



(11)

EP 3 392 488 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2018 Patentblatt 2018/43

(51) Int Cl.:
F02D 31/00 (2006.01) B66F 9/22 (2006.01)
F02D 29/04 (2006.01) E02F 9/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18167961.4**

(22) Anmeldetag: **18.04.2018**

(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

(72) Erfinder:
• **LETSCHER, Jens**
68163 Mannheim (DE)
• **REINMUTH, Florian**
68163 Mannheim (DE)
• **SCHOTT, Florian**
68163 Mannheim (DE)

(74) Vertreter: **Dehnhardt, Florian Christopher**
John Deere GmbH & Co. KG
Global Intellectual Property Services
John-Deere-Straße 70
68163 Mannheim (DE)

(30) Priorität: **21.04.2017 DE 102017206713**

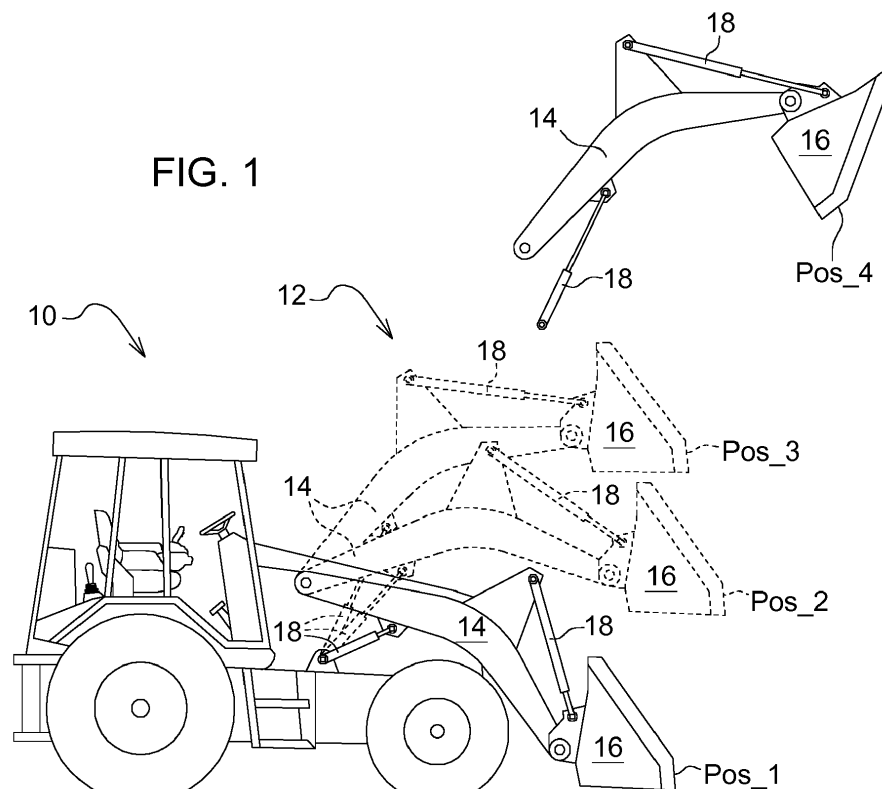
(71) Anmelder: **Deere & Company**
Moline, IL 61265 (US)

(54) **VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINER MOTORDREHZAHL EINES NUTZFAHRZEUGS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Drehzahl eines Antriebsmotors eines Nutzfahrzeugs (10) mit einer antreibbaren Ladeeinrichtung (12), wobei ein Bewegungsantrieb der Ladeeinrichtung

(12) prädiiziert oder erkannt wird, und bei prädiiziertem oder erkanntem Bewegungsantrieb der Ladeeinrichtung (12) eine Erhöhung der Motordrehzahl des Antriebsmotors angefordert wird.

FIG. 1



EP 3 392 488 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer Drehzahl eines Antriebsmotors eines Nutzfahrzeugs.

[0002] Landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge, wie z.B. Traktoren, weisen teilweise einen Frontlader zur Erledigung spezifischer Arbeiten wie Erdbewegungen oder Transport von Erntegut auf. Soweit die Arbeitsbewegungen des Frontladers von der Motorkraft eines Antriebsmotors des Nutzfahrzeugs abhängig sind, kann dies einen Einfluss auf die Fahrgeschwindigkeit des Nutzfahrzeugs haben.

[0003] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Steuerung einer Motordrehzahl für den Antriebsmotor eines Nutzfahrzeugs vorzuschlagen.

[0004] Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Gemäß Patentanspruch 1 ist ein Verfahren zur Steuerung einer Drehzahl eines Antriebsmotors eines Nutzfahrzeugs mit einer antreibbaren Ladevorrichtung vorgesehen. In einem Verfahrensschritt wird ein Bewegungsantrieb der Ladeeinrichtung prädiiziert oder erkannt. Hierbei wird insbesondere eine Anforderung oder Ausführung eines Bewegungsantriebs bzw. einer Arbeitsbewegung der Ladeeinrichtung prädiiziert oder erkannt. Ist ein Bewegungsantrieb bzw. eine Arbeitsbewegung der Ladeeinrichtung prädiiziert oder erkannt worden, wird eine Erhöhung der Motordrehzahl des Antriebsmotors angefordert. Hierdurch kann die Motorleistung des Antriebsmotors automatisch erhöht und somit an spezifische Arbeitsbewegungen der Ladeeinrichtung angepasst werden. Folglich wird eine üblicherweise durch ein Gaspedal und Bremspedal definierte Fahrzeuggeschwindigkeit des Nutzfahrzeugs durch den Betrieb der Ladeeinrichtung deutlich weniger oder überhaupt nicht mehr beeinflusst, was eine Steigerung des Komforts für den Fahrer bedeutet. Mit anderen Worten kann mit dieser Komfortfunktion die Fahrzeuggeschwindigkeit unabhängig von spezifischen Arbeitsbewegungen der Ladeeinrichtung gehalten werden. Vorzugsweise wird in Abhängigkeit einer Erhöhung der Motordrehzahl ein Fahrzeug-Getriebe, insbesondere eine Getriebeübersetzung, automatisch gesteuert, damit eine vom Fahrer eingestellte Fahrzeuggeschwindigkeit konstant bleibt. Hierdurch können ungewollte Beschleunigungen oder Verzögerungen des Nutzfahrzeugs vermieden werden.

[0005] Das Verfahren unterstützt ausgehend von der erläuterten Steuerung der Motordrehzahl auch eine verbesserte Steuerung bzw. Handhabung des Nutzfahrzeugs und der Ladeeinrichtung.

[0006] Vorzugsweise wird ein Betriebszustand der Ladeeinrichtung herangezogen, um einen Bewegungsantrieb der Ladeeinrichtung zu prädiizieren oder zu erkennen. Dabei kann der Betriebszustand deaktiviert oder aktiviert sein, d.h. die Ladeeinrichtung ist grundsätzlich ausgeschaltet (deaktiviert) oder eingeschaltet (aktiviert) als

Voraussetzung für einen nachfolgenden Bewegungsantrieb oder für eine nachfolgende Anforderung oder Ausführung einer spezifischen Arbeitsbewegung der Ladeeinrichtung. Bei einem aktivierten Betriebszustand kann darauf geschlossen werden, dass mit einer hohen Wahrscheinlichkeit tatsächlich ein Bewegungsantrieb der Ladeeinrichtung erfolgen wird. Auf diese Weise kann ein zukünftiger Bewegungsantrieb der Ladeeinrichtung prädiiziert werden.

[0007] Das Nutzfahrzeug ist vorzugsweise als landwirtschaftliches Fahrzeug, insbesondere als ein Traktor, Schlepper oder dergleichen ausgebildet. Bei der Ladeeinrichtung handelt es sich vorzugsweise um eine Arbeitseinrichtung im Front- oder Heckbereich des Nutzfahrzeugs. Insbesondere weist die Ladeeinrichtung einen Frontlader auf oder besteht aus einem Frontlader. Dieser weist beispielsweise einen beweglichen oder schwenkbaren Ausleger auf, an dem eine Arbeitseinheit bzw. ein Werkzeug (z.B. Schaufel, Forke, Klemmzange) gelagert ist.

[0008] In einer bevorzugten Ausführungsform handelt es sich bei der Motordrehzahl um eine Leerlauf-Drehzahl des Antriebsmotors bei Stillstand des Nutzfahrzeugs. In diesem Zustand sind Zusatz- und Arbeitsfunktionen (z.B. Zapfwellenbetrieb, hydraulische Zusatzfunktionen) des Nutzfahrzeugs nicht aktiv bzw. abgeschaltet. Auf diese Weise kann das Nutzfahrzeug bereits im Stillstand auf einen bevorstehenden Bewegungsantrieb der Ladeeinrichtung angepasst werden.

[0009] Vorzugsweise wird die erhöhte Motordrehzahl wieder reduziert, wenn eine vorbestimmte Warte-Zeitdauer (z.B. ab dem Zeitpunkt der Erhöhung der Motordrehzahl) abgelaufen ist und innerhalb dieser Warte-Zeitdauer immer noch kein Bewegungsantrieb ausgeführt wird oder zumindest angefordert worden ist. Hierdurch wird der Kraftstoff-Mehrverbrauch des Antriebsmotors zur Realisierung der Komfortfunktion begrenzt.

[0010] Vorteilhaft wird zur Prädiiktion oder Erkennung eines Bewegungsantriebs der Ladeeinrichtung ein Zustandssignal detektiert, wobei dieses Zustandssignal signalisiert, ob sich die Ladeeinrichtung in einem bestimmten Betriebszustand (z.B. Ein/aktiviert oder Aus/deaktiviert) befindet.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Ladeeinrichtung hydraulisch angetrieben. Dieser Antrieb erfolgt mittels einer hydraulischen Antriebspumpe des Nutzfahrzeugs, welche mit der Ladeeinrichtung und ggf. weiteren hydraulischen Aggregaten (z.B. Bremse, Lenkung) hydraulisch verbunden ist. In diesem Fall ist es günstig, zunächst einen Soll-Hydraulikfluss (z.B. in Liter/Minute) in Abhängigkeit des prädiizierten oder erkannten Bewegungsantriebs der Ladeeinrichtung zu ermitteln und dann eine Erhöhung der Motordrehzahl in Abhängigkeit des ermittelten Soll-Hydraulikflusses anzufordern. Beispielsweise kann auf Basis des prädiizierten oder erkannten Bewegungsantriebs der Ladeeinrichtung zunächst ein zur Ausführung dieser Arbeitsbewegung erforderliches Hydraulik-Volumen ermittelt und daraus

der Soll-Hydraulikfluss ermittelt werden.

[0012] Weiter vorzugsweise wird der Soll-Hydraulikfluss in Abhängigkeit eines oder mehrerer detektierter Ventil-Steuersignale ermittelt, wobei mit diesen Ventil-Steuersignalen ein oder mehrere hydraulische Ventile für den Bewegungsantrieb der Ladeeinrichtung, insbesondere eines Werkzeugs der Ladeeinrichtung, angesteuert werden. Hierbei kann beispielsweise eine prozentuale Ventilöffnung und/oder eine Zeitdauer der Ventilöffnung detektiert werden, um auf technisch einfache Weise eine Ermittlung des Soll-Hydraulikflusses zu unterstützen.

[0013] Weiterhin ist es günstig, wenn zur Ermittlung des Soll-Hydraulikflusses mindestens eines der folgenden Merkmale berücksichtigt wird:

- eine angeforderte Antriebsbewegung der Ladeeinrichtung,
- eine Antriebscharakteristik der Ladeeinrichtung,
- eine angeforderte Soll-Position der Ladeeinrichtung.

[0014] Die vorgenannten Merkmale oder Informationen können vorzugsweise zumindest teilweise als abgespeicherte Daten abgerufen werden und somit die Genauigkeit bei der Ermittlung des Soll-Hydraulikflusses unterstützen. So kann z.B. über eine Auswertung bestimmter Eingabebefehle durch den Bediener festgestellt werden, entlang welcher Richtung, Strecke oder Schwenkachse die Ladeeinrichtung bzw. Bestandteile davon (z.B. deren Arbeitseinheit oder Werkzeug) bewegt werden sollen. Aus diesen festgestellten Informationen kann dann ein Soll-Hydraulikfluss ermittelt werden.

[0015] Im Falle einer angeforderten Soll-Position der Ladeeinrichtung ist diese Soll-Position vorzugsweise bereits bei einem vorherigen Arbeitsvorgang in einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens abgespeichert worden, z.B. mittels einer einzelnen Positionsspeichertaste an einer Bedieneinheit. Alternativ kann eine gewünschte Soll-Position durch manuelle Eingabe verschiedener Daten an einer Bedienungs-Schnittstelle abgespeichert werden, wobei die eingegebenen Daten die Soll-Position repräsentieren. Unabhängig von der Art der Abspeicherung kann die Soll-Position unterschiedliche Daten beinhalten, wie z.B. einen Schwenkwinkel eines Auslegers oder eines Werkzeugs (Schaufel, Forke, Klemmzange, etc.) am Ausleger, eine Hubhöhe der Ladeeinrichtung, Daten eines hydraulischen Ventils, wie z.B. eine prozentuale Ventilöffnung und/oder eine Zeitdauer der Ventilöffnung zur Erzeugung eines Soll-Hydraulikdruckes, eine Klemmkraft bzw. einen Klemmdruck eines Werkzeugs (z.B. Forke oder Klemmzange) der Ladeeinrichtung. Diese Klemmkraft dient insbesondere dazu, einen zuverlässigen Transport von Ballen oder anderen Gütern zu unterstützen. Ein aktueller Klemmdruck dieses Werkzeugs wird vorzugsweise mittels entsprechender Sensoren ermittelt oder eingestellt. Dieser Klemmdruck bzw. Klemmkraft kann einem Benutzer an einer Anzeige-Einheit oder Bedienungs-Schnittstelle an-

gezeigt werden. Wie bereits erwähnt, kann ein Benutzer eine gewünschte Klemmkraft als Daten einer gewünschten Soll-Position des Werkzeugs eingeben oder die bereits abgespeicherte Klemmkraft für einen neuen Arbeitsvorgang wieder anfordern. Somit bleibt eine als geeignet beurteilte Klemmkraft konstant und ein gleichbleibend effizienter Arbeitsablauf ist gewährleistet.

[0016] Um eine geeignete Klemmkraft zu erzielen, ist an einer Bedienungs-Schnittstelle vorzugsweise eine Klemmkraft direkt eingebbar und/oder anzeigbar. Alternativ kann eine entsprechende hydraulische Durchflussmenge und damit verbundene Zeitdauer eingegeben und/oder angezeigt werden, wenn die Klemmkraft über einen hydraulischen Zylinder eingestellt wird. Eine Druckmessung in diesem hydraulischen Zylinder und charakteristische Hebelverhältnisse und/oder andere geometrische Größen des Werkzeugs können zur Ermittlung einer aktuellen Klemmkraft herangezogen werden. Diese aktuelle Klemmkraft kann dann mit einer angeforderten Soll-Klemmkraft verglichen werden. Auf Basis des Vergleichsergebnisses kann dann ein Hydraulikfluss derart gesteuert werden, dass die Soll-Klemmkraft eingestellt wird.

[0017] Die Berücksichtigung der Klemmkraft bzw. des Klemmdruckes stellt beispielsweise im Falle von Silage-Rundballen sicher, dass jeder Rundballen mit einer ausreichenden Klemmkraft beaufschlagt wird, um dessen sicheren Transport zu gewährleisten. Unterschiede in Größe und Form der Ballen können automatisch kompensiert werden. Außerdem werden übermäßige Quetschungen der Ballen vermieden, was etwaige Risse und Beschädigungen am Ballen oder der ihn umgebenden Folie und infolge dessen Fäule im Ballen und Verlust von Futterqualität verhindert. Folglich fallen auch keine Kosten für Entfernung der Fäule bzw. Entsorgung derartiger Ballen und Beschaffung von Ersatzfutter an.

Im Zusammenhang mit der vorgenannten Soll-Position werden vorzugsweise drei Funktionen bezüglich eines Bewegungsantriebs der Ladeeinrichtung angesteuert, nämlich eine Position eines Auslegers der Ladeeinrichtung, eine Position eines Werkzeugs der Ladeeinrichtung und eine Klemmkraft des Werkzeugs (z.B. Forke oder Klemmzange). Zur Erreichung der Soll-Position können diese drei Funktionen automatisch, und zwar gleichzeitig und/oder bezüglich ihrer Antriebsbewegungen miteinander abgestimmt, angesteuert werden. Hierbei werden für jede Funktion insbesondere ein hydraulischer Zylinder angesteuert.

[0018] Aufgrund der vorgenannten Abspeicherung muss lediglich eine abgespeicherte Soll-Position wieder angefordert werden, wodurch der benötigte Hydraulikfluss bzw. das Hydraulikvolumen zur Erreichung dieser Soll-Position sehr genau im Voraus ermittelt werden kann. Außerdem kann das automatische Erreichen der angeforderten Soll-Position eine manuelle Betätigung der Ladeeinrichtung durch einen Bediener ersetzen, wodurch eine fehlerhafte Bedienung und somit etwaige Beschädigungen durch die Ladeeinrichtung (z.B. an an-

grenzenden Gebäuden, am Ladegut) zuverlässig vermieden werden.

[0019] Die Anforderung einer abgespeicherten Soll-Position durch den Bediener kann mittels einer geeigneten Bedienungsvorrichtung geschehen. Beispielsweise drückt der Bediener eine Taste an einem Handhebel, Joystick oder dergleichen. Alternativ kann eine Berührung einer oder mehrerer optischer Schaltflächen an einer Bedienungs-Schnittstelle (z.B. Bildschirm) vorgesehen sein, um eine Antriebsbewegung der Ladeeinrichtung in Richtung der Soll-Position auszulösen.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform ist als Bedienungsvorrichtung für die Auslösung einer Antriebsbewegung der Ladeeinrichtung, insbesondere in Richtung einer Soll-Position, ein per Fuß betätigbares Fußpedal vorgesehen. Hierzu eignet sich ohne wesentlichen technischen Mehraufwand ein herkömmliches Kupplungspedal, sofern es aufgrund des im Nutzfahrzeug eingesetzten Getriebes (z.B. IVT-Getriebe) nicht mehr für Kupplungszwecke benötigt wird. In solchen Fällen kann das herkömmliche Kupplungspedal dann zum Anheben oder Absenken einer Ladeeinrichtung verwendet werden. Diese Funktion des Kupplungspedals kann im Nutzfahrzeug fest vorgegeben sein. Alternativ ist dieses Kupplungspedal wahlweise mit unterschiedlichen Funktionen konfigurierbar. Hierzu kann beispielsweise über eine Bedienungs-Schnittstelle dem Kupplungspedal eine von mehreren möglichen Funktionen zugeordnet werden. Bedarfsweise kann die aktuell zugeordnete Funktion durch eine andere Funktion ersetzt werden. Somit kann das Fußpedal flexibel unterschiedliche anwenderspezifische Funktionen erfüllen. Die Signale des betätigten Fußpedals werden vorzugsweise in einem entsprechenden Steuergerät verarbeitet und von diesem in Ansteuersignale umgesetzt, beispielsweise zur Bewegungssteuerung einer Ladeeinrichtung. Ein derartiges Fußpedal kann den Bedienungskomfort für den Fahrer verbessern und somit seine Arbeitsbelastung während der auszuführenden Arbeitsbewegungen der Ladeeinrichtung senken.

[0021] Die vorgenannte Antriebscharakteristik enthält insbesondere spezifische Merkmale der verwendeten Ladeeinrichtung, z.B. hydraulik-spezifische Informationen über das verwendete Modell und/oder deren geometrische Dimensionierung.

[0022] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird der Soll-Hydraulikfluss in Abhängigkeit von mindestens einem hydraulischen Aggregat (z.B. Bremse, Lenkung) des Nutzfahrzeugs ermittelt, wodurch die Genauigkeit für die angeforderte Erhöhung der Motordrehzahl weiter verbessert ist.

[0023] Um den Mehrverbrauch des Antriebsmotors zu begrenzen, ist es vorteilhaft, eine Erhöhung der Motordrehzahl nur für eine bestimmte Zeitdauer, eine sogenannte Anforderungs-Zeitdauer, anzufordern. Diese Anforderungs-Zeitdauer wird in Abhängigkeit des ermittelten Soll-Hydraulikflusses ermittelt bzw. berechnet. Die Ermittlung der Anforderungs-Zeitdauer ist insbesondere

dann sinnvoll und mit großer Genauigkeit möglich, wenn der Soll-Hydraulikfluss für eine angeforderte Soll-Position ermittelt wird, weil dann das zur Erreichung der Soll-Position erforderliche Hydraulik-Volumen mit großer Genauigkeit bekannt oder ermittelbar ist. Die ermittelte Anforderungs-Zeitdauer kann auch weiterverarbeitet werden zum Zwecke einer Entscheidung, ob eine erhöhte Motordrehzahl tatsächlich für die Dauer der Anforderungs-Zeitdauer oder für eine kürzere oder längere Zeitdauer aufrechterhalten wird.

[0024] Um ständig wechselnde Erhöhungen der Motordrehzahl und somit unnötigen Mehrverbrauch zu vermeiden, wird die erhöhte Motordrehzahl vorzugsweise derart begrenzt, dass sie höchstens so groß wie eine vorbestimmte Grenz-Drehzahl ist. Bei angeforderten Motordrehzahlen größer als die Grenz-Drehzahl wird der Antriebsmotor also vorzugsweise mit der Grenz-Drehzahl angetrieben.

[0025] Weiter vorzugsweise wird die Motordrehzahl mit einer vorbestimmten oder ermittelten Anstiegsgeschwindigkeit erhöht und/oder nach ihrer Erhöhung zu einem bestimmten Zeitpunkt mit einer vorbestimmten oder ermittelten Absenkgeschwindigkeit abgesenkt. Hierdurch wird die Trägheit des Antriebsmotors berücksichtigt und unnötiger Kraftstoff-Mehrverbrauch des Antriebsmotors zusätzlich begrenzt.

[0026] Eine erhöhte Motordrehzahl wird insbesondere für eine ermittelte oder vorbestimmte Halte-Zeitdauer aufrechterhalten. Diese Halte-Zeitdauer kann kürzer oder länger als die vorgenannte Anforderungs-Zeitdauer sein. Die Halte-Zeitdauer wird vorzugsweise in Abhängigkeit einer verbrauchsorientierten Verfahrensdurchführung (d.h. möglichst kurze Zeitdauer zur Begrenzung des Mehrverbrauchs an Kraftstoff) oder einer leistungsorientierten Verfahrensdurchführung (d.h. relativ lange Zeitdauer zur Unterstützung der Antriebsleistung für die Ladeeinrichtung und/oder der Fahrleistung des Nutzfahrzeugs) vorbestimmt bzw. ermittelt. Auch eine Vorbestimmung der Halte-Zeitdauer in Abhängigkeit der ermittelten Anforderungs-Zeitdauer ist möglich.

[0027] Gemäß einer weiteren bevorzugten Maßnahme wird die erhöhte Motordrehzahl nach Ablauf der vorbestimmten Halte-Zeitdauer zunächst weiter aufrechterhalten, wenn im Zeitpunkt des Ablaufs der Halte-Zeitdauer die angeforderte Motordrehzahl mindestens so groß ist wie die erhöhte Motordrehzahl. Diese Maßnahme trägt ebenfalls dazu bei, ständig wechselnde Erhöhungen der Motordrehzahl und somit einen unnötigen Mehrverbrauch für den Antriebsmotor zu vermeiden.

[0028] Insgesamt ermöglichen die vorgenannten Maßnahmen im Zusammenhang mit der Grenz-Drehzahl, der Anstiegsgeschwindigkeit, der Absenkgeschwindigkeit und der Halte-Zeitdauer eine Glättung von angeforderten Erhöhungen der Motordrehzahl und somit eine gleichmäßigere Antriebsleistung des Antriebsmotors bei gleichzeitiger Begrenzung des bei der Verfahrensdurchführung entstehenden Mehrverbrauchs.

[0029] Das erfindungsgemäße Verfahren wird im Fol-

genden anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Dabei sind hinsichtlich ihrer Funktion übereinstimmende bzw. vergleichbare Bauteile mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Traktor mit einem Frontlader in unterschiedlichen Arbeitspositionen,

Fig. 2 ein Flussdiagramm der Verfahrensdurchführung in einer ersten Ausführungsform,

Fig. 3 eine blockschaltbildartige Darstellung von Bestandteilen einer Anordnung zur Durchführung des Verfahrens,

Fig. 4 bis Fig. 8

Darstellungen der angeforderten Motordrehzahl-Erhöhung und der tatsächlich erhöhten Motordrehzahl in Abhängigkeit der Zeit.

[0030] Fig. 1 zeigt ein als Traktor 10 ausgebildetes Nutzfahrzeug, an dessen Frontseite eine als Frontlader 12 ausgebildete Ladeeinrichtung montiert ist. Der Frontlader 12 weist einen schwenkbaren Ausleger 14 auf, an dessen Freieinde ein Werkzeug in Form einer Schaufel 16 schwenkbar gelagert ist. Der Ausleger 14 und das die Schaufel 16 werden hydraulisch angetrieben, um unterschiedliche Positionen, z.B. die in Fig. 1 dargestellten Positionen Pos_1, Pos_2, Pos_3 und Pos_4, einnehmen zu können. In den Positionen Pos_1, Pos_2 und Pos_3 nimmt der Ausleger 14 unterschiedliche Schwenkwinkel relativ zum Traktor 10 ein. Die Schaufel 16 nimmt in den Positionen Pos_1, Pos_2, Pos_3 und Pos_4 unterschiedliche Schwenkwinkel relativ zum Ausleger 14 ein. Die Position Pos_3 kann bei bestimmten Arbeiten eine maximale Hubhöhe des Auslegers 14 oder der Ladeeinrichtung 12 darstellen, um etwaige Beschädigungen an angrenzenden Gebäuden, Tordurchfahrten oder dergleichen zu vermeiden. Der hydraulische Bewegungsantrieb erfolgt mittels geeigneter hydraulischer Zylinder 18, welche an der Ladeeinrichtung 12 gelagert sind.

[0031] Das Verfahren zur Steuerung einer Motordrehzahl n eines hier nicht im Einzelnen dargestellten Antriebsmotors des Traktors 10 sieht vor, zunächst einen Bewegungsantrieb der Ladeeinrichtung 12 zu präzisieren oder zu erkennen und danach eine Erhöhung der Motordrehzahl n des Antriebsmotors anzufordern. Die Erhöhung der Motordrehzahl n wird also beispielsweise angefordert, wenn ein zukünftiger Bewegungsantrieb prädisiert oder ein Bewegungsantrieb tatsächlich angefordert und erkannt wird.

[0032] Dieses Verfahren wird gemäß Fig. 2 in einem Leerlauf-Betrieb des Antriebsmotors wie folgt angewendet. Zunächst entspricht die Motordrehzahl n einer Leerlauf-Drehzahl n_L bei Stillstand des Traktors 10 (Schritt S1). Die Leerlauf-Drehzahl n_L beträgt z.B. 850 U/min (Umdrehungen pro Minute). In einem Schritt S2 wird geprüft, ob ein Zustandssignal S_Z einen aktivierten Be-

triebszustand (Ein) oder einen anderen Antriebszustand, z.B. deaktivierten Betriebszustand (Aus), der Ladeeinrichtung 12 signalisiert. Im Falle eines detektierten aktivierten Betriebszustandes wird davon ausgegangen, dass nachfolgend mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Bewegungsantrieb bzw. eine Antriebsbewegung angefordert wird. Es wird also ein zukünftiger Bewegungsantrieb prädisiert. Verfahrensgemäß wird deshalb eine Erhöhung der Motordrehzahl n angefordert. Die Motordrehzahl n wird auf die Motordrehzahl n_H erhöht (Schritt S3). Sie beträgt beispielsweise 1000 U/min. Im Zeitpunkt der Erhöhung der Motordrehzahl n auf n_H wird außerdem ein Zeitzähler aktiviert, der bei $t = 0$ beginnt und bei Ablauf einer Warte-Zeitdauer Δt_W , z.B. 1 Minute, endet (Schritt S4). Im Schritt S5 wird geprüft, ob bei Ablauf der Zeitdauer Δt_W ein Bewegungsantrieb bzw. eine Antriebsbewegung bereits durchgeführt oder zumindest angefordert wird. Falls ja, bleibt die erhöhte Motordrehzahl n_H aufrechterhalten (Schritt S6). Falls nein, wird die erhöhte Motordrehzahl n_H wieder reduziert (Schritt S7), um den erhöhten Kraftstoffverbrauch wieder zu reduzieren. Dabei wird die erhöhte Motordrehzahl n_H insbesondere auf die ursprüngliche Leerlauf-Drehzahl n_L reduziert. Daraufhin wird in einem Schritt S8 geprüft, ob der Betriebszustand der Ladeeinrichtung noch aktiviert ist ($S_Z = \text{Ein}$). Ist dies der Fall, wird zu Schritt S5 zurückgesprungen, um zu prüfen, ob ein Bewegungsantrieb ausgeführt oder zumindest angefordert wird. Falls ja, wird die Motordrehzahl n erneut erhöht (Schritt S6). Sollte in Schritt S8 festgestellt werden, dass der Betriebszustand der Ladeeinrichtung nicht mehr aktiviert ist, wird zu Schritt S2 zurückgesprungen.

[0033] Fig. 3 zeigt schematisch Teile einer Anordnung 20 zur Durchführung des Verfahrens zur Steuerung der Motordrehzahl n . Insbesondere dient die Anordnung 20 zur Durchführung des Verfahrens bei beliebigen Motordrehzahlen n außerhalb der Leerlauf-Drehzahl n_L . Die hier dargestellten Arbeitsblöcke 22, 24, 26, 28 dienen der Realisierung einer Steuerung der Motordrehzahl n , welche in Abhängigkeit eines nachfolgend zu beschreibenden Hydraulikflusses wirksam ist. In einer weiteren, hier nicht dargestellten Ausführungsform der Anordnung 20 sind weitere Arbeitsblöcke und Bestandteile vorgesehen, welche auch die Steuerung der Motordrehzahl n im Leerlauf-Betrieb gemäß Fig. 2 berücksichtigen.

[0034] Die Anordnung 20 gemäß Fig. 3 geht davon aus, dass die Ladeeinrichtung 12 und ggf. auch weitere Aggregate (z.B. Lenkung, Bremse) hydraulisch angetrieben werden. Hierzu weist der Traktor 10 eine hydraulische Antriebspumpe 30 auf. Deren Pumpencharakteristik (insbesondere Kennlinie mit einem Hydraulikfluss (Liter / Minute) in Abhängigkeit von der Motordrehzahl) wird im Arbeitsblock 24 berücksichtigt, um zu ermitteln, welche höhere Motordrehzahl n_A angefordert werden soll. Dabei wird die anzufordernde Motordrehzahl n_A in Abhängigkeit eines ermittelten Soll-Hydraulikflusses F_S berechnet. Insbesondere wird die Motordrehzahl n_A für eine Anforderungs-Zeitdauer Δt_A angefordert, d.h. die

Motordrehzahl n_A soll während der Anforderungs-Zeitdauer Δt_A wirksam sein.

[0035] Die Anforderungs-Zeitdauer Δt_A findet als Ausgangssignal des Arbeitsblocks 24 insbesondere dann Verwendung, wenn im Arbeitsblock 28 ein benötigtes Hydraulikvolumen V_{hyd} berechnet und als Signal an den Arbeitsblock 24 gesendet wird. In diesem Fall kann unter Berücksichtigung einer aktuellen Drehzahl n_{akt} des Antriebsmotors und eines angeforderten Hydraulikflusses F_A dann der Soll-Hydraulikfluss F_S und daraus die Anforderungs-Zeitdauer Δt_A ermittelt werden. Das Hydraulik-Volumen V_{hyd} repräsentiert ein Hydraulikvolumen, welches abgeschätzt oder berechnet wird, um einen prädierten oder erkannten Bewegungsantrieb der Ladeeinrichtung 12 ausführen zu können. Hierbei können als Eingangssignale eine Antriebscharakteristik S_{Ch} (z.B. Antriebstyp, Antriebsgeometrie, Geometrie der Hydraulikzylinder 18, etc.) und ein angeforderte Antriebsbewegung S_{Bew} (z.B. Anforderung spezifischer Schwenkbewegungen des Auslegers 14 und/oder des Werkzeugs 16 mittels entsprechender Bedienungselemente) der Ladeeinrichtung 12 berücksichtigt werden. Bei der Ermittlung des Hydraulik-Volumens V_{hyd} wird im Arbeitsblock 28 insbesondere ein Eingangssignal S_{Pos_S} berücksichtigt. Dieses Signal repräsentiert insbesondere die Anforderung einer bereits abgespeicherten und deshalb hinsichtlich der hydraulischen Anforderungen bekannten Soll-Position Pos_S der Ladeeinrichtung 12. Beispielsweise befindet sich die Ladeeinrichtung vor der Anforderung der Soll-Position Pos_S in der Ausgangsposition Pos_1 . Im Arbeitsblock 28 kann dann aufgrund der hydraulisch bekannten Ausgangs- und Soll-Positionen und der bekannten Antriebscharakteristik S_{Ch} das benötigte Hydraulik-Volumen V_{hyd} besonders genau vorhergesagt werden.

[0036] Der angeforderte Hydraulikflusses F_A ist ein Ausgangssignal des Arbeitsblocks 22. Für dieses Ausgangssignal werden beispielsweise Eingangssignale bezüglich des Betriebszustandes (S_Z) der Ladeeinrichtung 12, einer Lenkung (S_L , z.B. Lenkungswinkel) des Traktors 10, eines Bremsaggregates (S_B , z.B. Status der Bremse) und Ventil-Steuersignale S_V hydraulischer Ventile der Ladeeinrichtung 12 berücksichtigt.

[0037] Zusammengefasst wird aufgrund der obigen Erläuterungen der Soll-Hydraulikfluss F_S in Abhängigkeit eines im Arbeitsblock 22 und/oder im Arbeitsblock 28 prädierten oder erkannten Bewegungsantriebs der Ladeeinrichtung 12 ermittelt.

[0038] Die angeforderte Motordrehzahl n_A , ggf. die Anforderungs-Zeitdauer Δt_A und eine vorbestimmte Grenz-Drehzahl n_G sowie ggf. weitere Parameter oder Größen werden im Arbeitsblock 26 bewertet. Abhängig von verbrauchsorientierten (insbesondere möglichst wenig Mehrverbrauch an Kraftstoff), leistungsorientierten (insbesondere möglichst rasche Umsetzung des angeforderten Bewegungsantriebs) und/oder belastungsorientierten (insbesondere möglichst gleichmäßige Belastung des Antriebsmotors) Gesichtspunkten werden aus

den Eingangssignalen des Arbeitsblocks 26 eine tatsächlich zu realisierende erhöhte Motordrehzahl n_H , eine Halte-Zeitdauer Δt_H zur Aufrechterhaltung der erhöhten Motordrehzahl n_H , eine erhöhte Anstiegsgeschwindigkeit m_{an} der Motordrehzahl n und eine Absenkgeschwindigkeit m_{ab} der erhöhten Motordrehzahl n_H ermittelt oder vorbestimmt und als Ausgangssignale zur Ansteuerung des Antriebsmotors, insbesondere einer Motorsteuerung, ausgesendet.

[0039] Unterschiedliche Ansteuerungen des Antriebsmotors sind beispielhaft anhand Fig. 4 bis Fig. 8 dargestellt. Dabei zeigen die strichpunktierten Linienverläufe angeforderte Erhöhungen der Motordrehzahl n und ggf. Anforderungs-Zeitdauern Δt_A . Die durchgezogenen Linienverläufe zeigen die erhöhten Motordrehzahlen n_H und Halte-Zeitdauern Δt_H , mit denen der Antriebsmotor aufgrund der Bewertung im Arbeitsblock 26 tatsächlich angesteuert wird.

[0040] In Fig. 4 wird ausgehend von einem Zeitpunkt t_0 bei einer aktuellen Drehzahl n_{akt} des Antriebsmotors eine höhere Drehzahl n_A für eine Anforderungs-Zeitdauer Δt_A angefordert. Für die Grenz-Drehzahl n_G ist allerdings im Vergleich zur angeforderten höheren Drehzahl n_A ein niedrigerer Wert vorbestimmt. Die tatsächlich realisierte erhöhte Drehzahl n_H entspricht deshalb der Grenz-Drehzahl n_G . Aus verbrauchsorientierten Randbedingungen wird die erhöhte Drehzahl n_H nur für eine Halte-Zeitdauer erhöhte Motordrehzahl n_H aufrechterhalten, welche gegenüber der Anforderungs-Zeitdauer Δt_A kürzer ist. Außerdem wird die aktuelle Drehzahl n_{akt} mit einer geringeren Anstiegsgeschwindigkeit m_{an} erhöht als dies angefordert wurde, um einen Mehrverbrauch an Kraftstoff und eine Mehrbelastung des Antriebsmotors zu begrenzen.

[0041] In Fig. 5 ist für den Zeitpunkt t_{15} eine höhere Drehzahl n_A angefordert. Tatsächlich wird die Drehzahl n mit einer niedrigeren Anstiegsgeschwindigkeit m_{an} angehoben bis zum Zeitpunkt t_{25} . Dort verbleibt die Motordrehzahl n zunächst auf einer erhöhten Drehzahl n_H unterhalb der Grenz-Drehzahl n_G , da hier ein weiteres Absenken der Motordrehzahl n angefordert wurde und ständige Wechsel der Motordrehzahlen vermieden werden sollen. Ab dem Zeitpunkt t_{35} ist die angeforderte Drehzahl wieder größer als die zwischen t_{25} und t_{35} realisierte erhöhte Drehzahl n_H . Die Motordrehzahl n steigt deshalb weiter an und wird im Zeitpunkt t_{45} als erhöhte Motordrehzahl n_H begrenzt aufgrund der vorbestimmten Grenz-Drehzahl n_G . Zwischen den Zeitpunkten t_{45} und t_{55} bleibt die erhöhte Motordrehzahl n_H für die Halte-Zeitdauer Δt_H aufrechterhalten. Danach wird die erhöhte Motordrehzahl n_H mit der Absenkgeschwindigkeit m_{ab} wieder reduziert. Für den Zeitpunkt t_{65} wird erneut eine Erhöhung der Motordrehzahl n angefordert mit einem Wert n_A oberhalb der Grenz-Drehzahl n_G . Entsprechend wird die Motordrehzahl wieder mit einer Anstiegsgeschwindigkeit m_{an} erhöht mit einer Begrenzung durch die Grenz-Drehzahl n_G (Zeitpunkt t_{75}). Nach Ablauf der Halte-Zeitdauer Δt_H im Zeitpunkt t_{85}

wird die erhöhte Motordrehzahl n_H wieder mit einer Absenkgeschwindigkeit m_{ab} abgesenkt.

[0042] In Fig. 6 wird für den Zeitpunkt t_{16} eine höhere Motordrehzahl n_A oberhalb der Grenz-Drehzahl n_G angefordert. Folglich wird die Motordrehzahl n mit einer vorbestimmten Anstiegsgeschwindigkeit m_{an} erhöht mit der Grenz-Drehzahl n_G als erhöhte Motordrehzahl n_H . Die Halte-Zeitdauer Δt_H beginnt im Zeitpunkt t_{26} und endet im Zeitpunkt t_{36} . Da für diesen letzteren Zeitpunkt erneut eine höhere Drehzahl n_A oberhalb der Grenz-Drehzahl n_G angefordert wurde, bleibt die erhöhte Motordrehzahl n_H weiter aufrechterhalten. In Fig. 6 bleibt sie für eine weitere Halte-Zeitdauer Δt_H aufrechterhalten.

[0043] In Fig. 7 entspricht der Wert der erhöhten Motordrehzahl n_H dem Wert der angeforderten höheren Motordrehzahl n_A , da letzterer unterhalb der Grenz-Drehzahl n_G liegt. Ab dem Zeitpunkt t_{17} bleibt die erhöhte Motordrehzahl n_H für den Zeitraum der Halte-Zeitdauer Δt_H aufrechterhalten. Da bei Ablauf dieser ersten Halte-Zeitdauer Δt_H im Zeitpunkt t_{27} immer noch eine höhere Motordrehzahl n_A angefordert wird, bleibt die erhöhte Motordrehzahl n_H - analog zum Ablauf in Fig. 6 - für eine weitere Halte-Zeitdauer Δt_H aufrechterhalten.

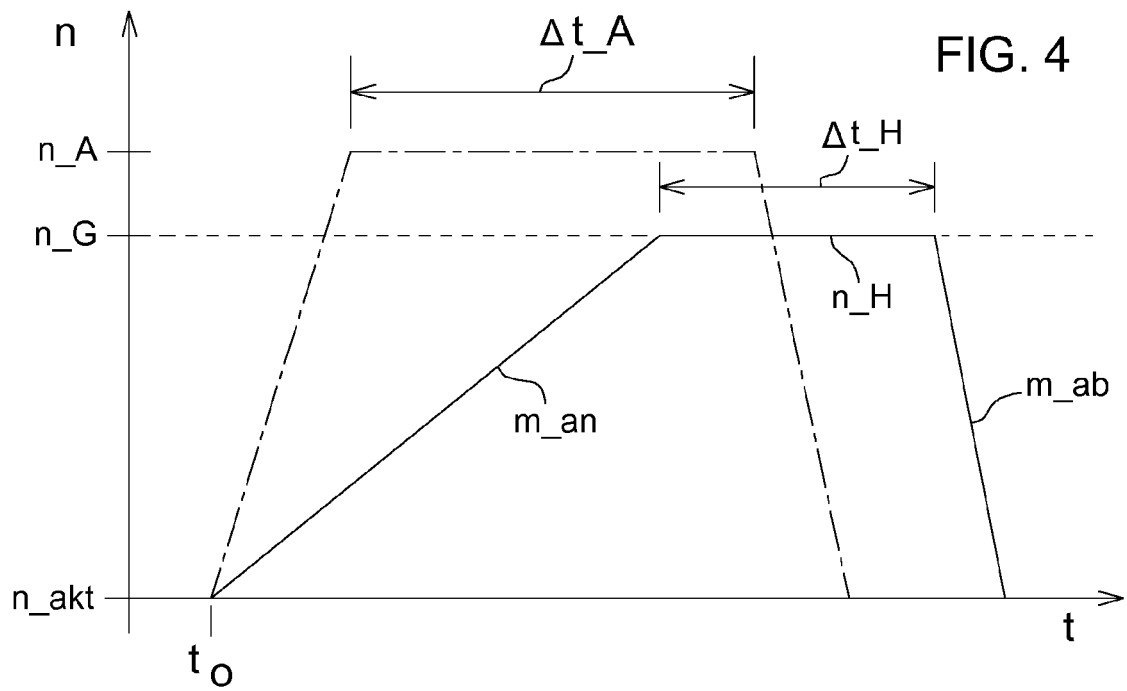
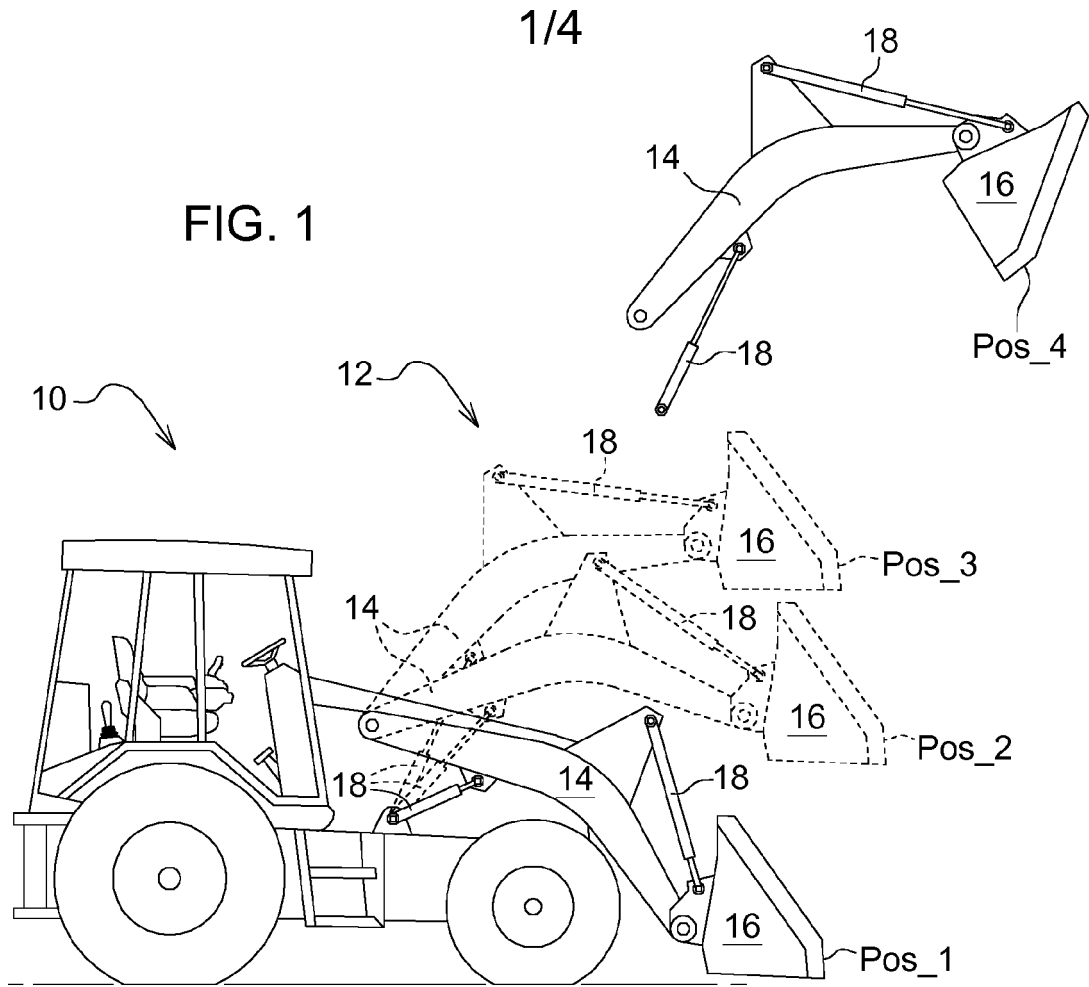
[0044] Fig. 8 zeigt dieselbe angeforderte höhere Motordrehzahl n_A mit derselben Anforderungs-Zeitdauer Δt_A wie in Fig. 7. Das Aufrechterhalten der erhöhten Motordrehzahl n_H über ein Vielfaches der Halte-Zeitdauer Δt_H hat in Fig. 7 jedoch den Nachteil, dass sie über eine längere Zeitdauer aufrechterhalten wird als mit der Anforderungs-Zeitdauer Δt_A angefordert worden ist. Um in solchen Fällen kraftstoffsparend vorzugehen, können die Zeitintervalle für die Aufrechterhaltung der erhöhten Motordrehzahl n_H im Arbeitsblock 26 vorzugsweise nach folgendem Prinzip vorbestimmt oder ermittelt werden:

Ist die Anforderungs-Zeitdauer Δt_A kleiner als die Halte-Zeitdauer Δt_H , wird die erhöhte Motordrehzahl n_H über den Zeitraum einer einzigen Halte-Zeitdauer Δt_H aufrechterhalten. Ist die Anforderungs-Zeitdauer Δt_A gleich groß oder größer als die Halte-Zeitdauer Δt_H , wird die erhöhte Motordrehzahl n_H über den Zeitraum der Anforderungs-Zeitdauer Δt_A aufrechterhalten. In Fig. 8 bedeutet dies, dass die erhöhte Motordrehzahl n_H nach Ablauf der Halte-Zeitdauer Δt_H nur noch für den Zeitraum t_{28} bis t_{38} aufrechterhalten wird, wobei der Zeitraum t_{18} bis t_{38} der Anforderungs-Zeitdauer Δt_A entspricht. Dieses Prinzip einer Verkürzung des Zeitintervalls - und damit einer Begrenzung des temporär erhöhten Kraftstoffverbrauchs - für die Aufrechterhaltung der erhöhten Motordrehzahl n_H lässt sich selbstverständlich auch bei anderen Varianten einer Erhöhung der Motordrehzahl n , z.B. bei den Varianten gemäß Fig 4 bis Fig. 7, anwenden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Drehzahl (n) eines Antriebsmotors eines Nutzfahrzeugs (10) mit einer antreibbaren Ladeeinrichtung (12), wobei
 - ein Bewegungsantrieb der Ladeeinrichtung (12) prädiiziert oder erkannt wird, und
 - bei prädiiziertem oder erkanntem Bewegungsantrieb der Ladeeinrichtung (12) eine Erhöhung der Motordrehzahl (n_A) des Antriebsmotors angefordert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motordrehzahl (n) eine Leerlauf-Drehzahl (n_L) bei Stillstand des Nutzfahrzeugs (10) ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei erhöhter Motordrehzahl (n_H) diese wieder reduziert wird, wenn eine vorbestimmte Warte-Zeitdauer (Δt_W) abgelaufen ist und bis zum Ablauf dieser Warte-Zeitdauer (Δt_W) kein Bewegungsantrieb der Ladeeinrichtung (12) angefordert worden ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bewegungsantrieb der Ladeeinrichtung (12) in Abhängigkeit eines detektierten Zustandssignals (S_Z) prädiiziert oder erkannt wird, wobei das Zustandssignal (S_Z) einen Betriebszustand der Ladeeinrichtung (12) signalisiert.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die Ladeeinrichtung (12) hydraulisch angetrieben wird,
 - ein Soll-Hydraulikfluss (F_S) einer hydraulischen Antriebspumpe (30) des Nutzfahrzeugs (10) in Abhängigkeit des prädiizierten oder erkannten Bewegungsantriebs der Ladeeinrichtung (12) ermittelt wird, und
 - die Erhöhung der Motordrehzahl (n_A) in Abhängigkeit des ermittelten Soll-Hydraulikflusses (F_S) angefordert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Soll-Hydraulikfluss (F_S) in Abhängigkeit eines detektierten Ventil-Steuersignals (S_V) für mindestens ein hydraulisches Ventil der Ladeeinrichtung (12) ermittelt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Soll-Hydraulikfluss (F_S) in Abhängigkeit mindestens eines der folgenden Merkmale ermittelt wird:

- einer angeforderten Antriebsbewegung (S_{Bew}) der Ladeeinrichtung (12),
 - einer Antriebscharakteristik (S_{Ch}) der Ladeeinrichtung (12),
 - einer angeforderten Soll-Position (Pos_S) der Ladeeinrichtung (12). 5
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Soll-Hydraulikfluss (F_S) in Abhängigkeit von mindestens einem hydraulischen Aggregat (S_L , S_B) des Nutzfahrzeugs (10) ermittelt wird. 10
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhöhung der Motordrehzahl (n_A) für eine Anforderungs-Zeitdauer (Δt_A) angefordert wird, welche in Abhängigkeit des ermittelten Soll-Hydraulikflusses (F_S) ermittelt wird. 15
- 20
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erhöhte Motordrehzahl (n_H) kleiner oder gleich einer vorbestimmten Grenz-Drehzahl (n_G) ist. 25
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motordrehzahl (n) mit einer vorbestimmten Anstiegsgeschwindigkeit (m_{an}) erhöht wird. 30
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motordrehzahl (n_H) nach ihrer Erhöhung mit einer vorbestimmten Absenkgeschwindigkeit (m_{ab}) abgesenkt wird. 35
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erhöhte Motordrehzahl (n_H) für eine Halte-Zeitdauer (Δt_H) aufrechterhalten wird. 40
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erhöhte Motordrehzahl (n_H) nach Ablauf der Halte-Zeitdauer (Δt_H) weiter aufrechterhalten wird, wenn im Zeitpunkt des Ablaufs der Halte-Zeitdauer (Δt_H) die angeforderte Motordrehzahl (n_A) mindestens so groß ist wie die erhöhte Motordrehzahl (n_H). 45
15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ladeeinrichtung einen Frontlader (12) aufweist, insbesondere aus einem Frontlader (12) besteht. 50
- 55



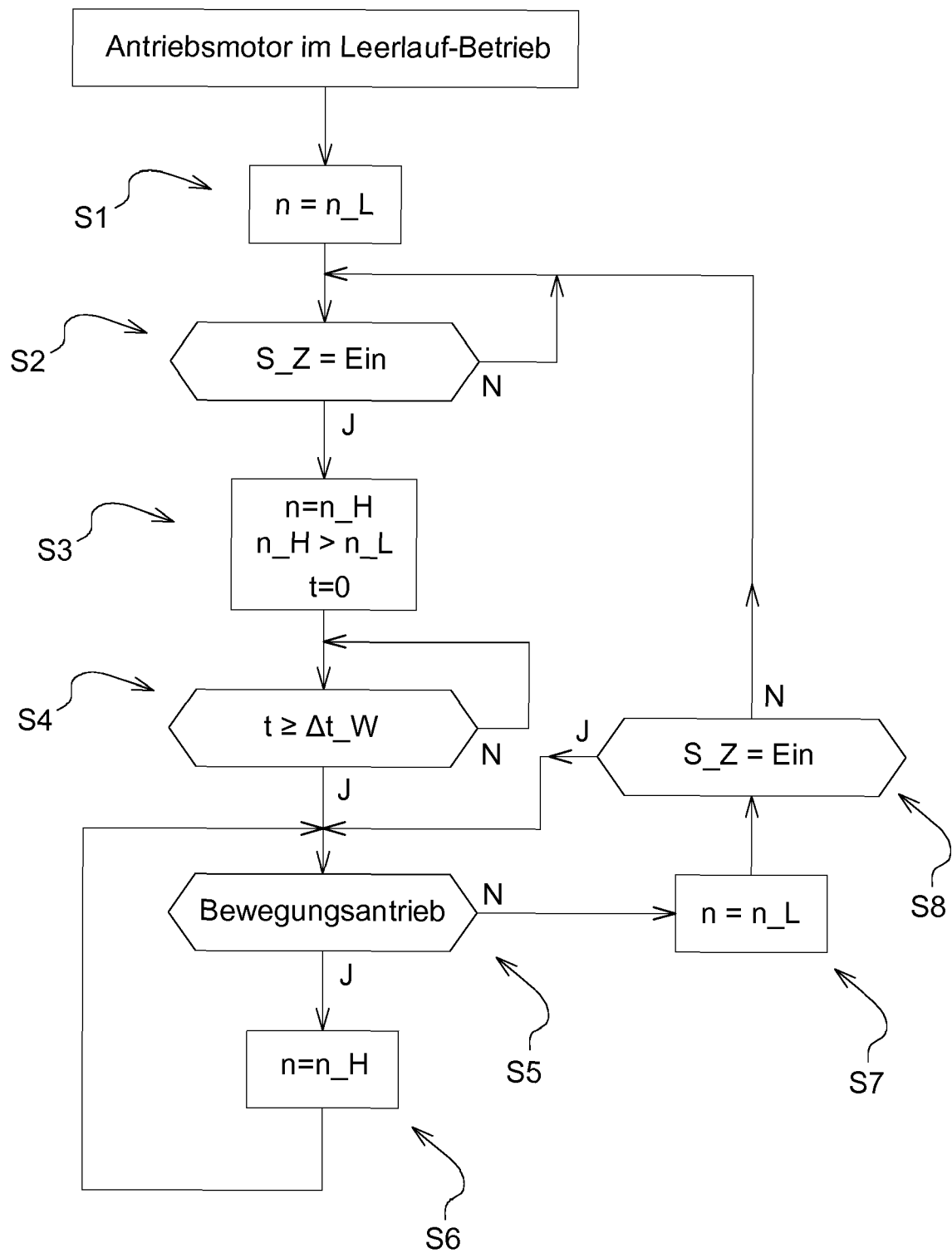


FIG. 2

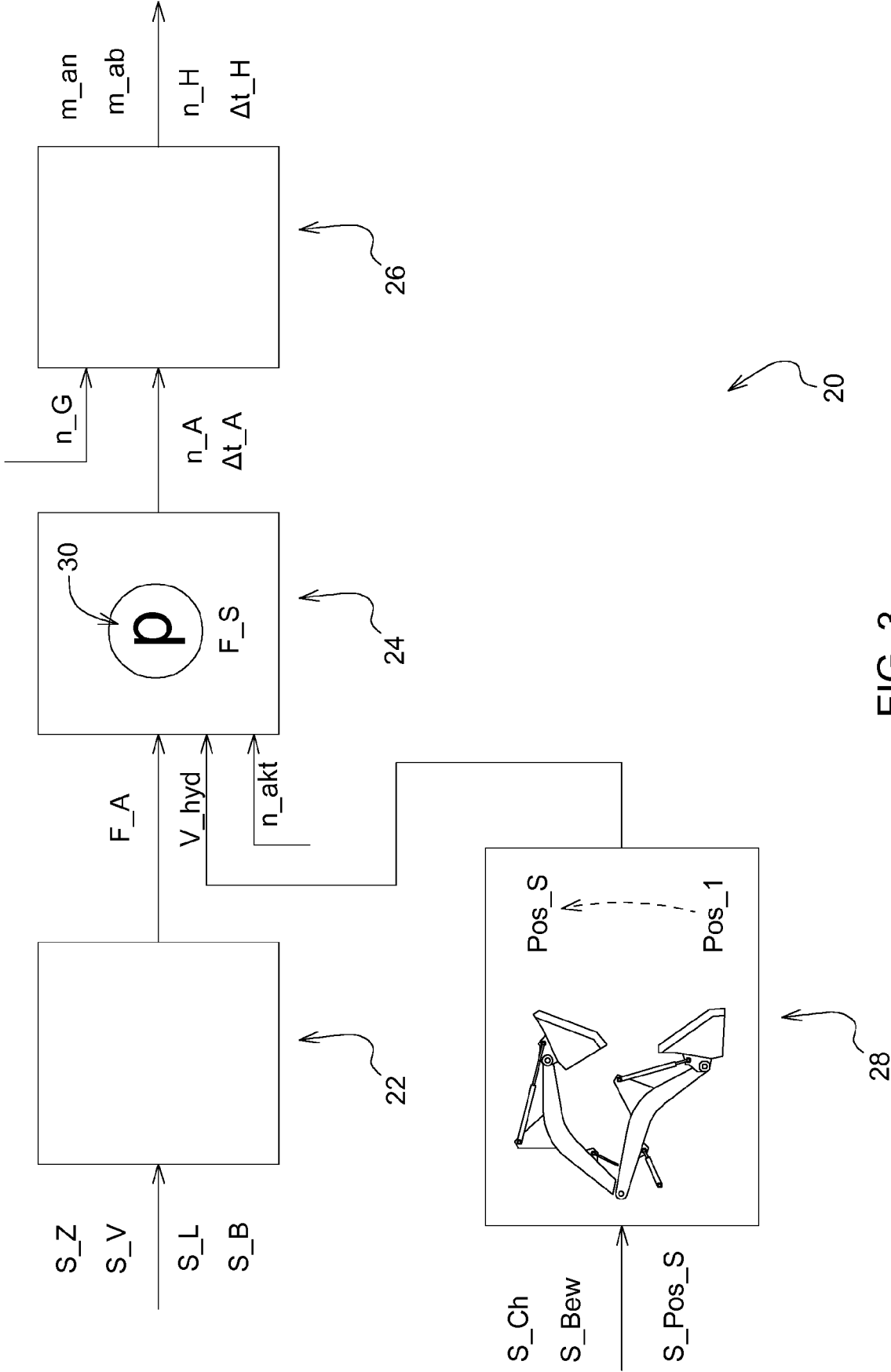
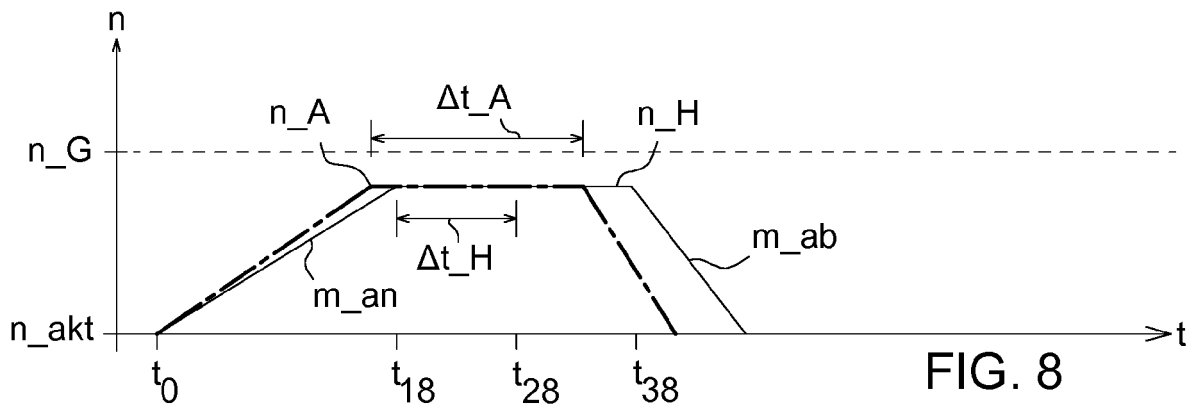
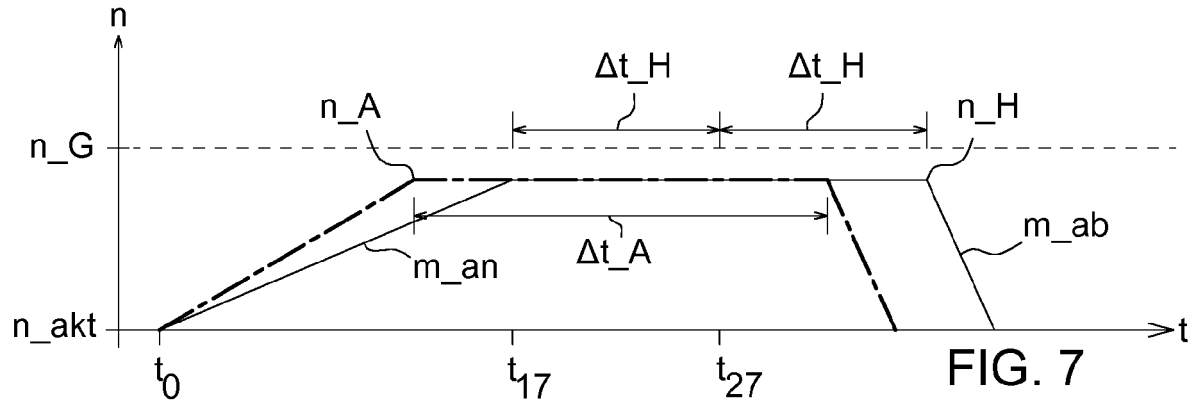
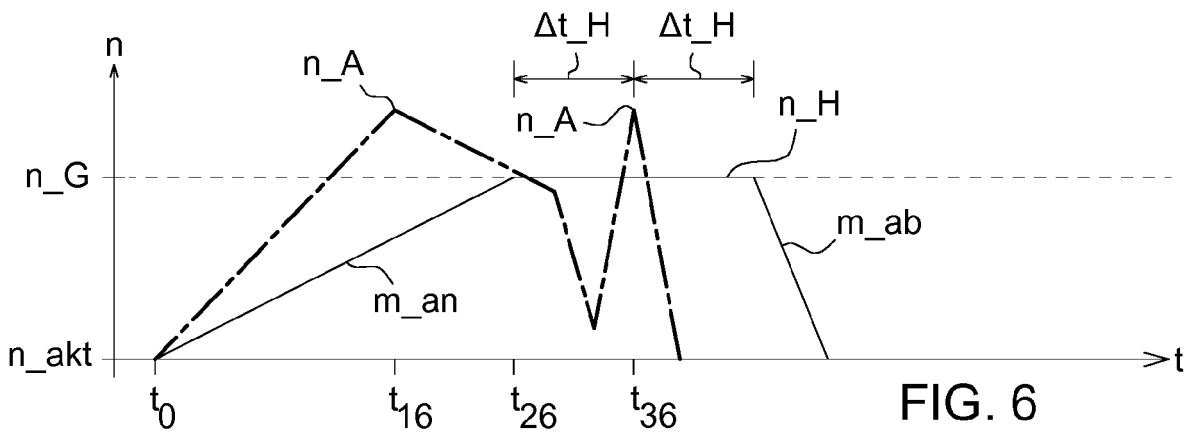
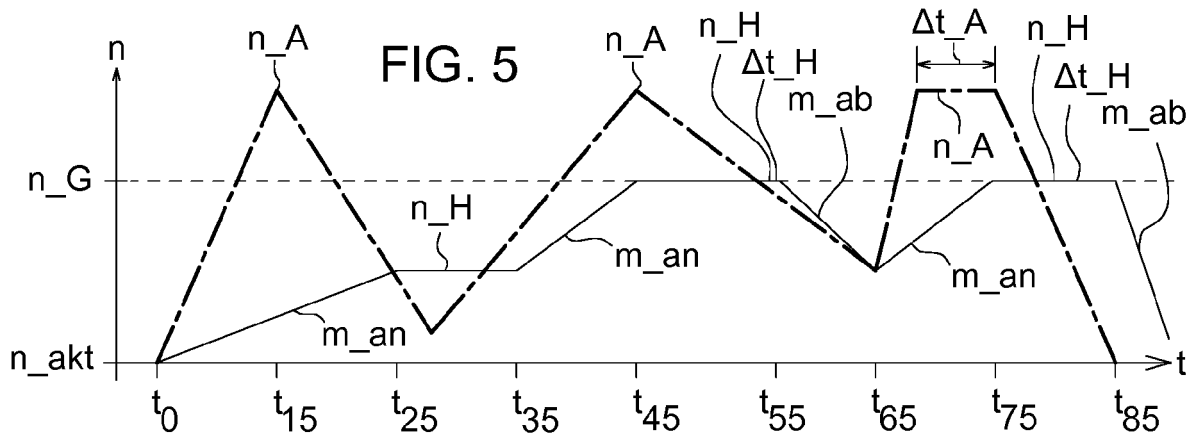


FIG. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 16 7961

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	DE 11 2012 005571 T5 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY [JP]) 25. September 2014 (2014-09-25)	1,2, 4-12,15	INV. F02D31/00 B66F9/22 F02D29/04 E02F9/22
Y	* das ganze Dokument *	3,13,14	
X	DE 36 26 584 A1 (KOMATSU MFG CO LTD [JP]) 19. Juni 1987 (1987-06-19)	1-3,13, 15	
Y	* Zusammenfassung * * Ansprüche 2-11 * * Seite 1, Zeile 3 - Zeile 5 *	3	
X	DE 11 2012 000075 T5 (KOMATSU MFG CO LTD [JP]) 22. August 2013 (2013-08-22)	1-5,9-15	
Y	* Zusammenfassung * * Ansprüche 1-5 * * Abbildungen 20-25 * * Absatz [0001] * * Absatz [0008] * * Absatz [0055] * * Absatz [0096] - Absatz [0110] * * Absatz [0062] - Absatz [0067] *	3,13,14	
X	DE 11 2006 002935 B4 (KOMATSU MFG CO LTD [JP]) 5. September 2013 (2013-09-05)	1,2,4-8, 10-12,15	F02D B66F E02F
	* Zusammenfassung * * Ansprüche 1-3 * * Abbildung 4 * * Absatz [0001] - Absatz [0003] * * Absatz [0153] - Absatz [0220] *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 23. August 2018	Prüfer Kämper, Fabian
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 Patentdokument, 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 18 16 7961

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.

23-08-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 112012005571 T5	25-09-2014	CN 104159803 A	19-11-2014
		DE 112012005571 T5	25-09-2014
		JP 5916763 B2	11-05-2016
		JP W02013103133 A1	11-05-2015
		KR 20140109407 A	15-09-2014
		US 2014371915 A1	18-12-2014
		WO 2013103133 A1	11-07-2013

DE 3626584 A1	19-06-1987	DE 3626584 A1	19-06-1987
		GB 2184162 A	17-06-1987
		JP S62142834 A	26-06-1987
		US 4792052 A	20-12-1988

DE 112012000075 T5	22-08-2013	CN 103080512 A	01-05-2013
		DE 112012000075 T5	22-08-2013
		JP 5124033 B2	23-01-2013
		JP 2012241587 A	10-12-2012
		KR 20130041237 A	24-04-2013
		US 2014188373 A1	03-07-2014
		WO 2012157381 A1	22-11-2012

DE 112006002935 B4	05-09-2013	CN 101900043 A	01-12-2010
		DE 112006002935 T5	02-10-2008
		US 2009320461 A1	31-12-2009
		WO 2007049767 A1	03-05-2007

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