



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 4 321 693 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.02.2024 Patentblatt 2024/07

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E02F 9/20 (2006.01) **E02F 9/22 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **23186168.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E02F 9/2235; E02F 9/207; E02F 9/2253;
E02F 9/2292; E02F 9/2296

(22) Anmeldetag: **18.07.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA

Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **11.08.2022 DE 102022120368**

(71) Anmelder: **Wacker Neuson Linz GmbH
4063 Hörsching (AT)**

(72) Erfinder: **Löhr, Christian
4060 Leonding (AT)**

(74) Vertreter: **Otten, Roth, Dobler & Partner mbB
Patentanwälte
Großtobelner Straße 39
88276 Berg / Ravensburg (DE)**

(54) HYDRAULIK-ARBEITSFAHRZEUG MIT EINEM FAHRZEUGRAHMEN UND EINEM ARBEITSWERKZEUG

(57) Es wird ein Hydraulik-Arbeitsfahrzeug mit einem Arbeitswerkzeug, wobei wenigstens eine Werkzeughaltevorrichtung zum Halten des Arbeitswerkzeugs vorgesehen ist, wobei eine wenigstens eine Druckerzeugungsvorrichtung umfassende Hydraulikeinheit zum Betätigen und/oder Druckbeaufschlagen der Werkzeughaltevorrichtung und/oder des Arbeitswerkzeugs und/oder des Antriebselementes vorgesehen ist, wobei wenigstens eine Steuereinheit (11) zumindest ein steuerbares Hydraulik-Steuerelement (7, 8) und zumindest ein Bedienelement (13) zum manuellen Bedienen/Betätigen von einer Bedienperson aufweist, vorgeschlagen, die wenigstens teilweise die Nachteile des Standes der Technik verbessert. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass wenigstens ein Sensor zum Erfassen eines Ist-Betriebsparameters der Druckerzeugungsvorrichtung und/oder des Bedienelementes und/oder der Hydraulikeinheit vorgesehen ist und dass eine Vergleichseinheit zum Vergleichen des Ist-Betriebsparameters mit einem Ruhe-Soll-Betriebsparameter eines Ruhezustandes der Druckerzeugungsvorrichtung (4) und/oder des Bedienelementes (13) und/oder der Hydraulikeinheit vorgesehen ist, wobei zwischen dem Ruhezustand und dem Betriebszustand der Druckerzeugungsvorrichtung (4) eine Anfahrzeitdauer zum Anfahren der Druckerzeugungsvorrichtung (4) bis zu einer Anfahrdrehzahl der Drehachse vorgesehen ist, und dass die Steuereinheit (11) als Steuereinheit (11) zum Erzeugen eines inaktiven Wartezustands der Werkzeughaltevorrichtung und/oder des Arbeitswerkzeugs und/oder des Antriebselementes während der Anfahrzeitdauer ausgebildet ist.

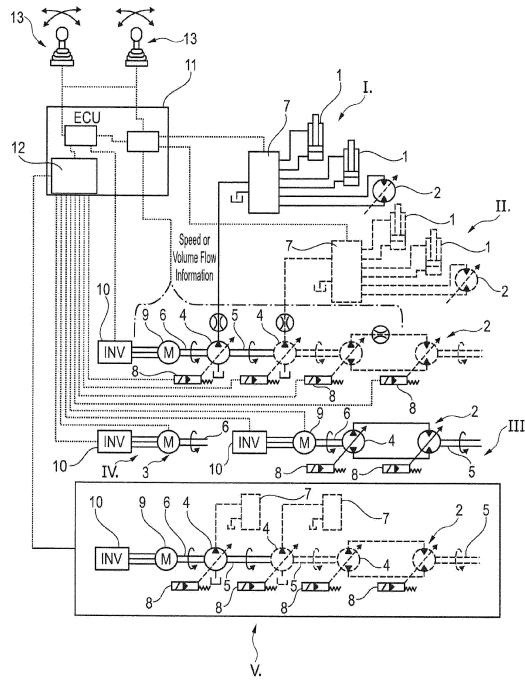


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hydraulik-Arbeitsfahrzeug, insbesondere Bagger, Radlader, Traktor, Teleskoplader oder dergleichen, wobei eine Hydraulikeinheit zum Betätigen und/oder Druckbeaufschlagen einer Werkzeughaltevorrichtung und/oder eines Arbeitswerkzeugs und/oder eines Antriebselementes vorgesehen ist, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Bei mobilen Arbeitsmaschinen, wie Bagger, Dumper, Rad- oder Teleskop-, Teleskoprad-, Kompakt-Lader oder dergleichen, die über mindestens eine hydraulische Antriebseinheiten verfügen, weisen i.d.R. auch mindestens eine rotatorische angetriebene Fluidverdrängereinheit auf, die üblicherweise mittels eines Antriebsmotors mit mechanischer Energie versorgt wird. Diese Pumpe(n) sind entweder als Konstantpumpen und/oder als Verstellpumpen ausgeführt und werden meistens mittels mindestens einer Verbrennungskraftmaschine oder einem E-Motor angetrieben. Je nach Drehzahl und Verdrängervolumen der Pumpe(n) stellt sich somit ein Volumenstrom ein, der entweder mittels einer Verteileinheit, z.B. Ventil(e), oder direkt je nach Bedarf an die angeschlossene Aktuatorik weitergeleitet wird.

[0003] Je nach Pumpenbauart ist eine Mindestdrehzahl erforderlich, ab der die Pumpen mit nennenswerten Betriebsdrücken beaufschlagt werden dürfen. Daher erfordern diese Pumpen die Möglichkeit eines lastfreien Anlaufens. Bauartbedingt gibt es auch Pumpen und Motoren, die unter Last anfahren dürfen, diese aber deutlich teurer sind im Vergleich zu Verdrängereinheiten, die u.a. in der Arbeitshydraulik eingesetzt werden.

[0004] Bei Verdrängereinheiten, die in Abhängigkeit ihrer Drehzahl eine Mindestfördermenge aufweisen, d.h. insb. bei Konstant- und Verstellpumpen, muss systembedingt ein lastfreies Anlaufen bis zu einem maximal erlaubten Anlaufdruck sichergestellt werden. Bislang wird zum einen bei solchen Systemen ein Bypass eingesetzt, der den mit einsetzender Drehzahl entstehenden Fördervolumenstrom nicht zur Aktuatorik weiterleitet, sondern wieder nahezu drucklos zurückgefördert wird. Dieser Bypass kann im Ventilsystem selbst oder separat verbaut sein.

[0005] Ein ähnliches Prinzip kommt bei Verdrängereinheiten zum Einsatz, die trotz rotatorischer Bewegung nicht zwangsläufig auch einen Fördervolumenstrom bereitstellen. Bei diesen Pumpen wird systembedingt dafür gesorgt, dass ein Ausschwenken der Verdrängereinheit erst ab einer mindestens erforderlichen Drehzahl erfolgt. Auch hier wäre der Ansatz mittels Bypass denkbar, würde aber zusätzlichen Komponentenaufwand und Verlustleistung durch ungenutzter Volumenstrom bedeuten.

[0006] Bislang wird meist beim standardmäßigen Starten der Maschinen das lastfreie Anlaufen so realisiert,

dass die Maschinen über einen Sicherheitsschalter verfügen und in einer Stellung die Maschine gestartet werden kann, aber nicht angesteuert werden kann und in der anderen Stellung zwar angesteuert werden kann, aber nicht gestartet werden kann. So ein Sicherheitsschalter muss vom Bediener aktiv betätigt werden. Dieser Ansatz kann auch bei Maschinen mit Verdrängereinheiten, die trotz anliegender Drehzahl keinen Fördervolumenstrom ausbilden, eingesetzt werden. Zu diesen Ansätzen gibt es auch Ausnahmen. Gerade bei sehr kleinen und/oder kostengünstigeren Maschinen, die eine reine mechanische Ansteuerung besitzen, wird der Anlaufschutz nicht immer realisiert, da es technisch sehr aufwendig ist dieses zu realisieren. Somit liegt die Nichtansteuerung in der Verantwortung des Bedieners.

[0007] So ist ersichtlich, dass bislang die Maschine bzw. ein oder mehrere Antriebsmotoren nach dem Start mindestens auf einer Grunddrehzahl (Mindestdrehzahl) betrieben werden, bevor die Aktuatorik einsatzbereit ist. Dies widerspricht jedoch dem Einsatz von aus Gründen der Energieeinsparung/-effizienz immer öfter eingesetzten Start-Stop-Automatiken, die bei Nichtverwendung von einzelnen oder allen Antriebssträngen die entsprechenden Pumpen-/Motoren abschalten und bei erneuter Ansteuerung wieder automatisch starten, da sie zuvor dargelegt die Antriebseinheiten nur bei Wechsel des Sicherheitsschalters starten dürfen, um eine Versorgung der Aktuatoren zu unterbinden. Entweder muss der Bediener den Start selbst mittels einer Startroutine ausführen, z.B. Betätigung des Sicherheitsschalters, wobei entweder mittels der zuvor beschriebenen Systemabsicherung der Komponenten Schutz sichergestellt wird, oder die Verantwortung dem Bediener überlassen wird. Dies ist sehr aufwendig und umständlich sowie auch fehleranfällig, gerade wenn nur einzelne Achsen abgeschaltet sind und mit der Maschine noch gearbeitet wird.

[0008] Gerade bei elektrischen Maschinen, werden häufig Antriebsstränge, die gerade nicht verwendet werden, abgeschaltet, um den Energiebedarf weiter zu senken. Aber auch bei Verbrennungskraftmaschinen mit automatisierter Start-Stop-Funktion treten diese Probleme auf. Daher werden bislang bei Verbrennungskraftmaschinen häufig keine Start-Stop-Systeme, sondern nur sog. Auto-Idle-Systeme eingesetzt, wobei die minimal erforderlichen Verdrängerdrehzahlen nicht unterschritten werden oder es wird nur ein Auto-Stop-Funktion verwendet, die den Bediener beim Wiederstarten zur normalen Startroutine zwingt.

50 Aufgabe und Vorteile der Erfindung

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, ein Hydraulik-Arbeitsfahrzeug vorzuschlagen, die wenigstens teilweise die Nachteile des Standes der Technik verbessert.

[0010] Diese Aufgabe wird, ausgehend von einem Hydraulik-Arbeitsfahrzeug der einleitend genannten Art, durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Durch die

in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen sind vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung möglich.

[0011] Dementsprechend zeichnet sich ein erfindungsgemäßes Hydraulik-Arbeitsfahrzeug dadurch aus, dass wenigstens ein Sensor zum Erfassen eines Ist-Betriebsparameters der Druckerzeugungsvorrichtung und/oder des Bedienelementes und/oder der Hydraulikeinheit vorgesehen ist und dass eine Vergleichseinheit zum Vergleichen des Ist-Betriebsparameters mit einem Ruhe-Soll-Betriebsparameter eines Ruhezustandes der Druckerzeugungsvorrichtung und/oder des Bedienelementes und/oder der Hydraulikeinheit vorgesehen ist, wobei zwischen dem Ruhezustand und dem Betriebszustand der Druckerzeugungsvorrichtung eine Anfahrzeitdauer zum Anfahren der Druckerzeugungsvorrichtung bis zu einer Anfahrdrehzahl der Drehachse vorgesehen ist, und dass die Steuereinheit als Steuereinheit zum Erzeugen eines inaktiven Wartezustands der Werkzeughaltevorrichtung und/oder des Arbeitswerkzeugs und/oder des Antriebselementes während der Anfahrzeitdauer ausgebildet ist.

[0012] Die Erfindung führt zum einem zu einem besseren Bedienverhalten im Zusammenhang mit geringerem Energiebedarf, da nicht verwendete Antriebsstränge abgeschaltet werden können, und zum anderen dazu, dass keine weiteren Maßnahmen, insb. kein manuelles Eingreifen bzw. Handeln des Fahrers, bei Volumenstromanforderung bzw. Druckanforderung erforderlich sind, um die Antriebsstränge wieder zu starten.

[0013] Dementsprechend ist in vorteilhafter Weise eine vollständig automatisierte Betriebsweise realisierbar und somit ist keine weitere Bedienung erforderlich. Dadurch ist aus Verwendungssicht u.a. das Maschinenverhalten bzgl. Volumenstrom- bzw. Druckbereitstellung nahezu identisch, unabhängig davon, ob Antriebssysteme aktuell in Betrieb sind oder zuvor noch anlaufen müssen. Der minimale Zeitversatz, d.h. die relativ kurze Anfahrzeitdauer gemäß der Erfindung, bis bei vorherigen Anlaufen die Volumenstromanforderung umsetzt wird, ist gerade bei elektrisch betriebenen Motoren bzw. Pumpen für den Bediener nahezu nicht spürbar. Somit wird eine sehr gute Systemdynamik sowie Energieeffizienz erreicht.

[0014] Vorzugsweise ist der Sensor als Drehzahlsensor zum Erfassen einer Drehzahl der Drehachse der Druckerzeugungsvorrichtung und/oder der Motorwelle des Pumpenmotors und/oder der Pumpenwelle der Hydraulikpumpe ausgebildet ist, so dass der Ist-Betriebsparameter eine Ist-Drehzahl ist. Hierbei ist in vorteilhafter Weise der Ruhe-Soll-Betriebsparameter eine Ruhedrehzahl, d.h. ein Stillstand bzw. Drehzahl null Umdrehungen in der Minute.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Sensor als Drucksensor zum Erfassen eines Drucks des/der Hydrauliköls/-flüssigkeit und/oder der Hydraulikleitung und/oder der Hydraulikeinheit und/oder als Volumenstromsensor zum Erfassen eines

Volumenstroms des/der Hydrauliköls/-flüssigkeit und/oder der Hydraulikleitung und/oder der Hydraulikeinheit ausgebildet, so dass der Ist-Betriebsparameter ein Ist-Druck und/oder ein Volumenstrom ist. Hierbei ist in vorteilhafter Weise der Ruhe-Soll-Betriebsparameter ein Ruhe-Druck und/oder ein Ruhe-Volumenstrom, d.h. ein Nicht-Strömen bzw. Druck von nahezu null bar und/oder eine Strömungsgeschwindigkeit/-menge von null Liter pro Minute.

[0016] In einer vorteilhaften Variante der Erfindung ist der Sensor als Positionssensor zum Erfassen einer Position, insb. einer Ruhe- und/oder einer Betriebsposition, des Bedienelementes und/oder eines Aktuators bzw. der Werkzeughaltevorrichtung und/oder des Arbeitswerkzeugs und/oder des Antriebselementes ausgebildet, so dass der Ist-Betriebsparameter eine Ist-Position ist. Hierbei ist in vorteilhafter Weise der Ruhe-Soll-Betriebsparameter eine Ruhe-Position und/oder ein Nicht-Bewegen, d.h. eine Ruhe-EndPosition und/oder ein Still-Stehen bzw. eine Bewegungsgeschwindigkeit des Aktuators wie eines Hydraulikzylinders und/oder eines Hydraulikmotors, insb. Linearmotors, von null Zentimeter pro Minute.

[0017] Die zuvor genannten vorteilhaften Varianten der Erfindung können einzeln oder auch kombiniert miteinander verwendet werden. So können z.B. wenigstens ein Drehzahlsensor und/oder wenigstens ein Drucksensor und/oder wenigstens ein Positionssensor vorgesehen werden. Dies verbessert die Betriebssicherheit und Genauigkeit einer Steuerung bzw. Regelung des Arbeitsfahrzeugs gemäß der Erfindung. Das erfindungsgemäß System kann z.B. zum einen die Drehbewegungserfassung vor allem der DruckErzeugungsvorrichtung/en bzw. der Verdrängereinheit/en, d.h. insb. dessen Wellen bzw. dessen Antriebseinheiten/Elektromotoren oder die Erfassung bzw. Überprüfung der aktuellen Volumenströme oder Drücke, und zum anderen die Volumenstrom- bzw. Druckbedarfserfassung verwenden bzw. verarbeiten, wobei Letztere ggf. entweder vom Bediener oder der Maschine selbst erfolgen kann. Darüber hinaus ist eine Steuerung vorteilhaft, die erfindungsgemäß die Betriebszustände ermittelt und die entsprechenden Aktionen ausführt.

[0018] Vorteilhafterweise ist die Anfahrzeitdauer derart ausgebildet, dass die Anfahrdrehzahl der Drehachse und/oder die Ist-Drehzahl eine vorgegebene Mindestdrehzahl der Drehachse ist. Hiermit wird eine flexible bzw. variable Anfahrzeitdauer realisierbar, die insbesondere abhängig von der jeweiligen momentanen Betriebs situation bzw. ggf. Lastbeaufschlagung ist, z.B. volle oder leere Baggerschaufel, eingefahrener oder ausgefahrener Teleskoparm eines Teleskoppladers, etc..

[0019] In einer besonderen Weiterbildung der Erfindung ist die Anfahrzeitdauer eine fest vorgegebene Zeitdauer. Hierbei wird eine fest definierte Zeitdauer festgelegt und als Anfahrzeitdauer gemäß der Erfindung verwendet. Diese Zeitdauer ist üblicherweise nicht variabel bzw. flexibel und nicht von der momentanen Betriebssi-

tuation des Arbeitsfahrzeugs abhängig. Diese Zeitdauer beruht vielmehr auf Erfahrungswerte bzw. Vorversuchen, wobei sicherheitshalber eine ausreichend lange Zeitdauer verwendet wird, um der Druckerzeugungsvorrichtung bzw. Verdrängereinheit Zeit zu geben, dass diese sicher die/ihre jeweilige Mindestdrehzahl erreicht.

[0020] Vorzugsweise ist die Steuereinheit als elektronische Steuereinheit zum elektrischen/elektronischen Steuern/Ansteuern der Druckerzeugungsvorrichtung und/oder des Pumpenmotors und/oder des Pumpen-Elektromotors und/oder der Hydraulikpumpe ausgebildet und/oder ist die Steuereinheit als elektronische Steuereinheit zum elektrischen/elektronischen Steuern/Ansteuern der Hydraulikeinheit und/oder des Hydraulik-Steuerelements und/oder des Wegeventiles und/oder der Werkzeughaltevorrichtung und/oder des Arbeitswerkzeugs und/oder des Antriebselementes ausgebildet. Beispielsweise kann eine elektronische Steuereinheit elektrische Sensorsingale in vorteilhafter Weise verarbeiten bzw. verwerten und zur vorteilhaften Steuerung gemäß der Erfindung verwenden. Auch kann die elektronische Steuereinheit elektrisch steuerbare Stellglieder und/oder elektrische Aktuatoren in vorteilhafter Weise steuern/kontrollieren. Grundsätzlich kann eine vorteilhafte Software bzw. Programmierung und/oder Prozessor und/oder elektrischer Speicher vorgesehen werden, womit die unterschiedlichsten Ist- und/oder Soll-Parameter, Sensorsignale, Betriebszustände, Funktionalitäten, Kennlinien etc. gespeichert/hinterlegt, miteinander wechselwirken bzw. verarbeitet werden können.

[0021] In einer bevorzugten Variante der Erfindung ist die Steuereinheit als Start-Stopp-Steuereinheit zum automatisierten Umsetzen einer Start-Stopp-Funktion der DruckErzeugungsvorrichtung und/oder des Pumpenmotors und/oder des Pumpen-Elektromotors und/oder der Hydraulikpumpe ausgebildet. Dies verbessert die Betriebsweise und insb. die Energieeffizienz des gesamten Systems bzw. des Arbeitsfahrzeugs.

[0022] Gemäß der Erfindung kann grundsätzlich sichergestellt werden, dass ein vorteilhaftes, lastfreies Anlaufen bzw. Wiederanlaufen, z.B. bei/mit einer Start-Stop-Funktion der DruckErzeugungsvorrichtung/en bzw. der Verdrängereinheit/en gewährleistet werden kann. Gerade nachdem diese DruckErzeugungsvorrichtung/en bzw. der Verdrängereinheit/en eine bestimmte Zeit nicht verwendet wurden und sich im Ruhezustand befanden, um Energie zu sparen und dann wieder bzw. jetzt wieder betrieben werden sollen/können. Dabei wird erfindungsgemäß mittels der vorteilhaften Steuereinheit verhindert, dass beispielsweise Ansteuersignale und/oder die Ansteuerversorgungen zu Ventilen bzw. Stellsystemen von DruckErzeugungsvorrichtung/en bzw. Verdrängereinheiten in Betrieb genommen werden bzw. mit Druck/Hydraulikflüssigkeit/-öl beaufschlagt werden.

[0023] Bei einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung wird im Fall, wenn vorteilhafterweise das Ansteuersignal ausbleibt, das Stellsystem bzw. die Hydraulik-

einheit nicht reagieren. Wenn z.B. die Versorgung unterbunden wird, kann/wird das Stellsystem bzw. die Hydraulikeinheit nicht reagieren, da es/sie nicht versorgt ist. Um eine oder beide vorteilhafte Möglichkeiten zum Anlaufschutz zu verwenden, werden hierbei vorzugsweise die Ist-Drehzahlen mit der Soll-/ Vorgabedrehzahl, zumindest bis Lastaufschaltung möglich ist, verglichen, zumindest wenn z.B. mindestens ein Aktuatoransteuersignal eines deaktiven Antriebsstrangs vorliegt.

[0024] Wenn die Drehzahlanforderungen nicht erfüllt ist, erfolgt keine Versorgung Richtung Aktuatorik, indem die Ansteuerung und/oder die Ansteuerversorgung unterbunden wird, und somit ein lastfreies Anlaufen möglich ist. Durch Abbildung der Drehzahlprüfungen mittels Logik oder Steuergerät/en bzw. Steuereinheit/en inkl. vorteilhafter Software, hat der Bediener kein Aufgabe bzw. kein (manuelles) Handeln, um Antriebsstränge wieder ordnungsgemäß anlaufen zu lassen, wenn z.B. die Maschine schon zum Arbeiten gestartet ist. Hierbei ist es beispielsweise unabhängig, ob der Bediener oder die Maschine selbst einen Volumenstrom für Aktuatoren anfordert.

[0025] Dieser vorteilhafte Ansatz des Drehzahlvergleichs und die Unterbindung von Ansteuersignalen bzw. Ansteuerversorgung von Ventilen und/oder Stellsysteme von Verdrängereinheiten bzw. Druckerzeugungsvorrichtung/en kann sowohl beim regulären Maschinenstart eingesetzt werden, wie auch bei Wiederanlauf von Antriebs-einheiten bzw. Aktuatoren.

[0026] Dementsprechend können unabhängig davon, ob die Maschine neu gestartet wird, oder die gesamte Maschine wie auch Teilantriebe wieder gestartet werden müssen/sollen, z.B. aus einem Start-Stopp-Szenario, kann die Erfindung verwendet werden. Hierbei wird in vorteilhafter Weise verhindert, dass die Volumenstromanforderung, die z.B. aus dem Bedarf der Aktuatorik heraus erfolgt, solange unterbunden wird, bis die erforderlichen Mindestdrehzahlen vorliegen. Zum Beispiel fordert der Bediener oder eine bzw. mehrere Systemkomponenten einen Volumenstrom bzw. Hydraulikenergie an, so wird dieser/diese erst ab der erforderlichen Mindestbetriebsdrehzahl gemäß der Erfindung zur Verfügung gestellt, indem vorzugsweise Ansteuersignale und/oder Ansteuerungsversorgungen unterbunden werden. Gleiches gilt z.B. auch, wenn nicht eine Volumenstromanforderung vorliegt, sondern wenn eine Druckanforderung an die Systemversorgung gestellt wird.

[0027] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist es hilfreich, beispielsweise zum einen die Bewegung der Pumpe(n) bzw. deren Fördervolumenstrom oder Pumpendruck zu detektieren bzw. zu erfassen sowie zum anderen den Volumenstrom- bzw. Druckbedarf vorzugsweise erst im sicheren Betriebszustand insb. an die Verdrängereinheiten und/oder wenn ggf. vorhanden, an das jeweilige Ventilsystem des Antriebsstrangs bzw. an einen Ventilblock oder dergleichen, weiterzuleiten. Je nach Ausführung z.B. der Stellinstanzen von Verdrängereinheiten und/oder Ventilsystemen kann

entweder das elektrische Signal oder die hydraulische bzw. elektrische An-/Steuerung sowie die Versorgung der Komponenten selbst so lange gemäß der Erfindung unterbunden werden, bis der sichere Betriebszustand bzw. die Anfahrdrehzahl erreicht ist. Demzufolge ist darüber hinaus mindestens eine vorteilhafte Logikeinheit oder Steuerung bzw. Controller inkl. Software hilfreich, wobei z.B.

- die Steuerung bzw. der Controller interne und/oder externe Steuerbefehle nicht weiterleitet bzw. verarbeitet und/oder
- die Ansteuerungsbefehle zu den Komponenten hin nicht weiterleitet und/oder
- die Versorgung der Stellsysteme für die Komponenten selbst unterbindet, wobei hier die Versorgung elektrisch oder hydraulisch sein könnte, bis in vorteilhafter Weise der sichere Betriebszustand erreicht ist.

[0028] Alternativ oder in Kombination hierzu ist es auch möglich, beispielsweise die Drehzahl nicht zur "Signaldurchschaltung" zu überwachen, sondern zu überwachen, ob mindestens ein Signalgeber angesteuert ist oder nicht. Wenn aktuell keine Ansteuerung vorliegt, wird das/die Steuersignale bzw. die Versorgung des Ventil-/Hydraulik-Systems bzw. Ventilblocks etc. einen definierten Zeitbereich bzw. während der Anfahrzeitdauer gemäß der Erfindung zurückgehalten, bis z.B. der/die Motoren/Pumpen die ausreichende Mindestdrehzahl erreicht haben und erst dann die (elektrischen und/oder hydraulischen) Signale zur Ansteuerung durchgeleitet werden bzw. die Versorgung des Ventil-/Hydraulik-Systems bzw. Ventilblocks etc. freigegeben wird, so dass die Ventile bzw. Ventil-Schieber betätigt/ausgelenkt werden können.

Ausführungsbeispiel

[0029] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird anhand der einzigen Figur nachfolgend näher erläutert.

[0030] Figur 1 zeigt ein schematisches Hydraulik-Schaltbild einer Hydrauliksteuerung eines Hydraulik-Arbeitsfahrzeugs gemäß der Erfindung.

[0031] In Figur 1 ist schematisch ein elektro-hydraulischer Schaltplan für ein mobiles Arbeitsfahrzeug gemäß der Erfindung dargestellt. So sind beispielhaft fünf optional vorzusehende bzw. kombinierbare Teilkreise/Teilsysteme I. bis V. abgebildet, z.T. in gestrichelter, d.h. optionaler Darstellung. Entsprechend können als Aktuatoren Hydraulikzylinder 1, Hydraulikmotoren 2 bzw. sog. Hydrostaten 2 als auch Elektromotoren 3 vorhanden sein. Ein Arbeitsfahrzeug gemäß der Erfindung kann lediglich einen einzigen Teilsysteme I. oder mehrere bzw. alle Teilsysteme I.

bis V. aufweisen, z.B. um einen Hubarm eines Radladers anzuheben und um dessen Schaufel zu bewegen bzw.

zu kippen.

[0032] Die Teilsysteme I. bis V. weisen zumeist eine Hydraulikpumpe 4 bzw. einen Druckerzeuger 4 auf, insb. mit einer Pumpenwelle 5 und/oder Motorwelle 6. Hiermit können die Teilsysteme I. bis V. mit Druck beaufschlagt werden bzw. es kann Hydrauliköl umgepumpt bzw. befördert werden. Diverse Pumpen-Elektromotoren 9 werden über Inverter (INV) 10 angesteuert bzw. kontrolliert/betrieben.

[0033] Weiterhin sind hydraulische Stellglieder bzw. Ventilblöcke 7 und/oder Ventile 8 vorgesehen. Eine zentrale, elektrische/elektronische Steuereinheit (ECU) 11 mit einer elektronischen Vergleichseinheit 12 steuert bzw. kontrolliert das Elektro-Hydraulik-System bzw. die Teilsysteme I. bis V. bzw. die Ventile 8 und Ventilblöcke 7 sowie die Motoren 9, 3 bzw. Inverter 10. Ohne nähere Darstellung ist ein elektrischer und/oder elektronischer Daten-/Speicher vorgesehen, insb. als Teil der Steuereinheit (ECU) 11.

[0034] Darüber hinaus sind ohne nähere Darstellung diverse Sensoren zur Erfassung von unterschiedlichsten Betriebsparametern bzw. Ist-Parametern gemäß der Erfindung vorgehsehen, z.B. Drucksensoren zur Erfassung eines Hydraulikdruckes, Drehzahlensensoren zur Erfassung einer Drehzahl eines Motors 3, 9 oder Hydrostaten 2, Volumenstromsensoren zur Erfassung eines Volumenstromes innerhalb des Hydrauliksystems bzw. der Teilsysteme I. bis V., Positionssensoren zur Erfassung einer Position der Aktuatoren bzw. Hydraulikzylinder 1, Hydrostaten 2, Ventile 8, Ventilblöcke 7 bzw. dessen inneren, nicht näher dargestellten Stellglieder/Ventile etc..

[0035] Die Sensoren generieren in vorteilhafter Weise elektrische Sensorsignale, die an die Steuereinheit (ECU) 11 geleitet und ver-/ausgewertet werden können, was beispielhaft und nicht vollständig als punktierte Linien in Figur 1 dargestellt ist. Die Steuereinheit (ECU) 11 verarbeitet bzw. vergleicht im Sinn der Erfindung die Sensorsignale mit hinterlegten bzw. abgespeicherten Parametern, insb. Ruheparametern bzw. Ruhe-Soll-Parametern.

[0036] Bei einem Stillstand bzw. einer Ruhephase des/der Teilsysteme I. bis V. bzw. deren Motoren 3, 9 bzw. Pumpen 4 kann für ein Anfahren und/oder Wiederanfahren dieser, sodann gemäß der Erfindung die Steuereinheit (ECU) 11 einen inaktiven Wartezustand generieren, wobei die Motoren 3, 9 bzw. Pumpen 4 beginnen anzufahren bzw. hochzudrehen, d.h. auf die Mindestdrehzahl zu kommen, und zugleich die Weiterleitung des Hydrauliköls und/oder der elektrischen Steuersignale an die Ventilblöcke 7, Ventile 8 bzw. Aktuatoren 1, 2 etc. zu unterbinden. Diese inaktive Wartezeit entspricht der Anfahrzeitdauer gemäß der Erfindung und kann als fest vorgegebene Zeitdauer oder als flexible/variable Zeitdauer ausgebildet werden. Letztere vorzugsweise für den Fall, dass die Drehzahl bzw. Strömungsgeschwindigkeit oder der Druck der Pumpen 4 bzw. Motoren 9 erfasst und ausgewertet werden.

[0037] Alternativ oder in Kombination hierzu kann auch die Position eines Bedienelementes 13 bzw. Joysticks und/oder eines nicht näher dargestellten Fußpedals mit einem Sensor entsprechend erfasst und aus-/verwertet werden. Auch hiermit kann gemäß der Erfindung festgestellt werden, ob einer der Teilsysteme I. bis V. sich in einem Ruhezustand oder in einem Aktiv-Zustand befindet. Mit den vorgenannten unterschiedlichsten Möglichkeiten bzw. Komponenten kann gemäß der Erfindung sichergestellt werden, dass die Pumpen 4 lastfrei anlaufen können, ohne dass der Fahrer bzw. Bediener manuell eingreifen muss. Diese sehr kurze inaktive Wartezeit bzw. Anfahrzeitdauer wird von dem Fahrer kaum wahrnehmbar sein. So wird gemäß der Erfindung eine vollautomatische und/oder sichere Anfahrphase mit hohem Komfort für den Fahrer bzw. Bediener realisierbar.

Patentansprüche

1. Hydraulik-Arbeitsfahrzeug, insbesondere Bagger, Radlader, Traktor, Teleskoplader oder dergleichen, mit einem Fahrzeugrahmen, mit einem insbesondere lösbar verbindbaren Arbeitswerkzeug, insb. einer Lastgabel, einem Greifarm, einer Schaufel, einem Räumschild oder einer Bühne, und mit einer Antriebsseinheit zum Anreiben wenigstens eines Antriebselementes, z.B. eines Antriebsrades und/oder Kettenfahrwerkes, wobei wenigstens eine Werkzeughaltevorrichtung, insb. Hubarm, Teleskoparm, Hebeeinheit oder dergleichen, zum Halten des Arbeitswerkzeugs vorgesehen ist, wobei eine wenigstens eine Druckerzeugungsvorrichtung (4), insbesondere Hydraulikpumpe (4), zum Druckbeaufschlagen einer ein/eine Hydrauliköl/-flüssigkeit und wenigstens eine Hydraulikleitung umfassende Hydraulikeinheit zum Betätigen und/oder Druckbeaufschlagen der Werkzeughaltevorrichtung und/oder des Arbeitswerkzeugs und/oder des Antriebselementes vorgesehen ist, wobei die Druckerzeugungsvorrichtung (4) wenigstens eine um eine Drehachse drehbare Motorwelle (5, 6) eines Pumpenmotors (9), insb. Pumpen-Elektromotors (9), und/oder Pumpenwelle (5, 6) der Hydraulikpumpe (4) umfasst, wobei wenigstens eine elektrische und/oder elektronische und/oder hydraulische Steuereinheit (11) zumindest ein steuerbares Hydraulik-Steuerelement (7, 8), insbesondere ein Wegeventil, zum hydraulischen Steuern der Werkzeughaltevorrichtung und/oder des Arbeitswerkzeugs und/oder des Antriebselementes und zumindest ein Bedienelement (13), insb. ein Fußpedal und/oder sog. Joystick (13), zum manuellen Bedienen/Betätigen von einer Bedienperson aufweist, wobei die Steuereinheit (11) insbesondere Steuersignale vom Bedienelement (13) erhält und/oder an die Werkzeughaltevorrichtung und/oder das Arbeitswerkzeug und/oder das Antriebselement weiterleitet, **dadurch gekennzeichnet, dass** we-
2. Arbeitsfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor als Drehzahlsensor zum Erfassen einer Drehzahl der Drehachse (5, 6) der Druckerzeugungsvorrichtung (4) und/oder der Motorwelle (5, 6) des Pumpenmotors (9) und/oder der Pumpenwelle (5, 6) der Hydraulikpumpe (4) ausgebildet ist, so dass der Ist-Betriebsparameter eine Ist-Drehzahl ist.
3. Arbeitsfahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor als Drucksensor zum Erfassen eines Drucks des/der Hydrauliköls/-flüssigkeit und/oder der Hydraulikleitung und/oder der Hydraulikeinheit und/oder als Volumenstromsensor zum Erfassen eines Volumenstroms des/der Hydrauliköls/-flüssigkeit und/oder der Hydraulikleitung und/oder der Hydraulikeinheit ausgebildet ist, so dass der Ist-Betriebsparameter ein Ist-Druck und/oder ein Volumenstrom ist.
4. Arbeitsfahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor als Positionssensor zum Erfassen einer Position, insb. einer Ruhe- und/oder einer Betriebsposition, des Bedienelementes (13) ausgebildet ist, so dass der Ist-Betriebsparameter eine Ist-Position ist.
5. Arbeitsfahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anfahrzeitdauer derart ausgebildet ist, dass die Anfahrdrehzahl der Drehachse (5, 6) und/oder die Ist-Drehzahl eine vorgegebene Mindestdrehzahl der Drehachse (5, 6) ist.
6. Arbeitsfahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anfahrzeitdauer eine fest vorgegebene Zeitdauer ist.

nigstens ein Sensor zum Erfassen eines Ist-Betriebsparameters der Druckerzeugungsvorrichtung (4) und/oder des Bedienelementes (13) und/oder der Hydraulikeinheit vorgesehen ist und dass eine Vergleichseinheit (12) zum Vergleichen des Ist-Betriebsparameters mit einem Ruhe-Soll-Betriebsparameter eines Ruhezustandes der Druckerzeugungsvorrichtung (4) und/oder des Bedienelementes (13) und/oder der Hydraulikeinheit vorgesehen ist, wobei zwischen dem Ruhezustand und dem Betriebszustand der Druckerzeugungsvorrichtung (4) eine Anfahrzeitdauer zum Anfahren der Druckerzeugungsvorrichtung (4) bis zu einer Anfahrdrehzahl der Drehachse vorgesehen ist, und dass die Steuereinheit (11) als Steuereinheit (11) zum Erzeugen eines inaktiven Wartezustands der Werkzeughaltevorrichtung und/oder des Arbeitswerkzeugs und/oder des Antriebselementes während der Anfahrzeitdauer ausgebildet ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

70

75

80

85

90

95

100

105

110

115

120

125

130

135

140

145

150

155

160

165

170

175

180

185

190

195

200

205

210

215

220

225

230

235

240

245

250

255

260

265

270

275

280

285

290

295

300

305

310

315

320

325

330

335

340

345

350

355

360

365

370

375

380

385

390

395

400

405

410

415

420

425

430

435

440

445

450

455

460

465

470

475

480

485

490

495

500

505

510

515

520

525

530

535

540

545

550

555

560

565

570

575

580

585

590

595

600

605

610

615

620

625

630

635

640

645

650

655

660

665

670

675

680

685

690

695

700

705

710

715

720

725

730

735

740

745

750

755

760

765

770

775

780

785

790

795

800

805

810

815

820

825

830

835

840

845

850

855

860

865

870

875

880

885

890

895

900

905

910

915

920

925

930

935

940

945

950

955

960

965

970

975

980

985

990

995

1000

1005

1010

1015

1020

1025

1030

1035

1040

1045

1050

1055

1060

1065

1070

1075

1080

1085

1090

1095

1100

1105

1110

1115

1120

1125

1130

1135

1140

1145

1150

1155

1160

1165

1170

1175

1180

1185

1190

1195

1200

1205

1210

1215

1220

1225

1230

1235

1240

1245

1250

1255

1260

1265

1270

1275

1280

1285

1290

1295

1300

1305

1310

1315

1320

1325

1330

1335

1340

1345

1350

1355

1360

1365

1370

1375

1380

1385

7. Arbeitsfahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (11) als elektronische Steuereinheit (11) zum elektrischen/elektronischen Steuern/Ansteuern der Druckerzeugungsvorrichtung (4) und/oder des Pumpenmotors (9) und/oder des Pumpen-Elektromotors (9) und/oder der Hydraulikpumpe (4) ausgebildet ist. 5
8. Arbeitsfahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (11) als elektronische Steuereinheit (11) zum elektrischen/elektronischen Steuern/Ansteuern der Hydraulikeinheit und/oder des Hydraulik-Steuerelements (7, 8) und/oder des Wegeventiles (8) und/oder der Werkzeughaltevorrichtung und/oder des Arbeitswerkzeugs und/oder des Antriebselementes ausgebildet ist. 10 15
9. Arbeitsfahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (11) als Start-Stopp-Steuereinheit (11) zum automatisierten Umsetzen einer Start-Stopp-Funktion der Druckerzeugungsvorrichtung (4) und/oder des Pumpenmotors (9) und/oder des Pumpen-Elektromotors (9) und/oder der Hydraulikpumpe (4) ausgebildet ist. 20 25
10. Arbeitsfahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydraulikeinheit und/oder die Werkzeughaltevorrichtung und/oder das Arbeitswerkzeug und/oder die Antriebseinheit wenigstens einen Hydraulik-Zylinder (1) und/oder einen Hydraulik-Motor (2) umfasst. 30 35
11. Verfahren zum Betreiben eines Hydraulik-Arbeitsfahrzeugs, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Arbeitsfahrzeug nach einem der vorgenannten Ansprüche verwendet wird. 40

45

50

55

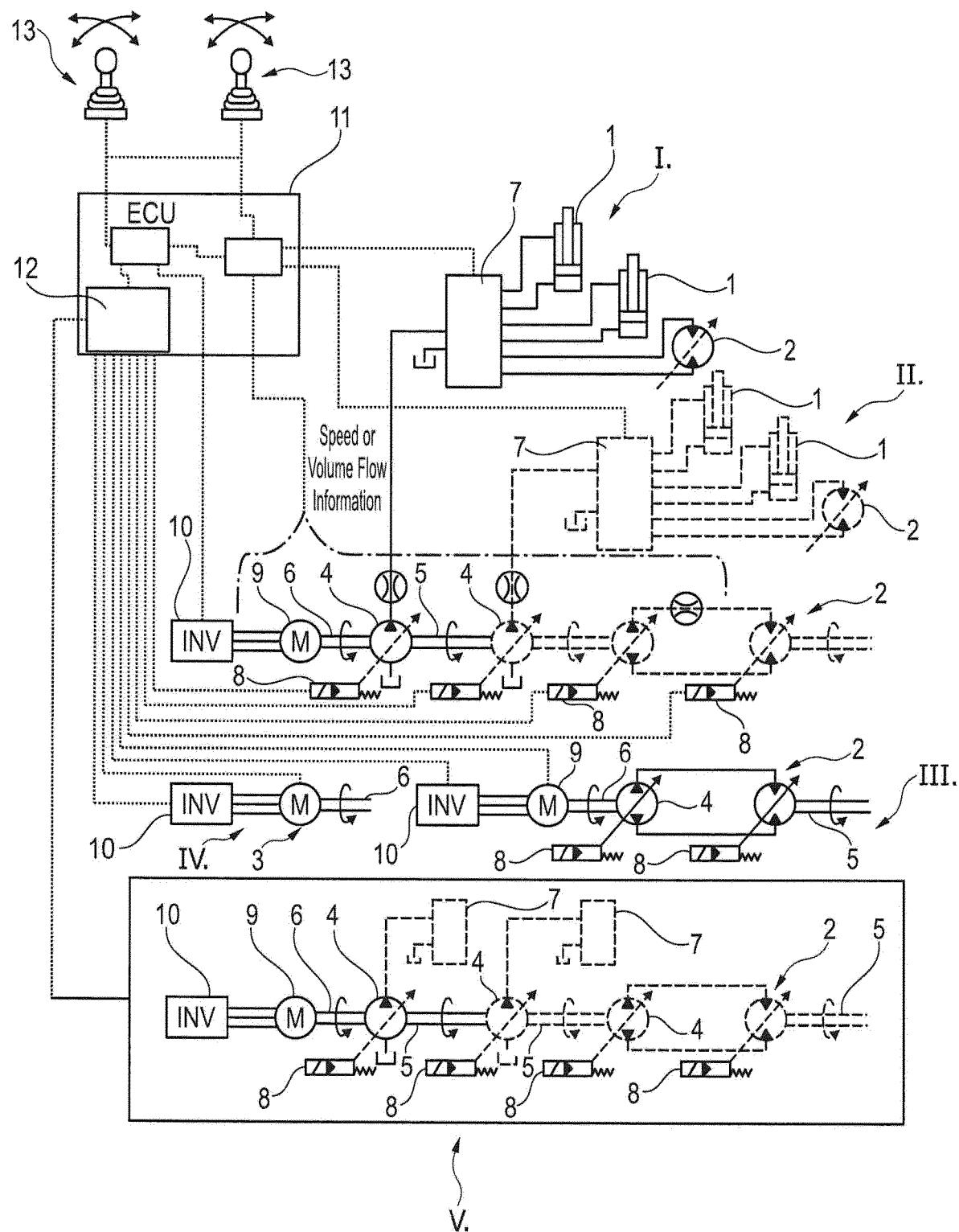


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 18 6168

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	US 2022/145590 A1 (YAMANOBE YOUSUKE [JP] ET AL) 12. Mai 2022 (2022-05-12) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-10 *	1, 7-11	INV. E02F9/20 E02F9/22
15	Y	-----	2-6	
20	X	US 2022/010527 A1 (TAKEO JITSUTAKA [JP] ET AL) 13. Januar 2022 (2022-01-13) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 *	1-11	
25	Y	-----	2-6	
30	X	EP 3 995 632 A1 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY TIERRA CO LTD [JP]) 11. Mai 2022 (2022-05-11) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *	1-11	
35	Y	-----	2-6	
40				
45				
50	1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 20. Dezember 2023	Prüfer Ferrien, Yann
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelddatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	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			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 18 6168

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-12-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2022145590 A1 12-05-2022	CN 113454297 A EP 4033039 A1 JP 7112996 B2 JP 2021046691 A KR 20210114477 A US 2022145590 A1 WO 2021054125 A1	28-09-2021 27-07-2022 04-08-2022 25-03-2021 23-09-2021 12-05-2022 25-03-2021	
20	US 2022010527 A1 13-01-2022	CN 113544339 A EP 3951088 A1 JP WO2020203291 A1 US 2022010527 A1 WO 2020203291 A1	22-10-2021 09-02-2022 08-10-2020 13-01-2022 08-10-2020	
25	EP 3995632 A1 11-05-2022	CN 114207224 A EP 3995632 A1 JP 7110164 B2 JP 2021050546 A US 2022282457 A1 WO 2021059617 A1	18-03-2022 11-05-2022 01-08-2022 01-04-2021 08-09-2022 01-04-2021	
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82