



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 355 062 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.10.2003 Patentblatt 2003/43

(51) Int Cl.7: **F02N 11/04, F02N 11/08**

(21) Anmeldenummer: **03008517.9**

(22) Anmeldetag: **12.04.2003**

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

(72) Erfinder: **Vuk, Carl**
Denver, IA 50622 (US)

(74) Vertreter: **Holst, Sönke, Dr. et al**
Deere & Company,
European Office,
Patent Department
68140 Mannheim (DE)

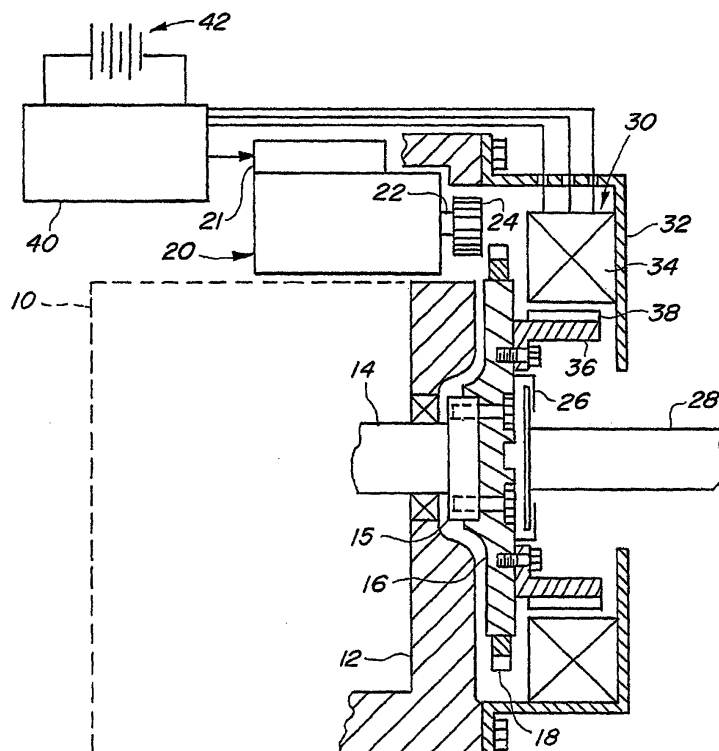
(30) Priorität: **18.04.2002 US 125126**

(71) Anmelder: **DEERE & COMPANY**
Moline, Illinois 61265-8098 (US)

(54) **Starteinrichtung**

(57) An Schwerlastfahrzeugen, wie Traktoren, landwirtschaftlichen Maschinen und auch an Lastkraftwagen kommen vermehrt Starteinrichtungen zum Einsatz, welche einen integrierten Startergenerator aufweisen. Aufgrund der hohen Anforderungen derartiger Fahrzeuge an das Startmoment müssen diese Startergeneratoren verhältnismäßig groß dimensioniert sein, was sich bei einem Betrieb als Generator als nachteilig zeigt.

Es wird eine Starteinrichtung mit einem integrierten Startergenerator (30) vorgeschlagen, welche darüber hinaus einen Startermotor (20) und eine elektronische Steuer- bzw. Regeleinheit (40) aufweist. Diese elektronische Steuer- bzw. Regeleinheit (40) aktiviert in Abhängigkeit von dem erforderlichen Startmoment entweder nur den Startergenerator (30) oder aber bei hohen Anforderungen den Startergenerator (30) und den Startermotor (20) gemeinsam.



EP 1 355 062 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Starteinrichtung eines Verbrennungsmotors mit einem Schwungrad, einem Starterkranz, welcher an dem Schwungrad angebracht ist, und mit einem integrierten Startergenerator mit einem mit dem Schwungrad verbundenen Rotor, und einem Startermotor mit einem Antriebsrad, welches selektiv mit dem Starterkranz zusammenwirken kann.

[0002] Starteinrichtungen mit integrierten Startergeneratoren werden im Flugzeugbau eingesetzt und finden vermehrt auch im Fahrzeugbau Anwendung.

[0003] Die GB-A-2 047 816 zeigt einen Verbrennungsmotor mit einem mit einer Kurbelwelle über eine Kupplung verbundenen Schwungrad. Die Drehzahl der Schwungradscheibe wird über einer für ein Starten des Verbrennungsmotors notwendigen Drehzahl gehalten, in dem bei Bedarf ein Startermotor betätigt wird. Dieser Startermotor kann konventionell oder auch derart ausgeführt sein, dass das Schwungrad einen Rotor des Motors bildet.

[0004] Schwerlastfahrzeuge, wie beispielsweise Traktoren, landwirtschaftliche Maschinen, wie insbesondere Erntemaschinen, aber auch Lastkraftwagen etc. stellen hohe Anforderungen an das Startmoment.

[0005] Das der Erfindung zugrunde liegende Problem wird darin gesehen, dass Starteinrichtungen, insbesondere für Nutzfahrzeuge, verhältnismäßig groß dimensioniert werden müssen, um auch bei Bedingungen, in welchen ein großes Startmoment notwendig ist, ein sicheres Starten des Verbrennungsmotors zu garantieren, im Betrieb als Generator aber oftmals eine nur eingeschränkte Effizienz aufweisen.

[0006] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Lehre des Patentanspruchs 1 gelöst, wobei in den weiteren Patentansprüchen die Lösung in vorteilhafter Weise weiterentwickelnde Merkmale aufgeführt sind.

[0007] Auf diese Weise wird eine Starteinrichtung für einen Verbrennungsmotor vorgeschlagen, welche auch für den Einsatz an Schwerlastfahrzeugen geeignet ist. Eine derartige Starteinrichtung weist einen Starterkranz auf, welcher an einem Schwungrad des Verbrennungsmotors angebracht bzw. vorgesehen ist. Darüber hinaus weist die Starteinrichtung einen integrierten Startergenerator mit einem Rotor auf, der mit dem Schwungrad verbunden ist. Der Startermotor treibt ein Antriebsrad bzw. ein Antriebszahnrad oder -ritzel an, welches selektiv mit dem Starterkranz zusammenwirken bzw. in den als Zahnkranz ausgeführten Starterkranz eingreifen kann. Mit dem Startermotor und dem Startergenerator ist eine elektronische Steuer- bzw. Regeleinheit verbunden, welche den Startermotor und den Startergenerator selektiv aktiviert. Wird beispielsweise nur ein geringes Startmoment benötigt, beispielsweise im Falle eines Warmstarts des Verbrennungsmotors, aktiviert die elektronische Steuer- bzw. Regeleinrichtung nur den Startergenerator. Ist hingegen ein großes Startmoment erforderlich, wie dies beispielsweise bei einem Kaltstart

der Fall sein kann, aktiviert die elektronische Steuer- bzw. Regeleinheit sowohl den Startergenerator als auch den Startermotor. Auf diese Weise muss der Startergenerator nicht die Kapazität aufweisen, das gesamte benötigte Startmoment zur Verfügung zu stellen.

[0008] In der Zeichnung ist ein nachfolgend näher beschriebenes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die einzige Figur zeigt eine vereinfachte und teilweise geschnittene Darstellung einer Starteinrichtung.

[0009] Es wird nun auf die einzige Figur Bezug genommen, die einen Verbrennungsmotor 10 mit einem Motorblock 12 und einer drehbaren Kurbelwelle 14 zeigt. Ein übliches Schwungrad 16 ist an einem Flansch 15, welcher an einem Endbereich der Kurbelwelle 14 angebracht ist, beispielsweise über Schrauben befestigt. Ein als Zahnkranz ausgeführter Starterkranz 18 ist an einem äußeren Umfang des Schwungrades 16, beispielsweise durch ein Aufschrumpfen auf das kalte Schwungrad 16, angebracht. An dem Verbrennungsmotor 20 ist ein konventioneller Startermotor 20 vorgesehen. Der Startermotor 20 weist einen Elektromagneten 21 und eine Ausgangswelle 22 auf, auf der ein Ritzel bzw. ein Antriebsrad 24 befestigt ist. Der Startermotor 20 kann unterschiedliche Betriebsspannungen, wie beispielsweise 12 oder 42 Volt, aufweisen. Das Antriebsrad 24 ist axial beweglich, um in den Starterkranz 18 ein- und ausrückend eingreifen zu können. Eine Kupplung 26 verbindet das Schwungrad 16 mit einer Motorwelle 28.

[0010] Ein integrierter Startergenerator 30, wie er beispielsweise von Bosch hergestellt wird, ist in einem Kupplungsgehäuse 32, welches mit dem Motorblock 12 verschraubt ist, vorgesehen. Der Startergenerator 30 weist einen Stator 34, welcher an dem Kupplungsgehäuse 32 gesichert ist, und einen Rotor 36 (mit Magneten 38) auf, welcher mit dem Schwungrad 16 verschraubt ist. Der Startergenerator 30 ist elektrisch mit einer elektronischen Steuer- bzw. Regeleinheit/einem Wandler 40 verbunden, welcher wiederum mit einer Batterie 42, beispielsweise einer 42 Volt-Batterie, in Verbindung steht. Der Startermotor 20 ist ebenfalls elektrisch mit der elektronischen Steuer- bzw. Regeleinheit/dem Wandler 40 verbunden.

[0011] Während eines Startens des Verbrennungsmotors 10 veranlasst die Steuer- bzw. Regeleinheit/der Wandler 40 den Startergenerator 30 das Schwungrad 16 zu drehen. Die Steuer- bzw. Regeleinheit/der Wandler 40 ermittelt aus Signalen, welchen von dem Startergenerator 30 geliefert werden, auch die Startdrehzahl des Verbrennungsmotors 10. Ist die Startdrehzahl geringer als eine verlangte minimale Startdrehzahl wird die Steuer- bzw. Regeleinheit/der Wandler 40 auch den Startermotor 20 und den Elektromagneten 21 aktivieren, um zusätzliches Startmoment zur Verfügung zu stellen, indem das Antriebsrad 24 in den Starterkranz 18 eingreift und diesen dreht. Somit wird der integrierte Startergenerator 30 den Verbrennungsmotor 10 unter solchen Bedingungen anlassen, in denen ein niedriges Startmo-

ment benötigt wird.

[0012] Der Startergenerator 30 kann auch verwendet werden, um die Motordrehzahl zu erhöhen, nachdem der Startermotor 20 betätigt und dann ausgerückt wurde. Die Motordrehzahl bei der der Startermotor 20 ausgerückt wird, kann eingestellt werden und liegt vorzugsweise in einem Bereich zwischen 100 und 300 U/min.

[0013] Wird ein ausreichend hohes Startmoment benötigt, wird der Startergenerator 30 ein solch hohes Startmoment zusammen mit dem Startermotor 20 zur Verfügung stellen. Im Ergebnis muss der Startergenerator 30 keine hohe Leistungsklasse für Situationen mit hohem Startmoment aufweisen, und solch ein Startergenerator 30 einer kleineren Leistungsklasse wird, wenn er als Generator betrieben wird, effizienter sein als ein großer Startergenerator.

[0014] Während die vorliegende Erfindung in Verbindung mit einer spezifischen Ausführungsform beschrieben wurde, soll es deutlich sein, dass viele Alternativen, Veränderungen und Variationen für den Fachmann im Licht der vorstehenden Beschreibung offensichtlich sein werden. Es ist entsprechend beabsichtigt, dass die Erfindung alle solchen Alternativen, Veränderungen und Variationen, welche in den Geist und den Schutzbereich der folgenden Ansprüche fallen, umfassen soll.

Patentansprüche

1. Starteinrichtung eines Verbrennungsmotors (10) mit einem Schwungrad (16), einem Starterkranz (18), welcher an dem Schwungrad (16) angebracht ist, und mit einem integrierten Startergenerator (30) mit einem mit dem Schwungrad (16) verbundenen Rotor (36), und einem Startermotor (20) mit einem Antriebsrad (24), welches selektiv mit dem Starterzahnkranz (18) zusammenwirken kann, **gekennzeichnet durch** eine elektronische Steuer- bzw. Regeleinheit (40), welche sowohl mit dem Startermotor (20) als auch mit dem Startergenerator (30) wirksam verbunden ist und welche in Abhängigkeit von den jeweiligen Startbedingungen den Startergenerator (30) allein bzw. den Startergenerator (30) und den Startermotor (20) gemeinsam aktiviert.
2. Starteinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** nur der Startergenerator (30) aktiviert wird, wenn nur ein niedriges Startmoment benötigt wird.
3. Starteinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Startergenerator (30) und der Startermotor (20) gemeinsam aktiviert werden, wenn ein hohes Startmoment benötigt wird.
4. Starteinrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Steuer- bzw. Regeleinheit

(40) durch von dem Startergenerator (30) geliefert Signale eine Startdrehzahl ermittelt.

5. Starteinrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Steuer- bzw. Regeleinrichtung (40) den Startergenerator (30) und den Startermotor (20) gemeinsam aktiviert, wenn die Startdrehzahl eine vorgegebenen Minimalstartdrehzahl unterschreitet.
6. Starteinrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dass die elektronische Steuer- bzw. Regeleinrichtung (40) den Startermotor (20) und den Startergenerator (30) sequentiell aktiviert.
7. Starteinrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Startermotor (20) als ein Elektromotor ausgebildet ist.
8. Starteinrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Starterkranz (18) in der Art eines Zahnkranzes ausgebildet ist, welcher mit dem als Zahnrad bzw. Ritzel ausgebildeten ein- und ausrückbaren Antriebsrad (24) zusammenwirken kann.

