





**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

**Veröffentlicht:**

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

---

Eine Anordnung zum hydraulischen Verstellen der Propellerblätter eines Flugzeugpropellers (1) mit Hilfe eines von einer Hydraulikpumpe (5) mit Drucköl beaufschlagten Hydraulikzylinder (3) umfasst ein parallel zur Hydraulikpumpe angeordnetes und unmittelbar an deren Druckanschluss (4) und Sauganschluss (8) angeschlossenes, vorzugsweise in das Pumpengehäuse (14) integriertes Druckbegrenzungsventil (11). Dadurch werden die Pumpverluste und die Ölerwärmung verringert und der hydraulische Wirkungsgrad verbessert.

Anordnung zum Verstellen eines Flugzeugpropellers

### **Beschreibung**

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum hydraulischen Verstellen der Propellerblätter eines Flugzeugpropellers mit einem über ein Druckbegrenzungsventil an eine Hydraulikpumpe angeschlossenen Hydraulikzylinder.

In der Luftfahrt werden bekanntermaßen Propeller mit einstellbaren Propellerblättern (Verstellpropeller) eingesetzt, deren Anstellwinkel auf diese Weise an verschiedene Betriebssituationen, insbesondere beim Start und bei der Landung und beim Rangieren auf dem Flugfeld, angepasst werden kann. Bei einer bekannten Anordnung zum Verstellen der Propellerblätter stehen diese über einen Stellmechanismus mit dem in einem Hydraulikzylinder durch die Energie einer Hydraulikflüssigkeit betätigten Kolbens in Verbindung. Die Hydraulikflüssigkeit wird mit konstantem Volumen und einem bestimmten Druck über eine Druckleitung von einer saugseitig an ein Hydraulikflüssigkeitsreservoir, beispielsweise einen Ölbehälter oder das Getriebegehäuse, angeschlossenen Hydraulikpumpe bereitgestellt. In die Druckleitung sind ein Druckbegrenzungsventil und eine Propeller-Regelhydraulik eingebunden. Das Druckbegrenzungsventil begrenzt den Druck auf einen konstanten maximalen Solldruck, indem das Druckbegrenzungsventil beim Überschreiten des Solldrucks solange öffnet und von der Hydraulikpumpe zugeführte überschüssige Hydraulikflüssigkeit über eine Rücklaufleitung in den Ölbehälter zurückführt bis der Solldruck unterschritten ist. Im praktischen Betrieb besteht somit ein ständiger Hydraulikflüssigkeitskreislauf vom Ölbehälter über die Saugleitung, die Hydraulikpumpe, die Druckleitung, das Druckbegrenzungsventil und die lange Rücklaufleitung zurück zum Ölbehälter. Infolge des ständigen Ölkreislaufs

über eine lange Wegstrecke ergeben sich Strömungsverluste und eine damit verbundene Erwärmung des Öls und letztlich eine Verminderung des Wirkungsgrades des gesamten hydraulischen Systems.

5

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs erwähnte Anordnung zur hydraulischen Verstellung der Propellerblätter eines Flugzeugpropellers so weiterzuentwickeln, dass der Wirkungsgrad des hydraulischen Systems verbessert wird.

10

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einer gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 ausgebildeten Anordnung zur hydraulischen Verstellung der Propellerblätter gelöst. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

15

Der Grundgedanke der Erfindung besteht mit anderen Worten in der Rückführung des zur Einstellung eines am Hydraulikzylinder wirkenden gleichbleibenden Druckes am Druckbegrenzungsventil abgezweigten Ölvolumens auf kürzestem Weg in den Hydraulikölkreislauf, indem das Druckbegrenzungsventil parallel zur Hydraulikpumpe angeordnet ist und unmittelbar an deren Druckanschluss und deren Sauganschluss angeschlossen ist. Dadurch werden die Erwärmung und Verschäumung des Hydrauliköls minimiert und die Pumpverluste verringert, so dass letztlich ein verbesserter Wirkungsgrad des hydraulischen Systems erzielt werden kann.

25

30

Vorzugsweise werden das Druckbegrenzungsventil und die entsprechenden Anschlussleitungen zum Druck- und zum Sauganschluss der Hydraulikpumpe in das Pumpengehäuse integriert, so dass das zur Sollwerteinstellung abgezweigte Öl tatsächlich den kürzesten Weg zurücklegt und zudem eine kompakte Bauweise ermöglicht wird.

35

In Ausgestaltung der Erfindung ist die Hydraulikpumpe eine Zahnradpumpe, vorzugsweise eine Außenzahnradpumpe. Die Zuführung der Hydraulikflüssigkeit vom Druckanschluss der Hydraulikpumpe zum Hydraulikzylinder erfolgt über eine Propeller-Regelhydraulik auf der Basis eines 3/2-Wegeventils.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung, in der schematisch eine Anordnung zur hydraulischen Verstellung der Propellerblätter eines Flugzeugs dargestellt ist, näher erläutert.

Wie in der Zeichnung schematisch angedeutet, wird die Blattsteigung eines Flugzeugpropellers 1 mit Hilfe eines einfachwirkenden, an einer Seite des Hydraulikkolbens 2 mit Hydrauliköl (Hydraulikflüssigkeit) beaufschlagten Hydraulikzylinders 3 verstellt. Die Zuführung des Hydrauliköls zum Hydraulikzylinder 3 erfolgt vom Druckanschluss 4 einer als Außenzahnradpumpe ausgebildeten Hydraulikpumpe 5 über eine Druckleitung 6 und eine in diese eingebundenen Propeller-Regelhydraulik 7. Der Sauganschluss 8 der Hydraulikpumpe 5 ist über eine Saugleitung 9 an ein Hydraulikflüssigkeitsreservoir 10, hier ein Ölbehälter bzw. ein Getriebegehäuse, angeschlossen. Die Hydraulikpumpe 5 erzeugt einen kontinuierlichen Volumenstrom des Hydrauliköls, das unter Druck zum Hydraulikzylinder 3 gelangt. Ein zur Begrenzung eines bestimmten maximalen, am Hydraulikzylinder 3 wirkenden Solldrucks erforderliches Druckbegrenzungsventil 11 ist parallel und in unmittelbarer Nähe zur Hydraulikpumpe 5 angeordnet und über eine kurze Hilfsdruckleitung 12 unmittelbar mit dem Druckanschluss 4 sowie eine kurze Rückführleitung 13 unmittelbar mit dem Sauganschluss 8 der Hydraulikpumpe 5 verbunden. In der vorliegenden Ausführungsform ist das Druckbegrenzungsventil 11 in das Pumpengehäuse 14 der Hydraulikpumpe 5 in-

tegriert, so dass das zur Druckbegrenzung abgezweigte Hydrauliköl nur sehr kurze Wege zurücklegen muss.

Durch die Rückführung des am Druckbegrenzungsventil 11 zur Druckbegrenzung anfallenden überschüssigen Öls auf kürzestem Weg unmittelbar zum Sauganschluss 8 werden gegenüber den bekannten Anordnungen zur hydraulischen Propeller-  
5 verstellung, bei denen das abgezweigte Öl über eine lange Rücklaufleitung in das Getriebegehäuse 10 zurückfließt und somit auf einer langen Wegstrecke umgefördert werden muss, die Strömungsverluste und die damit verbundene Erwärmung des Hydrauliköls deutlich reduziert. Aufgrund der geringen Verluste und der nicht durch Erwärmung beeinträchtigten Ölqualität verringert sich die erforderliche Antriebsleistung der Hydraulikpumpe 5, so dass sich  
10 der Wirkungsgrad des hydraulischen Systems zur Propeller-  
verstellung erhöht. Zudem ermöglicht die Einbindung des Druckbegrenzungsventils 11 in das Pumpengehäuse eine kompakte Bauweise.

**Bezugszeichenliste**

	1	Flugzeugpropeller
5	2	Hydraulikkolben
	3	Hydraulikzylinder
	4	Druckanschluss
	5	Hydraulikpumpe, Zahnradpumpe
	6	Druckleitung
10	7	Propeller-Regelhydraulik
	8	Sauganschluss
	9	Saugleitung
	10	Hydraulikflüssigkeitsreservoir, Getriebegehäuse, Ölbehälter
15	11	Druckbegrenzungsventil
	12	Hilfsdruckleitung
	13	Rückführleitung
	14	Pumpengehäuse
20		

**Patentansprüche**

- 5 1. Anordnung zum hydraulischen Verstellen der Propellerblätter eines Flugzeugpropellers (1) mit einem Hydraulikzylinder (3), der über ein Druckbegrenzungsventil (11) mit dem Druckanschluss (4) einer am Sauganschluss (8) an ein Hydraulikflüssigkeitsreservoir (10) angeschlossenen Hydraulikpumpe (5) verbundenen ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckbegrenzungsventil (11) parallel zur Hydraulikpumpe (5) zwischen dem Druck- und dem Sauganschluss (4, 8) angeordnet ist.
- 10
- 15 2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckbegrenzungsventil (11) und dessen Verbindungsleitungen (12, 13) mit dem Druckanschluss (4) und dem Sauganschluss (8) in das Pumpengehäuse (14) der Hydraulikpumpe (5) integriert sind.
- 20
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Hydraulikflüssigkeitsreservoir (10) von einem Getriebegehäuse gebildet ist oder ein Ölbehälter ist.
- 25
4. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikpumpe (5) eine Zahnradpumpe ist.
- 30 5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführung der Hydraulikflüssigkeit vom Druckanschluss der Hydraulikpumpe (5) zum Hydraulikzylinder (3) über eine Propellerregelhydraulik (7) auf der Basis eines 3/2-Wegeventils erfolgt.
- 35

1/1

