



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.09.2020 Patentblatt 2020/37

(51) Int Cl.:
E02F 9/20 (2006.01) B66F 17/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20153680.2**

(22) Anmeldetag: **24.01.2020**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **27.02.2019 DE 102019105023**

(71) Anmelder: **Liebherr-Werk Bischofshofen GmbH**
5500 Bischofshofen (AT)

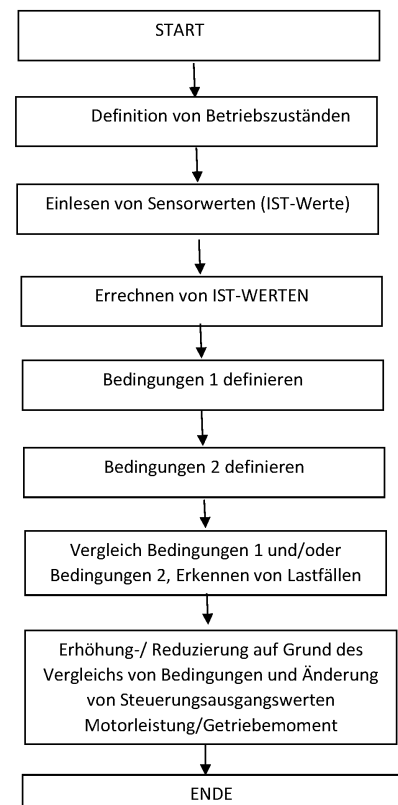
(72) Erfinder: **Stock, Josef**
5500 Bischofshofen (AT)

(74) Vertreter: **Herrmann, Uwe**
Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)

(54) **MOBILE ARBEITSMASCHINE**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine mobile Arbeitsmaschine, insbesondere Radlader, mit einem Antriebsmotor und mit einer Steuerung, die ausgebildet ist, einen oder mehrere die Arbeitsmaschine betreffende Sensorwerte einzulesen und/oder zu berechnen, die ferner ausgebildet ist, den oder die Sensorwerte und/oder den oder die berechneten Werte mit Grenzwerten oder Grenzwertbereichen zu vergleichen und die des Weiteren ausgebildet ist, aufgrund dieses Vergleiches eine Erhöhung der Antriebsmotorleistung und/oder der Zugkraft der Arbeitsmaschine und/oder des Getriebemoments der Arbeitsmaschine zu veranlassen.

Figur 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine mobile Arbeitsmaschine, insbesondere einen Radlader, mit einem Antriebsmotor und mit einer Steuerung, die ausgebildet ist, einen oder mehrere die Arbeitsmaschine betreffende Sensorwerte einzulesen und/oder zu berechnen und die ferner ausgebildet ist, den oder die Sensorwerte und/oder den oder die berechneten Werte mit Grenzwerten oder Grenzwertbereichen zu vergleichen.

[0002] In der US 6,052,925 wird eine Methode zur Bestimmung der Vorder- und Hinterachslast eines Erdbewegerfahrzeuges beschrieben. Aus der DE 11 2017 000 049 T5 ist ein Arbeitsfahrzeug bekannt, bei dem eine Einheit zum Steuern der Ausgangsleistung des Motors des Arbeitsfahrzeugs so konfiguriert ist, dass sie eine Soll-Drehzahl eines Motors unter Verwendung einer Kurve des Ausgangsdrehmomentes des Motors einstellt, um eine Ausgangsleistung des Motors zu steuern. Die DE 10 2009 029 559 B4 beschreibt ein Verfahren zum Betrieb eines Motors eines landwirtschaftlichen Mähdreischers, mit folgenden Schritten: Erfassen einer Belastung des Motors, Feststellen, ob die Belastung unterhalb eines vorbestimmten Wertes liegt, welcher einem abgeschalteten Entladesystem entspricht, und abhängig vom Ergebnis des Schritts des Feststellens, Schalten des Motors auf eine Leistungskurve aus einer Mehrzahl von Leistungskurven.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine mobile Arbeitsmaschine der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, dass temporär erhöhte Leistungen bereitgestellt werden können.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Arbeitsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Danach ist vorgesehen, dass die Steuerung der Arbeitsmaschine ausgebildet ist, aufgrund des eingangs genannten Vergleiches eine Erhöhung der Antriebsmotorleistung und/oder der Zugkraft der Arbeitsmaschine und/oder des Getriebemoments der Arbeitsmaschine zu veranlassen. Der Begriff "Erhöhung" bedeutet im Rahmen der vorliegenden Erfindung eine Erhöhung gegenüber den jeweiligen Nennwerten.

[0006] Dies sorgt für eine Optimierung der Fahr- und/oder der Arbeitsantriebsleistungen und kann die schwächste Komponente bzw. Achse vorteilhaft schonen.

[0007] Wird zum Beispiel der Betriebszustand "Materialaufschieben, z.B. Silage" definiert oder erkannt und werden die Sensorwerte Hubgerüst fast ganz unten, breite Gabel, parallel zum Boden, Hubzylinderdruck (Bodendruck) klein, Steigung Neigungssensor bergauf $> 5^\circ$, Fahrgeschwindigkeit (Antriebsdrehzahl bis 10 km/h) gemessen und eine Achslastverteilung in einem vorgegebenen Bereich berechnet, stellt die Steuerung fest, dass eine Motorleistungserhöhung möglich ist und veranlasst diese.

[0008] Wird zum Beispiel der Betriebszustand "Aufhalten" definiert oder erkannt und durch die Sensorik fest-

gestellt, dass das Hubgerüst angehoben ist, die Schaufelstellung nahe eingekippt ist, der Zylinderdruck hoch (Bodendruck unter Maximalwert) und die Fahrgeschwindigkeit nahe Null ist und wird berechnet, dass die Zugkraftverteilung und die Achslastverteilung in zulässigen Bereichen sind, stellt die Steuerung fest, dass eine Getriebedrehmomenterhöhung bzw. eine Zugkrafterhöhung möglich ist und veranlasst diese.

[0009] Die Betriebszustände, wie z.B. Materialaufschieben, z.B. Silage, ein Grabvorgang etc. werden vorzugsweise automatisch erkannt und zwar anhand von einem oder mehreren Sensorwerten. Exemplarisch sind Sensorgrößen bzw. Eingangsgrößen der Arbeitshydraulikdruck, die Hubgerüstposition, die Schaufelposition, die Geräteeigung und/oder errechnete Ist-Werte, wie z.B. die Achslastverteilung und/oder die Zugkraft zu nennen. Diese gemessenen oder berechneten Werte werden mit vordefinierten Bedingungen, wie Schwell- bzw. Grenzwerten bzw. Bedingungsbereichen verglichen und bei vollständiger Übereinstimmung von Betriebszuständen, d.h. wenn die gemessenen oder berechneten Werte in zulässigen Bereichen liegen, erfolgt eine durch die Steuerung bedingte Steuerungsreaktion, wie z.B. die Motorleistungs-, Moment- oder Zugkrafterhöhung.

[0010] Denkbar ist es, dass die Steuerung ausgebildet ist, sowohl Sensorwerte als auch berechnete Werte mit jeweiligen Grenzwerten oder Grenzwertbereichen zu vergleichen und dass die Steuerung des Weiteren ausgebildet ist, aufgrund beider Vergleiche eine Erhöhung der Antriebsmotorleistung und/oder der Zugkraft und/oder des Getriebemoments zu veranlassen. In diesem Fall müssten zumindest zwei Bedingungen erfüllt sein, um die genannte Reduzierung oder Erhöhung zu veranlassen.

[0011] Wenn im Rahmen der Erfindung von "Erhöhung" die Rede ist, bedeutet dies eine Erhöhung der Antriebsmotorleistung und/oder der Zugkraft und/oder des Getriebemoments.

[0012] Hinsichtlich des Ausmaßes der Erhöhung kann vorgesehen sein, dass entweder der Sensor mit dem minimalen oder durchschnittlichen oder maximalen Wert als Faktor für die Leistungserhöhung herangezogen wird. Wird beispielsweise der kleinste Sensorwert herangezogen, ist es denkbar, dass eine Erhöhung gegenüber dem Nennwert in Höhe von x% erfolgt, wird beispielsweise der Mittelwert mehrerer Sensorwerte herangezogen, ist es denkbar, dass eine Erhöhung gegenüber dem Nennwert in Höhe von y% erfolgt, und wird beispielsweise der größte Sensorwert herangezogen, ist es denkbar, dass eine Erhöhung gegenüber dem Nennwert in Höhe von z% erfolgt.

[0013] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass $x < y$ und/oder $y < z$ ist.

[0014] Denkbar ist es, dass der Erhöhungsmodus, d.h. die Betriebsart, in der eine Erhöhung stattfinden kann, standardmäßig voreingestellt ist. Innerhalb dieses Modus kann aber auch vorgesehen sein, dass der Erhöhungsfaktor gegenüber den Nennwerten 1 beträgt, d.h.

faktisch keine Erhöhung erfolgt.

[0015] Denkbar ist es somit, dass wenn basierend auf einer werkseitigen Voreinstellung zumindest ein Grenzwert unter/ bzw. überschritten wird, der betreffender Faktor auf 1 gesetzt wird, was bedeutet, dass Nennleistung und/oder Nennzugkraft und/oder das Nennmoment eingestellt wird oder beibehalten bleibt.

[0016] Als Parameter, deren Werte dabei einfließen können, sind exemplarisch der Hubwinkel der Arbeitsausrüstung, der Kippwinkel des Arbeitswerkzeuges, der Arbeitshydraulikdrucks der Arbeitsausrüstung und/oder des Arbeitswerkzeuges, die Fahrgeschwindigkeit der Arbeitsmaschine oder die Neigung der Arbeitsmaschine und/oder der Hubgerüsthöhe oder Arbeitsausrüstungshöhe zu nennen.

[0017] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass wenigstens einer der berechneten Werte die Achslastverteilung der Arbeitsmaschine ist.

[0018] Die Steuerung kann ausgebildet sein, aus dem oder den Sensorwerten und/oder berechneten Werten einen Betriebszustand der Arbeitsmaschine, wie z.B. Materialaufschieben, z.B. Silage, oder einen Grabvorgang etc. zu ermitteln.

[0019] Möglich ist es, dass die Steuerung ausgebildet ist, dass wenigstens ein Parameterwert erfasst wird und dass keine Erhöhung erfolgt, wenn der Parameterwert nicht einem Sollwert entspricht oder nicht in einem Sollwertbereich liegt, obwohl der Vergleich der Sensorwerte und/oder der berechneten Werte mit Grenzwerten oder Grenzwertbereichen in einer Erhöhung resultieren müsste. Dieser Parameter ist dem genannten Vergleich somit übergeordnet.

[0020] Denkbar ist es, dass die Steuerung ausgebildet ist, eine Erhöhung der Antriebsmotorleistung und/oder der Zugkraft der Arbeitsmaschine und/oder des Getriebemoments der Arbeitsmaschine auch in Abhängigkeit des ermittelten Betriebszustands der Arbeitsmaschine vorzunehmen. In anderen Worten ist die Tatsache, ob und wenn ja wie eine Erhöhung erfolgt in diesem Fall auch davon abhängig, in welchem Betriebszustand sich die Arbeitsmaschine befindet.

[0021] Als einer der genannten Parameter ist der Wert eines Straßenfahrerschalters und/oder der Werte eines Näherungsschalters mit Raster oder einer oder mehrerer adäquaten Sensoren zu nennen, die den Betriebszustand Off-Road definieren. Ist der Straßenfahrerschalter, d.h. ein Schalter oder dergleichen, aktiv, der signalisiert, dass die Arbeitsmaschine auf der Straße bewegt wird, wird selbst dann keine Erhöhung durchgeführt, wenn der Vergleich positiv ist, d.h. wenn der oder die Sensorwerte und/oder der oder die berechneten Werte in einem Sollbereich liegen.

[0022] Die Steuerung kann ausgebildet sein, aus dem oder den Sensorwerten und/oder berechneten Werten einen Betriebszustand zu definieren, der z.B. Materialaufschieben (z.B. Silage) oder einen Grabvorgang beinhaltet, wobei auch in zeitlichen Teilabschnitten des Grab-

vorganges (Hackschnitzelaufschiebung, bspw. leicht angehobenem Hubgerüst) zur Erhöhung der Antriebsleistung/Zugkraft führen können. Dies bedeutet, dass die Erkennung eines bestimmten Betriebszustandes nicht zwingend heißt, dass eine Erhöhung stattfindet, solange der Betriebszustand anhält. Vielmehr ist es denkbar, dass eine Erhöhung nur in einem oder mehreren zeitlichen Teilabschnitten erfolgt, während der Betriebszustand anhält.

[0023] Die Steuerung kann ausgebildet sein, eine Erhöhung der Antriebsmotorleistung und/oder der Zugkraft der Arbeitsmaschine und/oder des Getriebemoments der Arbeitsmaschine nur dann zu veranlassen, wenn sich der berechnete Wert, insbesondere die berechnete Achslastverteilung in einem bestimmten Bereich befindet. Ist dies nicht der Fall, erfolgt in diesem Ausführungsbeispiel keine Erhöhung, selbst wenn andere Parameterwerte in einem gewünschten Bereich liegen.

[0024] Die Steuerung kann ausgebildet sein, die Antriebsmotorleistung und/oder der Zugkraft der Arbeitsmaschine und/oder des Getriebemoments der Arbeitsmaschine linear in Abhängigkeit des berechneten Wertes zu verändern. Von der Erfindung ist selbstverständlich auch jede andere Abhängigkeit umfasst.

[0025] In einem Ausführungsbeispiel handelt es sich bei dem berechneten Wert um die Achslastverteilung, wobei die Steuerung ausgebildet ist, die Antriebsmotorleistung auf einen Maximalwert zu stellen, wenn die Achslastverteilung einen ersten Wert (z.B. 50:50 (vorne:hinten)) annimmt und auf einen kleineren Wert als den Maximalwert zu stellen, wenn die Achslastverteilung einen von dem ersten Wert abweichenden zweiten Wert annimmt.

[0026] Denkbar ist es, dass die Arbeitsmaschine bzw. deren Steuerung so ausgebildet ist, dass diese eine Erhöhung der Antriebsmotorleistung und/oder der Zugkraft der Arbeitsmaschine und/oder des Getriebemoments der Arbeitsmaschine nicht oder nur in vermindertem Maß durchführt bzw. zulässt, wenn eine vorangegangene Dauer der Erhöhung eines oder mehrerer der genannten Parameter oder eine vorausgegangene Gesamtdauer der Erhöhung eines oder mehrerer der genannten Parameter oder ein vorausgegangenes Maß der Erhöhung eines oder mehrerer der genannten Parameter oder eine vorausgegangene Anzahl von Erhöhungen eines oder mehrerer der genannten Parameter einen Grenzwert übersteigt.

[0027] Somit ist es denkbar, dass die Steuerung trotz der Erfüllung der Kriterien für einen Betriebszustand die an sich bereitgestellte Leistungs- und/oder Zugkraftehöhung oder Erhöhung des Getriebemoments reduziert oder sperrt, wobei diese Reduzierung oder Sperre beispielsweise von einer vorangegangenen Zeitdauer in der Leistungs- und/oder Zugkraft- und/oder Getriebemomentenerhöhung und/oder von einer Überschreitung einer summierten Gesamtdauer oder einer Überschreitung von definierten Zyklusanzahlen der Erhöhung der vor genannten Parameter abhängt.

[0028] Denkbar ist es weiterhin, dass die Erhöhung trotz erkanntem Betriebszustand und eingehaltenen Grenzwerten/Bereichen nur in einem definierten Zeitfenster und/oder nur in einer Zeitspanne durchgeführt wird (d.h. danach der Faktor auf 1 gesetzt wird), die kürzer ist als die Zeitspanne, in der der Vergleich positiv ist.

[0029] Nach automatischer Betriebszustandserkennung und Abgleich mit den Sensorwerten/Bereichen kann in einem Schritt der Fahrer eine Bestätigung der Erhöhung über einen Taster/Schalter oder ein Symbol oder Fenster am Display bestätigen, wobei die Leistungs-/Zugkraftabsenkung auf die Nennleistung/-zugkraft automatisch erfolgt, insbesondere mit einem Hinweis, insbesondere einer Information am Display.

[0030] Die vorliegende Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Betreiben einer Arbeitsmaschine gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei ein oder mehrere die Arbeitsmaschine betreffende Sensorwerte eingelesen und/oder berechnet werden, dass der oder die Sensorwerte und/oder der oder die berechneten Werte mit Grenzwerten oder Grenzwertbereichen verglichen werden und dass aufgrund dieses Vergleiches eine Erhöhung der Antriebsmotorleistung und/oder der Zugkraft der Arbeitsmaschine und/oder des Getriebemoments der Arbeitsmaschine erfolgt.

[0031] Das Verfahren weist in bevorzugten Ausgestaltungen vorzugsweise einen oder mehrere der in den Ansprüchen 2 bis 17 genannten Schritte auf.

[0032] An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass die Begriffe "ein" und "eine" nicht zwingend auf genau eines der Elemente verweisen, wenngleich dies eine mögliche Ausführung darstellt, sondern auch eine Mehrzahl der Elemente bezeichnen können. Ebenso schließt die Verwendung des Plurals auch das Vorhandensein des fraglichen Elementes in der Einzahl ein und umgekehrt umfasst der Singular auch mehrere der fraglichen Elemente.

[0033] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0034] Es zeigen:

Figur 1: ein Ablaufschema eines Verfahrens gemäß der Erfindung,

Figur 2: ein Schema zur Abhängigkeit der Leistung, Zugkraft und Moment von der Achsverteilung und

Figur 3: eine Darstellung der Charakteristik der Erhöhung oder Reduzierung von Leistung, Zugkraft und Moment in Abhängigkeit der Achsverteilung.

[0035] Figur 1 zeigt ein Beispiel für ein von der Steuerung der erfindungsgemäßen Arbeitsmaschine, wie z.B. eines Radladers, durchgeführten Verfahrens zur

Leistungsänderung der Arbeitsmaschine.

[0036] Das Verfahren beginnt mit einem definierten Start mit der Erkennung von Bedingungen, wie Schwellwerten etc.

5 **[0037]** Daran schließt sich die Definition von Betriebszuständen an. Dabei wird/ist beispielsweise definiert, bei welchen gemessenen oder berechneten Werten, wie z.B. Hubgerüstwinkel, Werkzeugstellung etc. ein bestimmter Betriebszustand, wie z.B. das Aufhalten vorliegt.

10 **[0038]** Es folgt das Einlesen von Sensorwerten. Exemplarisch werden hier der Hubwinkel, der Kippwinkel, der Arbeitshydraulikdruck, die Neigung etc. genannt. Bei diesen Werten handelt es sich um durch Sensoren gemessene Werte. Dieser Schritt lautet in Figur 1 "Einlesen von Sensorwerten (IST-Werte)".

15 **[0039]** Daran schließt sich das Errechnen von IST-Werten bzw. Ist-Wert-Bereichen an, exemplarisch ist die Achslastverteilung, Zugkraftverteilung zu nennen.

20 **[0040]** Der Schritt "Bedingungen 1" ist die Festlegung der Situationserkennung durch Definition der Sensoren und deren Schwellwerte und der Schritt "Bedingungen 2" ist die Festlegung der Schwellwertbereiche für die gemessenen Parameter.

25 **[0041]** Sodann erfolgt der Vergleich von Ist-Werten und/oder von errechneten Werten als Bedingungen 1 und/oder Bedingungen 2 sowie das Erkennen von Betriebszuständen. Unter "errechneten Werten" sind in diesem Zusammenhang die Schwellwerte oder Grenzwertbereiche gemeint, in denen die Ist-Werte liegen müssen, um eine Bedingung zu erfüllen. Diese Werte können errechnet werden oder auch feststehen.

30 **[0042]** In Abhängigkeit dieses Vergleiches erfolgt eine oder keine Erhöhung der Steuerungsausgangswerte auf Grund der Erfüllung der definierten Bedingungen.

35 **[0043]** Denkbar ist z.B. eine landwirtschaftliche Anwendung (Siloaufkantung) und die dabei erfolgende Motorleistungserhöhung, die näher in Figur 3 dargestellt ist sowie die Ladung und Betrieb im Haufen - Aufkantung - mit einer Erhöhung des maximalen Abtriebsmoments vom Getriebe (Zugkraft).

40 **[0044]** Das Verfahren schließt mit einem definierten Ende.

45 **[0045]** Figur 2 zeigt die Achsverteilungslast ALV, die zwischen den Werten 0 % und 100 % variieren kann, wobei die Last an der Vorderachse VA und an der Hinterachse HA zusammen immer 100 % ergeben.

50 **[0046]** Die Bezugszeichen P stellen die Motorleistung der Arbeitsmaschine, ZK deren Zugkraft und M das Moment, insbesondere das Getriebemoment der Arbeitsmaschine dar.

55 **[0047]** Die exemplarischen Werten ALV1, ALV2 und ALV 3 liegen in einem schraffiert dargestellten Bereich, in dem eine Erhöhung der der Antriebsmotorleistung und/oder der Zugkraft der Arbeitsmaschine und/oder des Getriebemoments der Arbeitsmaschine erfolgt. Außerhalb dieses Bereiches erfolgt eine solche Erhöhung nicht.

[0048] Der vorgegebene, d.h. schraffierte Bereich kann in der Steuerung hinterlegt sein oder auch durch Berechnung der Achslastaufteilung nach Bedarf permanent oder wiederholt angepasst werden.

[0049] Beispielhaft ist ALV2 eine Aufteilung der Vorder- bzw. Hinterachslast mit jeweils 50% der Gesamtachslasten. Wie ausgeführt, summieren sich Vorder- und Hinterachslast stets auf 100%. ALV1 bis ALV2 stellt den Bereich einer erhöhten Hinterachslast dar. ALV2 bis ALV3 stellt den Bereich einer erhöhten Vorderachslast dar.

[0050] Figur 3 verdeutlicht, die Änderung der Motorleistung in Abhängigkeit der berechneten Achslastverteilung.

[0051] Diese Änderung erfolgt in dem vorletzten Schritt gemäß Figur 1.

[0052] Wie dies aus Figur 3 hervorgeht, hängt die Charakteristik der Leistungserhöhung hängt von der Achslastverteilung ALV ab und wird bei einer Achslastverteilung von 50/50%, ALV2 mit einer Maximalleistung (= zertifizierter Leistung) von P2 definiert. ALV1 (VA min.) wird einer Nominalleistung (= Nennleistung) P1 zugewiesen. ALV3 (VA max.) wird einer Nominal- (= Nennleistung) P3 zugewiesen.

[0053] Die Proportionalität zwischen ALV und Leistung zwischen P1, P2 und P2 und P3 (max, VA) verhalten sich beispielhaft linear, die Erfindung ist jedoch nicht auf eine solche lineare Abhängigkeit beschränkt.

[0054] Wird im Rahmen des Betriebes festgestellt, dass ALV als ALV2 berechnet wird, d.h. eine 50:50 Achslastverteilung vorliegt, die Motorleistung aber unter P2 liegt, wird diese bedingt durch die Steuerung auf P2 erhöht.

[0055] Wird bei einem errechneten Wert von ALV3 festgestellt, dass die Motorleistung höher ist als P3, wird die Motorleistung auf diesen Wert reduziert.

[0056] Die Werte in Figur 3 sind exemplarisch.

[0057] So können sich ALV1 und ALV3 von der Leistung her unterscheiden, z.B. bei Einsatz unterschiedlicher Achsgrößen. Die Bereiche ALV1 und ALV2 bzw. ALV2 und ALV3 können unterschiedlich gewählt werden. Dadurch können Leistung P1 und/oder P3 verschieden sein, d.h. $P1 < P3$ oder $P1 > P3$, das heißt unterhalb der Nominalleistung liegen.

[0058] Anstatt der Motorleistung P, können Getriebemomente M oder Zugkräfte ZK aus dem gesamten Antriebsstrang aufgetragen werden, d.h. die Änderung der Motorleistung ist hier nur exemplarischer Natur.

[0059] Denkbar ist es, dass es möglich ist, dass dieser leistungs- etc. erhöhende Betrieb nur in definierten Betriebszuständen bei nicht überschrittenen Grenzwerten/Bereichen zur Schonung der Antriebsbauteile zugeschaltet werden, da unnötige Erhöhungen von Leistung/Zugkraft/Moment zu ungewünschtem Mehrverbrauch führen.

[0060] In einer weiteren Ausführungsform werden zusätzlich temporäre Erhöhungen vermehrt durch Energiespeicher bspw. Schwungradspeicher, Batterien, Brenn-

stoffzellen, Druckluft- oder Hydraulikspeicher über zusätzliche Getriebeeinträge bewerkstelligt. Allerdings sind diese Varianten in der Einbindung in das Fahrzeug (zusätzlicher Bauraum), in der Steuerung und im Betrieb aufwändig, wobei der Zusatzeffekt einer Energierückgewinnung im Bezug bspw. von Radladereinsätzen überschaubar ist.

[0061] im Zuge der gezielten Leistungserhöhung werden durch die temporäre Leistungserhöhung im Bereich von wenigen Prozent der Gesamtlaufdauer auf vergrößerte Bauteile, sowie auf vergrößerte Peripheriebauteile bspw. des Kühlers verzichtet.

[0062] Zusätzliche Betriebszustände sind bspw. durch Einbeziehen eines Straßenfahrerschalers oder einer Abfrage der Funktionsstellung der Armlehne inkl. Lenkjoystick und/ oder Arbeitshydraulikjoysticks durch Näherungsschalter und Raster (Kippschalter) der Joystickarmlehne zur Zuordnung eines Off Road Betriebszustandes durchführbar. In diesem Zusammenhang wird auf die EP 3 019 387 B1 verwiesen, auf die insoweit Bezug genommen wird.

[0063] Es kann jedoch jeder andere Sensor oder Schalter eingebunden sein, der den Betriebszustand des Off-Roadbetriebs definiert. Dieser Straßenfahrerschalter kann jeder mechanische, elektrische Schalter und/oder in einer Anzeige definierter elektronisch angezeigtes Schaltsymbol oder Knopf sein. Zusätzliche Betriebszustände können auch beispielsweise durch einen Türkontaktschalter definiert werden.

[0064] Um eine Schädigung und den Missbrauch zu verhindern, jedoch die temporäre Erhöhung im betreffenden Betriebsfall zu gewährleisten, kann der Betrieb, so beendet werden, dass die Nennleistung eingestellt wird:

- Nach Ablauf einer hinterlegten Zeitspanne.
- Nach Hubgerüstposition über einem gewissen Wert, nicht im Lademodus
- Nach Erreichen einer hinterlegten Leistungserhöhungszeitspanne, wobei diese die Leistungserhöhung x Zeitspanne ist und in der Steuerung hinterlegt ist.
- Nach Überschreitung einer definierten Maximalgeschwindigkeit, bzw. mehrmalige Überschreitung dieser.
- Nach Ansprechen des Straßenfahrerschalers
- Nach Verlassen des definierten Lastbereichs
- Nach Verlassen eines definierten Fahrzeugwinkelbereichs
- Kühlparameter wie Kühler Temperatur wird überschritten, bspw. Motorkühler

[0065] In einem Ausführungsbeispiel erfolgt durch prä-diktive Beobachtung der Betriebsparameter eine Freigabe der Leistungserhöhung erst nach der Auswertung der Historie, wobei eine Überlastung des Antriebsstrangs nahezu ausgeschlossen wird. Ein Abschalten der Leistungserhöhung erfolgt erst nach außer Betrieb setzen

des Fahrzeugs bspw. "Zündung aus" bzw. bei einem Sensorfehler.

[0066] Es ist auch jede Kombination aus prädiktiver Leistungs- oder sonstiger Erhöhung und das zusätzliche Beenden des Leistungs- bzw. sonstigen Erhebungs- 5 betriebs zur Betriebs- und Gewährleistung des verschleißschonenden Betriebs möglich.

Patentansprüche

1. Mobile Arbeitsmaschine, insbesondere Radlader, mit einem Antriebsmotor und mit einer Steuerung, die ausgebildet ist, einen oder mehrere die Arbeitsmaschine betreffende Sensorwerte einzulesen und/oder zu berechnen, die ferner ausgebildet ist, den oder die Sensorwerte und/oder den oder die berechneten Werte mit Grenzwerten oder Grenzwertbereichen zu vergleichen und die des Weiteren ausgebildet ist, aufgrund dieses Vergleiches Erhöhung der Antriebsmotorleistung und/oder der Zugkraft der Arbeitsmaschine und/oder des Getriebemoments der Arbeitsmaschine zu veranlassen.
2. Mobile Arbeitsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung ausgebildet ist, sowohl Sensorwerte als auch berechnete Werte mit jeweiligen Grenzwerten oder Grenzwerten zu vergleichen und dass die Steuerung des Weiteren ausgebildet ist, aufgrund beider Vergleiche eine Erhöhung der Antriebsmotorleistung und/oder der Zugkraft und/oder des Getriebemoments zu veranlassen.
3. Mobile Arbeitsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Sensoren vorhanden sind und dass die Steuerung ausgebildet ist, entweder den minimalen Sensorwert bzw. berechneten Wert oder einen Durchschnittswert der Sensorwerte bzw. der berechneten Werte oder den maximalen Sensorwert bzw. berechneten Wert als Faktor für die Erhöhung heranzuziehen.
4. Mobile Arbeitsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung ausgebildet ist, dass keine Erhöhung erfolgt, wenn der Sensorwert bzw. der berechnete Wert oder im Falle mehrerer Sensoren ein einziger Sensorwert bzw. berechneter Wert außerhalb eines Grenzwertbereiches und/oder über oder unter einem Grenzwert liegt.
5. Arbeitsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die Sensorwerte und/oder der oder die berechneten Werte eine oder mehrere der Werte des Hubwinkels der Arbeitsausrüstung, des Kippwinkels des Arbeitswerkzeuges, des Arbeitshydraulikdrucks der

Arbeitsausrüstung und/oder des Arbeitswerkzeuges und/oder der Hubgerüsthöhe oder Arbeitsausrüstungshöhe, der Fahrgeschwindigkeit der Arbeitsmaschine oder der Neigung der Arbeitsmaschine ist.

6. Arbeitsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung ausgebildet ist, dass wenigstens ein Parameterwert erfasst wird und dass keine Erhöhung erfolgt, wenn der Parameterwert nicht einem Sollwert entspricht oder nicht in einem Sollwertbereich liegt, obwohl der Vergleich der Sensorwerte und/oder der berechneten Werte mit Grenzwerten oder Grenzwertbereichen in einer Erhöhung resultieren müsste.
7. Arbeitsmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Straßenfahrerschalter, insbesondere ein Kontakt- oder Näherungsschalter vorhanden ist und dass der Parameterwert durch die Stellung dieses Schalters gebildet wird.
8. Arbeitsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer der berechneten Werte die Achslastverteilung der Arbeitsmaschine ist.
9. Arbeitsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung ausgebildet ist, aus dem oder den Sensorwerten und/oder berechneten Werten einen Betriebszustand der Arbeitsmaschine, wie z.B. Materialaufschieben (z.B. Silage) oder einen Grabvorgang zu ermitteln.
10. Arbeitsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung ausgebildet ist, aus dem oder den Sensorwerten und/oder berechneten Werten einen Betriebszustand zu definieren, der z.B. Materialaufschieben (z.B. Silage) oder einen Grabvorgang beinhaltet, wobei die Steuerung des Weiteren ausgebildet ist, die Erhöhung auch nur in einem oder mehreren zeitlichen Teilabschnitten des Betriebszustandes zu bewirken.
11. Arbeitsmaschine nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung ausgebildet ist, eine Erhöhung der Antriebsmotorleistung und/oder der Zugkraft der Arbeitsmaschine und/oder des Getriebemoments der Arbeitsmaschine auch in Abhängigkeit des ermittelten Betriebszustands der Arbeitsmaschine vorzunehmen.
12. Arbeitsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung ausgebildet ist eine Erhöhung der Antriebsmotorleistung und/oder der Zugkraft der Ar-

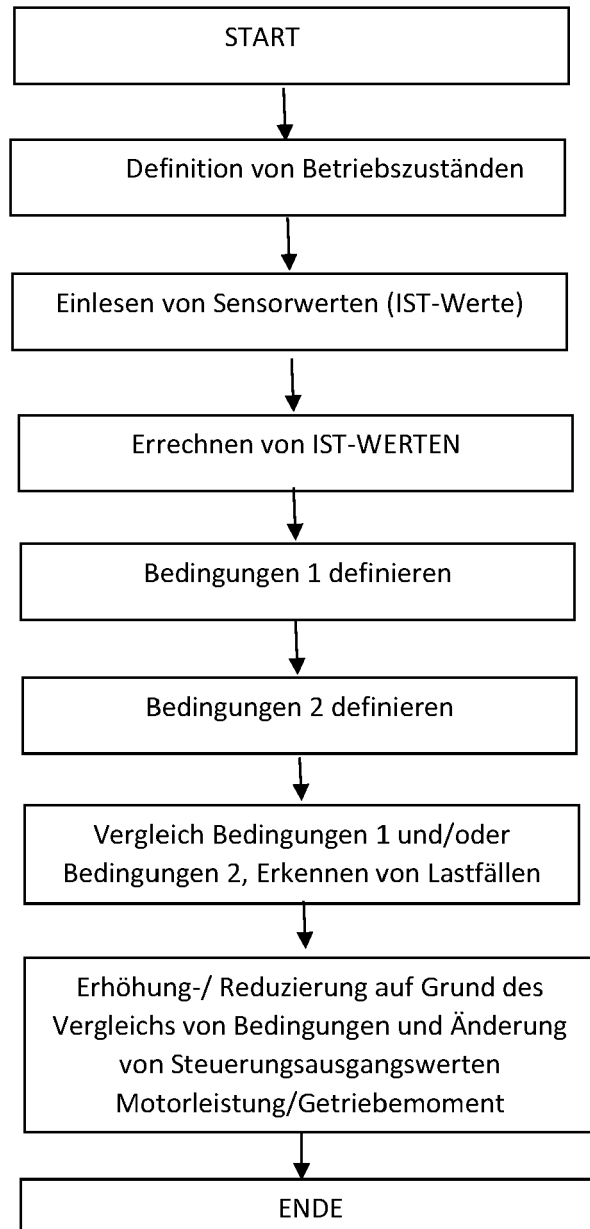
beitsmaschine und/oder des Getriebemoments der Arbeitsmaschine nur dann zu veranlassen, wenn sich der berechnete Wert, insbesondere die berechnete Achslastverteilung in einem bestimmten Bereich befindet.

13. Arbeitsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung ausgebildet ist, obwohl der Vergleich der Sensorwerte und/oder der berechneten Werte mit Grenzwerten oder Grenzwertbereichen in einer Erhöhung resultieren müsste, keine oder nur eine eingeschränkte Erhöhung der Antriebsmotorleistung und/oder der Zugkraft und/oder des Getriebemoments zu veranlassen, wenn eine vorangegangene Dauer der Erhöhung oder eine vorausgegangene Gesamtdauer der Erhöhung oder ein vorausgegangenes Maß der Erhöhung oder eine vorausgegangene Anzahl von Erhöhungen einen Grenzwert übersteigt. 5 10 15 20
14. Arbeitsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung ausgebildet ist, die Antriebsmotorleistung und/oder der Zugkraft der Arbeitsmaschine und/oder das Getriebemoment der Arbeitsmaschine linear in Abhängigkeit des oder der Sensorwerte bzw. berechneten Werte zu verändern. 25
15. Arbeitsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem berechneten Wert um die Achslastverteilung handelt und dass die Steuerung ausgebildet ist, die Antriebsmotorleistung auf einen Maximalwert zu stellen, wenn die Achslastverteilung einen ersten Wert annimmt und auf einen kleineren Wert als den Maximalwert zu stellen, wenn die Achslastverteilung einen von dem ersten Wert abweichenden zweiten Wert annimmt. 30 35 40
16. Arbeitsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung derart ausgebildet ist, dass obwohl der Vergleich der Sensorwerte und/oder der berechneten Werte mit Grenzwerten oder Grenzwertbereichen in einer Erhöhung resultieren müsste, die Erhöhung nur zeitlich befristet durchgeführt wird. 45
17. Arbeitsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung ausgebildet ist, dass wenn der Vergleich der Sensorwerte und/oder der berechneten Werte mit Grenzwerten oder Grenzwertbereichen in einer Erhöhung resultieren müsste, die Betätigung eines Tasters, Schalters etc. durch den Fahrer der Arbeitsmaschine notwendig ist, um die Erhöhung auszulösen und/oder dass ein Display vorhanden ist, dass ausgebildet ist, dem Fahrer anzuzeigen, ob eine Er- 50 55

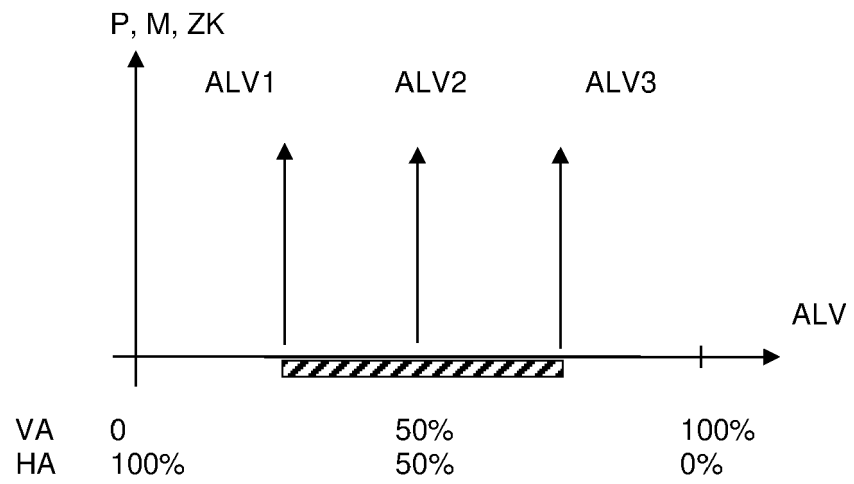
höhung stattfindet oder nicht.

18. Verfahren zum Betreiben einer Arbeitsmaschine gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oder mehrere die Arbeitsmaschine betreffende Sensorwerte eingelesen und/oder berechnet werden, dass der oder die Sensorwerte und/oder der oder die berechneten Werte mit Grenzwerten oder Grenzwertbereichen verglichen werden und dass aufgrund dieses Vergleiches eine Erhöhung der Antriebsmotorleistung und/oder der Zugkraft der Arbeitsmaschine und/oder des Getriebemoments der Arbeitsmaschine veranlasst wird.

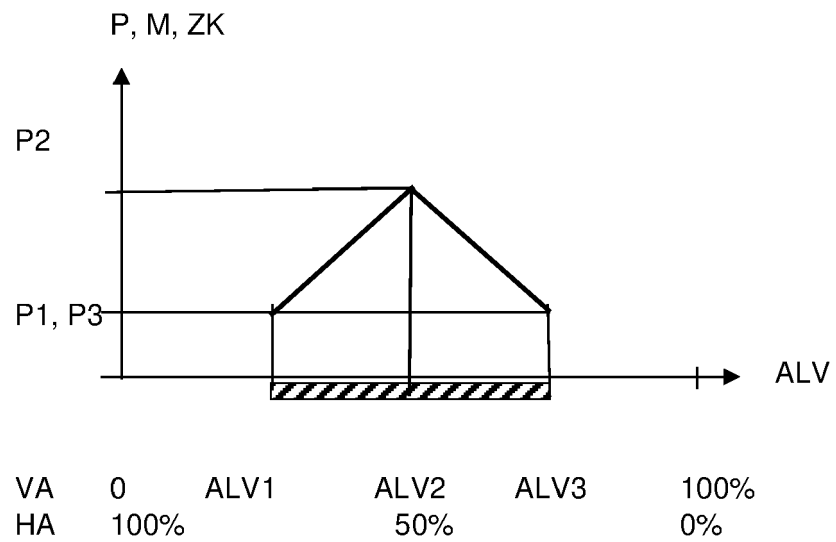
Figur 1



Figur 2



Figur 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 15 3680

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 314 727 B1 (PRABHU SAMEER M [US] ET AL) 13. November 2001 (2001-11-13)	1-7, 9-14, 16-18	INV. E02F9/20 B66F17/00
Y	* das ganze Dokument *	8,15	
X	DE 10 2004 031248 A1 (PLUSTECH OY TAMPERE [FI]) 9. Februar 2006 (2006-02-09)	1-7, 9-14, 16-18	
Y	* das ganze Dokument *	8,15	
X	US 2009/000292 A1 (SCHIFFERER ANDREW N [US] ET AL) 1. Januar 2009 (2009-01-01) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	1,18	
X	DE 10 2014 112534 A1 (CLAAS SELBSTFAHR ERNTEMASCH [DE]) 3. März 2016 (2016-03-03)	1,18	
Y	* Zusammenfassung *	8,15	
A,D	US 6 052 925 A (REINERS ERIC A [US]) 25. April 2000 (2000-04-25) * das ganze Dokument *	1-18	
A,D	DE 11 2017 000049 T5 (MINWA AUTO PROTECTION SMART PLUG TECH CO LIMITED [HK]) * das ganze Dokument *	1-18	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E02F B66F B60W
A,D	DE 10 2009 029559 B4 (DEERE & CO [US]) 8. Dezember 2016 (2016-12-08) * das ganze Dokument *	1-18	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. Juli 2020	Prüfer Ferrien, Yann
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 15 3680

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

30-07-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6314727 B1	13-11-2001	JP 2001173606 A US 6314727 B1	26-06-2001 13-11-2001
DE 102004031248 A1	09-02-2006	CA 2511043 A1 DE 102004031248 A1 EP 1612184 A2 US 2006001224 A1	29-12-2005 09-02-2006 04-01-2006 05-01-2006
US 2009000292 A1	01-01-2009	KEINE	
DE 102014112534 A1	03-03-2016	DE 102014112534 A1 EP 3000294 A1 RU 2015136268 A	03-03-2016 30-03-2016 02-03-2017
US 6052925 A	25-04-2000	KEINE	
DE 112017000049 T5	30-07-2020	CN 107710632 A DE 112017000049 T5 GB 2554011 A HK 1215992 A2 HK 1250848 A1 US 2018069591 A1 WO 2017173931 A1	16-02-2018 05-04-2018 21-03-2018 30-09-2016 11-01-2019 08-03-2018 12-10-2017
DE 102009029559 B4	08-12-2016	BR PI0903818 A2 DE 102009029559 A1 US 2010076662 A1	20-07-2010 01-04-2010 25-03-2010

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 6052925 A **[0002]**
- DE 112017000049 T5 **[0002]**
- DE 102009029559 B4 **[0002]**
- EP 3019387 B1 **[0062]**