

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 662 053 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.05.2006 Patentblatt 2006/22

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

(21) Anmeldenummer: **05022160.5**

(22) Anmeldetag: **11.10.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **25.11.2004 DE 202004018299 U**

(71) Anmelder: **Liebherr-Hydraulikbagger GmbH
88457 Kirchdorf/Iller (DE)**

(72) Erfinder: **Glatz, Tobias
87700 Memmingen-Steinheim (DE)**

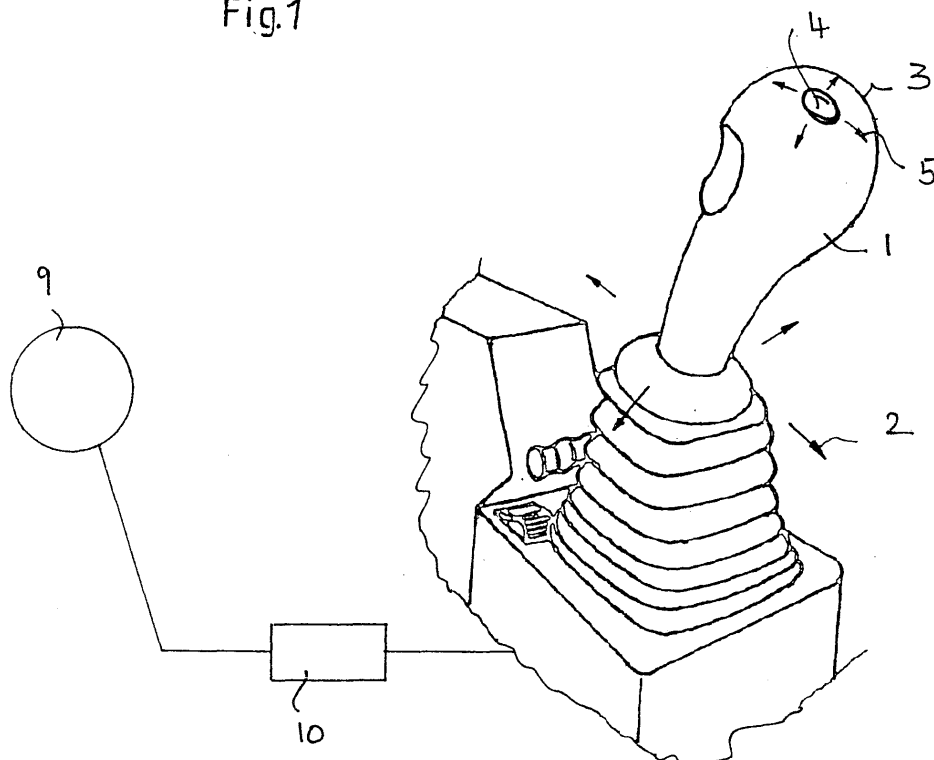
(74) Vertreter: **Thoma, Michael et al
Lorenz - Seidler - Gossel,
Widenmayerstrasse 23
80538 München (DE)**

(54) Baumaschine mit Joystick-Steuerung

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Baumaschine wie Bagger, Raupe, Radlader oder dergleichen, mit zumindest einem Arbeitswerkzeug (9), das mittels einer elektronischen Steuerung (10) betätigbar ist, wobei die Steuerung (10) einen vorzugsweise mehrachsig bewegbaren Steuergriff (1), insbesondere -knüppel, zur Erzeugung von Steuerbefehlen für das Arbeitswerkzeug (9) aufweist, wobei an dem Steuergriff (1) zumindest ein

Betätigungselement (4) angeordnet ist, dessen Betätigung mittels einer Sensoreinrichtung (6) erfasst und in ein Steuersignal umgesetzt wird. Erfindungsgemäß zeichnet sich die Baumaschine dadurch aus, dass als Sensoreinrichtung ein Kraft- und/oder Momentenmesser (6) vorgesehen ist, der mit dem Betätigungselement (4) verbunden ist und auf das Betätigungselement (4) ausgeübte Betätigungskräfte und/oder -momente erfasst.

Fig.1



EP 1 662 053 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Baumaschine wie Bagger, Raupe, Radlader oder dergleichen, mit zumindest einem Arbeitswerkzeug, das mittels einer elektronischen Steuerung betätigbar ist, wobei die Steuerung einen vorzugsweise mehrachsigen bewegbaren Steuergriff, insbesondere -knüppel, zur Erzeugung von Steuerbefehlen für das Arbeitswerkzeug aufweist, wobei an dem Steuergriff zumindest ein Betätigungselement angeordnet ist, dessen Betätigung mittels einer Sensoreinrichtung erfasst und in ein Steuersignal umgesetzt wird.

[0002] Bei Erdbewegungsmaschinen wie Baggern, Raupen oder Radladern erleichtert es die Bedienung, die oftmals mehrachsigen bewegbaren Arbeitswerkzeuge mittels eines ebenso mehrachsigen bewegbaren Joysticks zu steuern. Eine Bewegung des Joysticks in verschiedene Richtungen bewirkt verschiedene Bewegungen des Arbeitswerkzeugs und/oder der Baumaschine selbst. Oftmals reicht die Beweglichkeit des Joysticks selbst jedoch nicht aus, um der Steuerung die Vielzahl der notwendigen Steuerbefehle zu geben. Die DE 20 2004 004 953 U1 schlägt hierzu vor, an dem Joystick einen zusätzlichen Betätigungsschalter in Form eines drehbaren Rändelrades vorzusehen, der von einer Fingerkuppe einer den Joystick umgreifenden Hand betätigt werden kann. Die Bewegung des Rändelrades, genauer gesagt eines daran befestigten Magneten, wird mittels eines in dem Joystick angeordneten Hallsensors erfasst und in entsprechende Steuerungssignale umgesetzt. Nachteilig an dieser bekannten Steuerungsanordnung ist jedoch die nicht ausreichende Feinfühligkeit der Betätigung. Zudem erfordert die Bewegung des Betätigungsschalters sowie deren Erfassung einen gewissen Platz, der eine kleinbauende Gestaltung des Joysticks bei Anordnung mehrerer Betätigungsschalter verhindert.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Baumaschine der genannten Art zu schaffen, die Nachteile des Standes der Technik vermeidet und letzteren in vorteilhafter Weise weiterbildet. Vorzugsweise soll eine feinfühlig zu bedienende und kleinbauende Joystick-Steuerung erreicht werden.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Baumaschine gemäß Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0005] Erfindungsgemäß wird also als Betätigungsparameter eine auf das an dem Steuergriff vorgesehene Betätigungselement ausgeübte Kraft bzw. ein darauf ausgeübtes Moment erfasst. Als Sensoreinrichtung ist ein Kraft- und/oder Momentenmesser vorgesehen, der mit dem Betätigungselement verbunden ist und von einem Bediener auf das Betätigungselement ausgeübte Kräfte und/oder Momente erfasst. Durch ein elektrisches Messen der mechanischen Größe Kraft bzw. Moment kann eine sehr kleinbauende Anordnung erreicht wer-

den, da keine größeren Wegstrecken des Betätigungselements vonnöten sind. Auf eine Bewegungs- oder Wegstreckenerfassung kann verzichtet sein.

[0006] Der Kraft- und/oder Momentenmesser kann grundsätzlich verschieden ausgebildet sein. Vorzugsweise besteht er aus zumindest einer Messzelle, die eine in sie eingeleitete Kraft in ein entsprechendes elektrisches Signal umwandelt. Grundsätzlich könnten hier Piezoelemente Verwendung finden. Nach einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist jedoch eine DMS-Messzelle, also eine mit Dehnungsmessstreifen arbeitende Messzelle vorgesehen, die zur Aufnahme einer auf das Betätigungselement ausgeübten Kraft und/oder eines davon induzierten Moments vorgesehen ist.

[0007] Nach einer ersten Ausführung kann das Betätigungselement gänzlich unbeweglich angeordnet und im wesentlichen starr unmittelbar mit der Messzelle verbunden sein. Die auf das Betätigungselement ausgeübte Kraft wird unmittelbar in den Messaufnehmer eingeleitet. Diese Anordnung zeichnet sich durch einen minimalen Bauraum und eine minimale Teilezahl aus. Sie kann gänzlich frei von mechanisch beweglichen Teilen ausgebildet sein.

[0008] Nach einer alternativen Weiterbildung der Erfindung kann das Betätigungselement auch eine gewisse Beweglichkeit besitzen und über eine Feder mit dem Kraft- bzw. Momentenmessaufnehmer verbunden sein. In diesem Falle wird die Kraft bzw. das daraus resultierende Moment nicht unmittelbar, sondern mittelbar über die Feder in die Messzelle eingeleitet. Die bei der Betätigung erfolgende leichte Bewegung des Betätigungselementes erlaubt eine bessere Dosierung und wird in ergonomischer Hinsicht als angenehmer empfunden als eine rein statische Krafteinleitung. Insbesondere kann das Betätigungselement seitlich bzw. quer verschieblich angeordnet sein, so dass der jeweilige Finger auf einer angrenzenden Fläche aufliegen kann und zur Betätigung auf der Fläche hin- und hergeschoben werden kann, was als besonders angenehm empfunden wird.

[0009] Zweckmäßigerweise erfasst die Messzelle die in sie eingeleitete Kraft bzw. das entsprechende Moment mehrachsigen. In Abhängigkeit der Richtung und/oder der Größe der Betätigungskraft können hierdurch unterschiedliche Steuersignale erzeugt werden, wodurch eine mehrdimensionale Steuerung des jeweiligen Arbeitswerkzeugs durch nur ein Betätigungselement möglich ist. Zum Beispiel kann das entsprechende Anbaugerät mit demselben Betätigungselement vor und zurück sowie nach rechts und links bewegt werden.

[0010] In Weiterbildung der Erfindung ist das Betätigungselement leicht über eine Wandung des Joysticks überstehend in diese eingebettet, so dass eine tangential, d.h. in der Fläche erfolgende Betätigung des Betätigungselements möglich ist, d.h. das Betätigungselement seitlich vor und zurück sowie nach links und rechts gedrückt werden kann.

[0011] Die Position des Betätigungselementes an dem Steuergriff kann variieren. Nach einer vorteilhaften Aus-

führung der Erfindung sitzt das Betätigungselement am Knauf des Steuergriffes passend für die Daumenkuppe einer den Steuergriff umgreifenden Hand. Es ist jedoch ebenso möglich, das Betätigungselement für eine andere Fingerkuppe passend an dem Steuergriff anzuordnen.

[0012] Zweckmäßigerweise ist die dem Betätigungselement zugeordnete Messzelle im Inneren des Steuergriffs angeordnet, so dass sie einerseits geschützt ist und andererseits selbst nicht stört.

[0013] Es können selbstverständlich auch mehrere in der genannten Art ausgebildete Betätigungselemente vorgesehen sein. Die elektrische Erfassung der mechanischen Größe Kraft bzw. Moment erlaubt eine besonders kleinbauende Anordnung, so dass auch bei mehreren Betätigungselementen immer noch eine ergonomisch günstige Ausbildung des Steuergriffs möglich ist. Alternativ oder zusätzlich kann z. B. mittels eines geeigneten Schalters die Funktionenbelegung des Betätigungselements variiert werden, so dass eine bevorzugt genutzte Funktion je nach Anbaugerät auf das Betätigungselement am Knauf des Steuergriffs gelegt werden kann.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels und zugehöriger Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: eine perspektivische Ansicht eines mehrachsig bewegbaren Steuerknüppels zur Steuerung eines Anbaugeräts einer Baumaschine in schematischer Darstellung, wobei am Knauf des Steuerknüppels ein knopf-förmiges Betätigungselement zur Steuerung zusätzlicher Funktionen des Anbaugeräts und/oder der Baumaschine zu sehen ist,

Fig. 2: eine Draufsicht auf das knopfförmige Betätigungselement und die damit verbundene Messzelle zur Erfassung einer Betätigung des Betätigungselementes, und

Fig. 3: eine Draufsicht auf die Unterseite der Messzelle aus Fig. 2, die die Anordnung der Dehnungsmessstreifen der Messzelle zeigt.

[0015] Der in Figur 1 gezeigte Steuerknüppel 1 ist an geeigneter Stelle im Griffbereich des Maschinenführers der jeweiligen Baumaschine angeordnet. Wie die Pfeile 2 andeuten, ist der Joystick bzw. Steuerknüppel 1 mehrachsig bewegbar, insbesondere nach vorne und hinten sowie nach rechts und links kippbar, wodurch in an sich bekannter Weise verschiedene Funktionen der Baumaschine bzw. eines daran angebauten Anbaugerätes gesteuert werden können.

[0016] In der gezeichneten Ausführung ist am Knauf bzw. Kopfabchnitt 3 ein Betätigungselement 4 in Form eines Knopfes vorgesehen, das in einer entsprechenden Ausnehmung in der Wandung des Steuerknüppels 1 sitzt

und über diese leicht übersteht, so dass das Betätigungselement von einem auf dem Steuerknüppel 1 liegenden Finger betätigt werden kann. In der in Figur 1 gezeichneten Ausführung ist das Betätigungselement 4 derart angeordnet, dass die Daumenkuppe der den Steuerknüppel 1 greifenden Hand auf dem Betätigungselement 4 zu liegen kommt.

[0017] Wie die Pfeile 5 andeuten, ist das Betätigungselement 4 dazu vorgesehen, seitlich, d.h. in der Ebene der das Betätigungselement 4 umgebenden Steuerknüppeloberfläche bzw. tangential hierzu gedrückt zu werden.

[0018] Wie die Figur 2 zeigt, ist das Betätigungselement 4 mit einer im Inneren des Steuerknüppels 1 angeordneten Messzelle 6 verbunden, die eine auf das Betätigungselement 4 jeweils wirkende Betätigungskraft bzw. ein daraus resultierendes Betätigungsmoment erfasst. Die Messzelle 6 ist als DMS-Messzelle ausgebildet. Wie Figur 3 zeigt, sind auf einem durch entsprechende Ausschnitte im wesentlichen kreuzförmigen Messzellenabschnitt 7 mehrere Aufnehmerelemente 8 angeordnet, die eine durch die Betätigungskräfte induzierte Verformung des Messzellenabschnitts 7 mehrachsig erfassen und in ein entsprechendes Messsignal umwandeln.

[0019] In der in Figur 2 gezeigten Ausführung ist das Betätigungselement 4 unmittelbar mit dem Messzellenabschnitt 7 der Messzelle 6 verbunden. Alternativ hierzu kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, die Betätigungskräfte über eine Feder in den Messzellenabschnitt 7 einzuleiten. Die in den Zeichnungen nicht eigens dargestellte Feder erlaubt eine gewisse Bewegung des Betätigungselements 4 am Knauf des Steuerknüppels 1, was als besonders angenehm empfunden wird und eine noch feinfühligere Dosierung erlaubt.

Patentansprüche

1. Baumaschine wie Bagger, Raupe, Radlader oder dergleichen, mit zumindest einem Arbeitswerkzeug (9), das mittels einer elektronischen Steuerung (10) betätigbar ist, wobei die Steuerung (10) einen vorzugsweise mehrachsig bewegbaren Steuergriff (1), insbesondere -knüppel, zur Erzeugung von Steuerbefehlen für das Arbeitswerkzeug (9) aufweist, wobei an dem Steuergriff (1) zumindest ein Betätigungselement (4) angeordnet ist, dessen Betätigung mittels einer Sensoreinrichtung (6) erfasst und in ein Steuersignal umgesetzt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Sensoreinrichtung ein Kraft- und/oder Momentenmesser (6) vorgesehen ist, der mit dem Betätigungselement (4) verbunden ist und auf das Betätigungselement ausgeübte Betätigungskräfte und/oder -momente erfasst.
2. Baumaschine nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Kraft- und/oder Momentenmesser aus zumindest einer Messzelle, insbesondere Dehnungsmessstreifenmesszelle (6) besteht.

3. Baumaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Betätigungselement (4) im wesentlichen unbeweglich angeordnet und starr mit dem Kraft- und/oder Momentenmesser (6) verbunden ist. 5
4. Baumaschine nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Betätigungselement (4) beweglich, insbesondere quer verschieblich, angeordnet und über eine Feder mit dem Kraft- und/oder Momentenmesser (6) verbunden ist. 10
5. Baumaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kraft- und/oder Momentenmesser (6) für eine mehrachsige Kraft- und/oder Momentenerfassung ausgebildet ist. 15
6. Baumaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kraft- und/oder Momentenmesser (6) derart ausgebildet ist, dass in Abhängigkeit der Richtung und/oder der Größe der auf das Betätigungselement ausgeübten Betätigungskräfte unterschiedliche Steuerungssignale erzeugt werden. 20
7. Baumaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Betätigungselement (4) und/oder die Sensoreinrichtung (6) derart ausgebildet sind, dass eine Betätigung im wesentlichen entlang einer Steuergriffoberfläche, die das Betätigungselement (4) umgibt, in entsprechende Steuersignale umgesetzt wird. 25 30
8. Baumaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Betätigungselement (4) im Bereich eines Kopfabchnitts (3) des Steuergriffs (1) passend für den Daumen einer den Steuergriff (1) umgreifenden Hand angeordnet ist. 35
9. Baumaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sowohl das Betätigungselement (4) als auch der Kraft- und/oder Momentenmesser (6) in den Steuergriff (1) integriert sind. 40

45

50

55

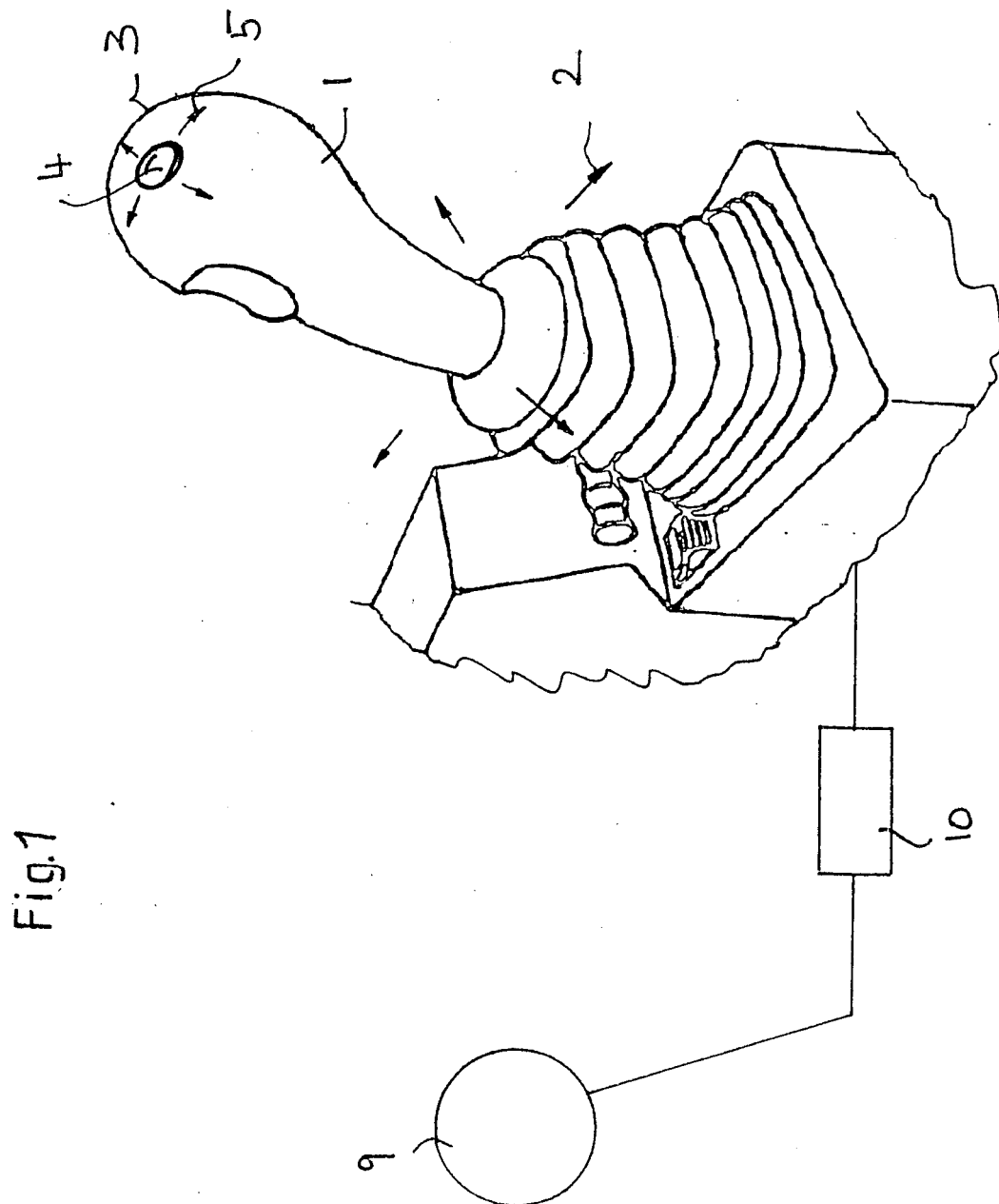


Fig. 1

