

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 662 574 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94114975.9**

(51) Int. Cl.⁶: **F16H 61/40, B66C 13/26, H02P 7/74**

(22) Anmeldetag: **22.09.94**

(30) Priorität: **07.01.94 DE 4400336**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.07.95 Patentblatt 95/28

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE DK ES FR IT NL

(71) Anmelder: **Liebherr-Werk Biberach GmbH**
Memminger Strasse 72
D-88400 Biberach (DE)

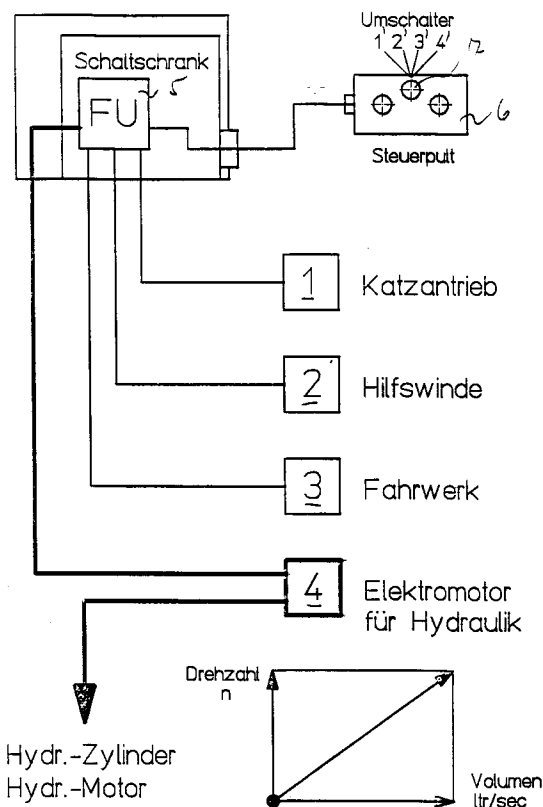
(72) Erfinder: **Zerza, Horst Dipl.-Ing.**
Fischbach,
Eichenweg 5
D-88444 Ummendorf (DE)

(74) Vertreter: **Gossel, Hans K., Dipl.-Ing. et al**
Lorenz-Seidler-Gossel
Widenmayerstrasse 23
D-80538 München (DE)

(54) **Steuerbarer hydrostatischer Antrieb, vorzugsweise Kranantrieb.**

(57) Ein steuerbarer hydrostatischer Antrieb, vorzugsweise ein Kranantrieb, besteht aus einer durch einen Asynchronmotor (4) mit Kurzschlußläufer angetriebenen Hydropumpe, die in einem geschlossenen Kreislauf einen Hydromotor oder einen Hydrozylinder speist. Um die Drehzahl des Hydromotors oder die Ausfahrgeschwindigkeit des Kolbens des Hydrozylinders in einfacher Weise bei einfacher maschineller Ausrüstung steuern zu können, ist der Asynchronmotor (4) von einem steuerbaren Frequenzumrichter (5) gesteuert.

Kranantriebe mit Frequenzumrichter-Steuerung (FU)



EP 0 662 574 A1

Die Erfindung betrifft einen steuerbaren hydrostatischen Antrieb, vorzugsweise einen Kranantrieb, bestehend aus einer durch einen Asynchronmotor mit Kurzschlußläufer angetriebenen Hydropumpe, die in einem geschlossenen Kreislauf einen Hydro-

motor oder einen Hydrozylinder speist. Hydrostatische Antriebe dieser Art werden üblicherweise dadurch in ihrer Drehzahl gesteuert, daß entweder die Hydropumpe oder der Hydromotor, wenn der Antrieb keinen Hydrozylinder enthält, eine Verstellpumpe und/oder ein Verstellmotor ist. Bei derartigen Verstellpumpen und Verstellmotoren handelt es sich üblicherweise um Schrägscheiben-Axialkolbenpumpen und -motoren, wobei die Verstellung durch Einstellung des Schrägungswinkels erfolgt.

Die Einstellung der Drehzahl hydrostatischer Antriebe durch Verstellpumpen und/oder Verstellmotoren ist wegen deren Kosten relativ aufwendig. Weiterhin sind besondere hydraulische Kreisläufe notwendig, um zuviel geförderte Hydraulikflüssigkeit abführen zu können. Erfolgt die Steuerung durch einen verstellbaren Schrägscheiben-Axialkolbenmotor, verschlechtert sich weiterhin mit zunehmender Drehzahl das Drehmoment.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen steuerbaren hydrostatischen Antrieb der eingangs angegebenen Art zu schaffen, bei dem sich die Drehzahl des Hydromotors oder die Ausfahrgeschwindigkeit des Kolbens des Hydrozylinders in einfacher Weise bei einfacher maschineller Ausrüstung steuern läßt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Asynchronmotor von einem steuerbaren Frequenzumrichter gesteuert ist. Mit dem Frequenzumrichter läßt sich die Drehzahl des Asynchronmotors über einen großen Drehzahlbereich steuern, so daß die Steuerung des hydrostatischen Antriebs nur über den die Hydropumpe antreibenden Asynchronmotor erfolgt.

Mit besonderem Vorteil läßt sich der erfindungsgemäße steuerbare hydrostatische Antrieb in Verbindung mit einem Kranantrieb verwirklichen. Turmdrehkrane und insbesondere unten drehende Turmdrehkrane besitzen zahlreiche Antriebe für einzelne Komponenten, die sowohl für den Betrieb als auch die Montage genutzt werden. Um die einzelnen Antriebe entsprechend den jeweiligen Anforderungen steuern zu können, sind die zugehörigen Asynchronmotoren durch Frequenzumrichter steuerbar. Diese Art der Steuerung ist jedoch verhältnismäßig aufwendig, weil für jeden einzelnen Asynchronmotor zu dessen Regelung ein Frequenzumrichter vorgesehen wird. Nach einer erfinderischen Weiterbildung ist daher bei einem Antrieb für einen Turmdrehkran mit Katzfahrantrieb, Hubwinde, Drehwerk, Schienenfahrwerk und/oder Hilfswinde, die sämtlich jeweils direkt oder über einen

hydrostatischen Antrieb von einem Asynchronmotor angetrieben sind, und mit hydrostatischen Antrieben, deren Pumpe von einem Asynchronmotor angetrieben ist, zur Lösung der Aufgabe vorgesehen, daß nur ein steuerbarer Frequenzumrichter vorgesehen ist, der zur Steuerung jeweils nur eines Asynchronmotors durch eine Umschaltvorrichtung auf diesen umschaltbar ist. Der erfindungsgemäße Kranantrieb geht von der Erkenntnis aus, daß sowohl bei der Montage als auch im Kranbetrieb grundsätzlich jeweils nur ein Antrieb in Betrieb gesetzt werden muß. Zur Steuerung dieses Antriebes wird erfindungsgemäß daher nur ein einziger steuerbarer Frequenzumrichter vorgesehen, der jeweils durch eine Umschaltvorrichtung auf den Asynchronmotor des Antriebs umgeschaltet wird, der gerade in Betrieb genommen und bedarfsweise gesteuert werden soll.

Mit besonderem Vorteil läßt sich bei dem erfindungsgemäßen Kranantrieb der steuerbare Frequenzumrichter auf die Hydropumpe des oder der hydrostatischen Antriebe umschalten, weil hier teure, verstellbare, hydraulische Pumpen und/oder Motoren vermieden werden können. Als hydraulische Verstellpumpen und/oder Verstellmotoren können beispielsweise einfache Zahnradpumpen und/oder Motoren verwendet werden.

Der erfindungsgemäße Kranantrieb läßt sich vorteilhaft beispielsweise bei Kranen einsetzen, deren Zylinder sowohl der Bewegung von Ausleger und/oder Turm dienen, als auch zur Ballastierung oder anderen Zwecken eingesetzt werden können.

Zweckmäßigerweise ist der Frequenzumrichter zwischen Frequenzen von 5 - 100 Hz steuerbar.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert, in deren einziger Figur ein Kranantrieb mit Frequenzumrichter-Steuerung schematisch dargestellt ist.

Der in der Zeichnung dargestellte Kranantrieb besitzt einen Antrieb 1 zum Antrieb der Laufkatze, einen Antrieb 2 zum Antrieb einer Hilfswinde, beispielsweise für Montagezwecke oder zum Verschwenken des Auslegers, einen Antrieb 3 für das Fahrwerk und einen Antrieb 4 für hydrostatische Antriebe. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel bestehen die Motoren der Antriebe 1 bis 3 aus Asynchronmotoren, die die jeweiligen unmittelbaren Antriebe bilden. Weiterhin ist ein Asynchronmotor für den Antrieb 4 vorgesehen, der die Hydraulikpumpe des oder der hydrostatischen Antriebe antreibt. Sämtliche Asynchronmotoren der Antriebe 1 bis 4 sind durch einen Frequenzumrichter 5 steuerbar. Der Ausgang dieses Frequenzumrichters ist durch eine Umschaltvorrichtung 6 mit einem Umschalter 7 mit den Schaltstellungen 1', 2', 3' und 4' auf die jeweiligen Asynchronmotoren der Antriebe 1 bis 4 umschaltbar. Durch entsprechende Um-

schaltung lassen sich also die Drehzahlen bzw. Geschwindigkeiten des Katzfahrantriebes, der Hilfswinde und des Fahrwerks steuern. Weiterhin läßt sich auch über den Asynchronmotor des Antriebs 4 die Drehzahl der Hydropumpe steuern, so daß über die Hydropumpe auch die Drehzahl des zugehörigen Motors nach dem in der Zeichnung dargestellten Drehzahl-Volumen-Diagramm steuerbar ist.

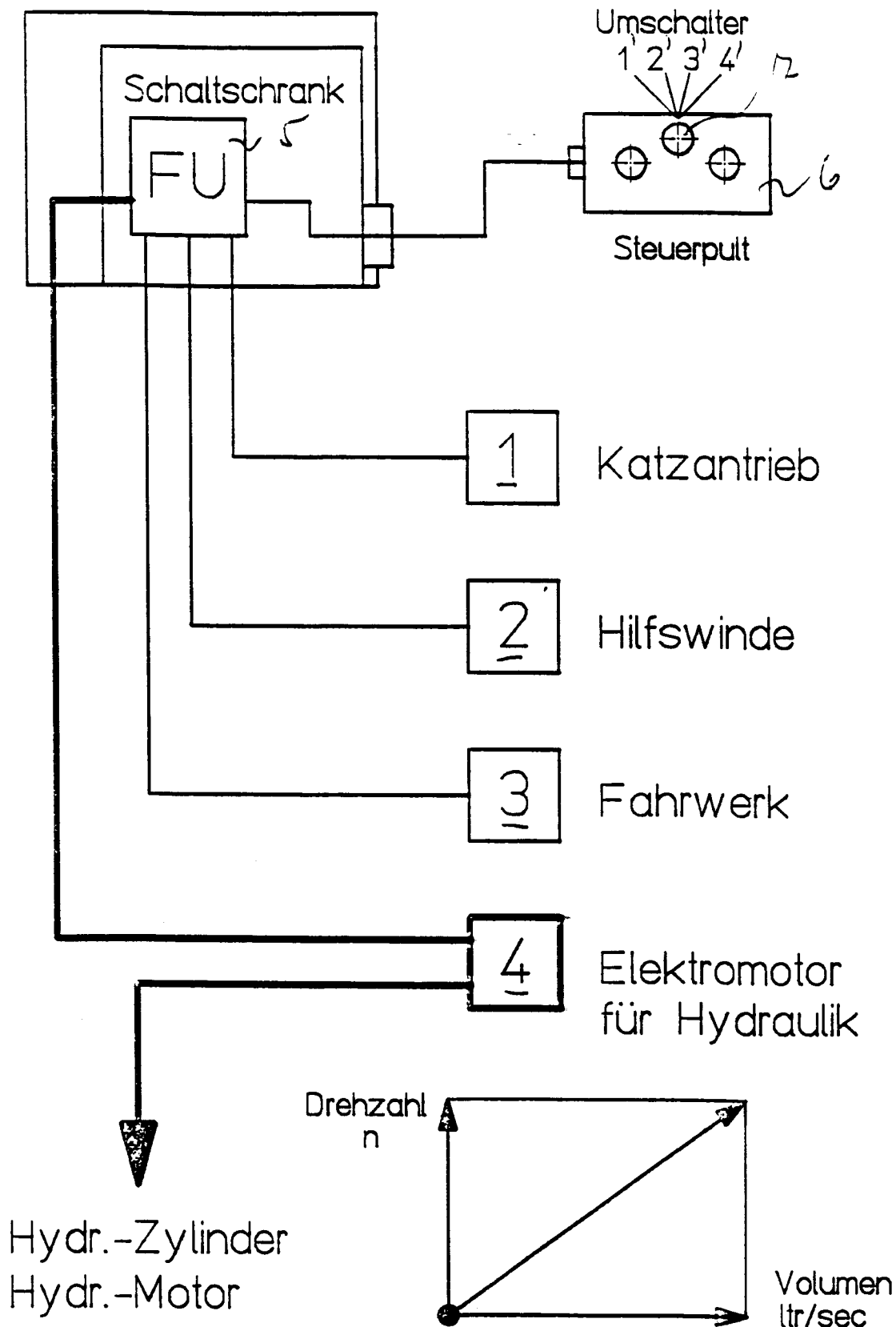
Die Hydropumpe des hydrostatischen Antriebs läßt sich durch entsprechende Ventilsteuerungen auf unterschiedliche hydraulische Komponenten umstellen, also auf verschiedene Hydromotoren und/oder Hydrozylinder. Die Drehzahl der Hydromotoren bzw. die Aus- und Einfahrgeschwindigkeit des Kolbens der Hydrozylinder läßt sich somit durch den erfindungsgemäßen Antrieb in einfacher Weise steuern.

Durch den beschriebenen Kranantrieb läßt sich eine beliebige Anzahl von Antriebskomponenten des Krans steuern.

Patentansprüche

1. Steuerbarer hydrostatischer Antrieb, vorzugsweise Kranantrieb, bestehend aus einer durch einen Asynchronmotor mit Kurzschlußläufer angetriebenen Hydropumpe, die in einem geschlossenen Kreislauf einen Hydromotor oder einen Hydrozylinder speist,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Asynchronmotor von einem steuerbaren Frequenzumrichter gesteuert ist.
2. Antrieb nach Anspruch 1 für einen Turmdrehkran mit Katzfahrantrieb, Hubwinde, Drehwerk, Schienenfahrwerk und/oder Hilfswinde, die sämtlich jeweils direkt oder über einen hydrostatischen Antrieb von einem Antriebsmotor angetrieben sind, und mit mindestens einem hydrostatischen Antrieb, dessen Pumpe von einem Asynchronmotor angetrieben ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß nur ein steuerbarer Frequenzumrichter vorgesehen ist, der zur Steuerung jeweils nur eines Asynchronmotors durch eine Umschalt-einrichtung auf diesen umschaltbar ist.
3. Antrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Frequenzumrichter zwischen Frequenzen von 5 - 100 Hz steuerbar ist.

Kranantriebe mit Frequenzumrichter-Steuerung (FU)





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 94114975.9
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 6)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined applications, Sektion M, Band 13, Nr. 118, 23. März 1989 THE PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT Seite 83 M 806; & JP-A-63 293 309 (HIROSHI) --	1	F 16 H 61/40 B 66 C 13/26 H 02 P 7/74
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined applications, Sektion M, Band 17, Nr. 430, 10. August 1993 THE PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT Seite 110 M 1460; & JP-A-05 92 873 (TOSHIBA) --	1	
A	EP - A - 0 170 641 (CERAC) * Gesamt; insbes. Zusammen- fassung; Seite 1, Zeilen 1-26; Seite 2, Zeile 32 - Seite 3, Zeile 30 * --	1-3	
A	GB - A - 2 110 487 (MITSUBISHI) * Gesamt *	1-3	
A	DE - A - 4 138 596 (ABUS) * Gesamt *	1-3	
A	EP - A - 0 347 408 (VOITH) * Gesamt *	1-3	
A	DE - A - 4 238 064 (HARNISCHFEGGER)	1-3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 21-11-1994	Prüfer WERDECKER
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument			



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

-2-

EP 94114975.9

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 6)
	* Gesamt * -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 6)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN	Abschlußdatum der Recherche 21-11-1994	Prüfer WERDECKER	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			