrade un-
abhängig umlaufendem Kolbenverdichter, dessen in Sternform angeordnete Zylinder
85 mit ihren Brennkammern einzeln und unmittelbar an die Leitdüsen der Turbine angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Zylindern des Kolben-
90 verdichters in an sich bekannter Weise abgeteilten, mit ihnen durch einen gesteuerten Durchlaß nur zeitweise in Verbindung stehenden Brennkammern (23, 24) zugleich mit Zylindern (9, 10) kleineren
95 Durchmessers in offener Verbindung stehen, deren Kolben den Antrieb des Kolbenverdichters vermitteln.

2. Brennkraftturbine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die von den
100 Brennkammern (23, 24) beaufschlagten Kolben räumlich neben oder zwischen der Turbine (I) einerseits und den Zylindern des Kolbenverdichters (III) andererseits angeordnet sind und zugleich die Düsen-
105 öffnungen (29, 30) der Turbine steuern.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

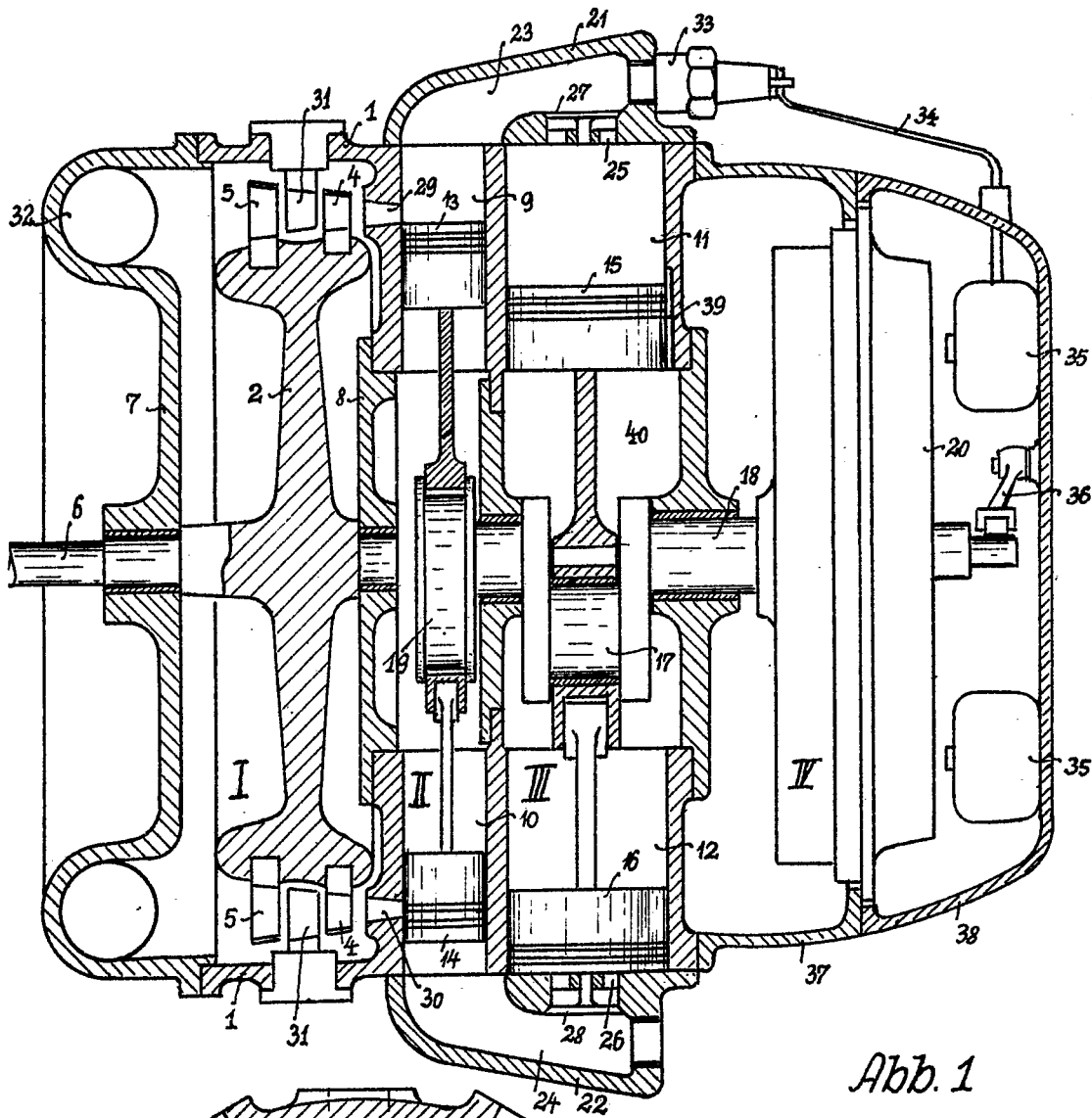


Abb. 1

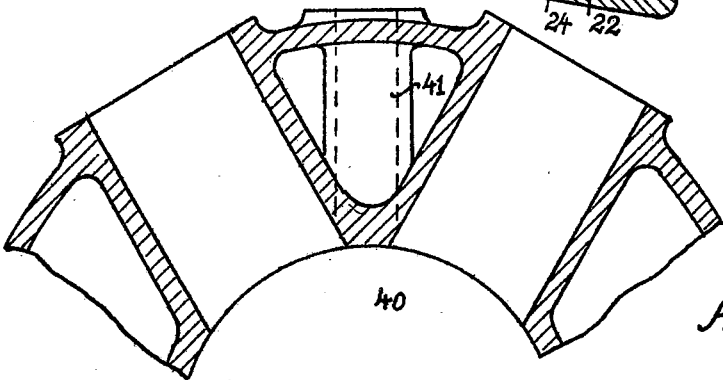


Abb. 2