

(19)



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer:

AT 405 266 B

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1500/97

(22) Anmeldetag: 9. 9.1997

(42) Beginn der Patentdauer: 15.11.1998

(45) Ausgabetag: 25. 6.1999

(51) Int.Cl.⁶ : **B60K 11/04**
B60K 5/00, F01P 3/18

(56) Entgegenhaltungen:

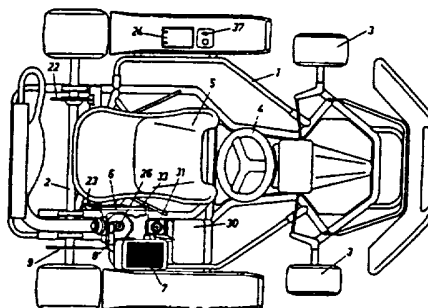
AT 383868B DE 2706954B1 DE 3938331A1 US 4862981A

(73) Patentinhaber:

BOMBARDIER-ROTAX GESELLSCHAFT M.B.H.
A-4623 GUNSKIRCHEN, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) MEHRSPURIGES KLEINFahrZEUG FÜR DEN MOTORSPORT

(57) Es wird ein mehrspuriges Kleinfahrzeug für den Motorsport beschrieben, das aus einem Fahrgestell (1) mit einer angetriebenen Hinterradachse (2), aus einem seitlich neben einem Fahrersitz (5) angeordneten, wassergekühlten Zweitaktmotor (6), dessen in einem Kurbelgehäuse (12) gelagerte Kurbelwelle (10) an einem Ende über eine Fliehkraftkupplung (11) mit einem Kettenrad (21) eines Kettentriebes (9) für die Hinterradachse (2) verbunden ist, aus einer über die Kurbelwelle (10) angetriebenen - Wasserpumpe (38) für den Kühlwasserumlauf durch einen Wasserkühler (7) und aus einer elektrischen Zündeinrichtung (23) für den Zweitaktmotor (6) besteht. Um vorteilhafte Konstruktionsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, daß das Fahrgestell (1) eine elektrische Batterie (24) zur Energieversorgung der Zündeinrichtung (23) trägt und daß der Wasserkühler (7) unmittelbar seitlich neben dem Zweitaktmotor (6) angeordnet ist.



Die Erfindung bezieht sich auf ein mehrspuriges Kleinfahrzeug für den Motorsport, bestehend aus einem Fahrgestell mit einer angetriebenen Hinterradachse, aus einem seitlich neben einem Fahrersitz angeordneten, wassergekühlten Zweitaktmotor, dessen in einem Kurbelgehäuse gelagerte Kurbelwelle an einem Ende über eine Fliehkraftkupplung mit einem Kettenrad eines Kettentriebes für die Hinterradachse verbunden ist, aus einer über die Kurbelwelle angetriebenen Wasserpumpe für den Kühlwasserumlauf durch einen Wasserkühler und aus einer elektrischen Zündeinrichtung für den Zweitaktmotor.

Mehrspurige Kleinfahrzeuge für den Motorsport, sogenannte Karts, weisen im allgemeinen ein karosserieloses Fahrgestell mit einem Fahrersitz auf, neben dem seitlich ein wassergekühlter Zweitaktmotor angeordnet ist. Der Antrieb zwischen der Hinterradachse und der Kurbelwelle erfolgt über einen Kettentrieb, dessen auf der Kurbelwelle frei drehbar gelagertes Kettenrad über eine Fliehkraftkupplung mit der Kurbelwelle verbunden wird, wenn die Motordrehzahl über einen vorgegebenen Wert steigt. Die Zündung erfolgt über einen Zündgenerator, der auf der der Fliehkraftkupplung gegenüberliegenden Seite der Kurbelwelle vorgesehen ist. Wegen der damit verbundenen Breite solcher Zweitaktmotoren muß der Wasserkühler auf der dem Zweitaktmotor gegenüberliegenden Seite des Fahrersitzes am Fahrgestell befestigt werden, was entsprechende Schlauchverbindungen zwischen dem Motorblock und dem Wasserkühler bzw. einer Wasserpumpe verlangt, die von der Hinterradachse über einen Riementrieb angetrieben wird. Als nachteilig wird bei diesen Kleinfahrzeugen unter anderem der Umstand angesehen, daß der Wasserkühler vom Zweitaktmotor getrennt auf der gegenüberliegenden Seite des Fahrgestelles angeordnet werden muß, was nicht nur eine gesonderte Halterung für den Wasserkühler erfordert, sondern auch eine aufwendige Schlauchverlegung notwendig macht, die allen Anforderungen hinsichtlich der Dichtheit und der Sicherheit genügen muß.

Bei flüssigkeitsgeköhlten Brennkraftmaschinen ist es durchaus bekannt (AT 383 868 B, US 4 862 981A), den Wasserkühler dem Motorblock unmittelbar zuzuordnen. Diese bekannten wassergekühlten Verbrennungsmotoren werden jedoch bei gattungsfremden Fahrzeugen, beispielsweise bei Motorrädern oder Rasenmährtraktoren eingesetzt, was grundsätzlich andere Einbauverhältnisse mit sich bringt, weil der Motor nicht seitlich neben einem Fahrersitz angeordnet zu werden braucht.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein mehrspuriges Kleinfahrzeug für den Motorsport der eingangs geschilderten Art mit einfachen konstruktiven Mitteln so auszugestalten, daß die Nachteile hinsichtlich der üblichen Wasserkühleranordnung vermieden werden können.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß das Fahrgestell eine elektrische Batterie zur Energieversorgung der Zündeinrichtung trägt und daß der Wasserkühler unmittelbar seitlich am Zweitaktmotor angeordnet ist.

Der Entfall eines herkömmlichen Zündgenerators und dessen Ersatz durch eine Energieversorgung der Zündeinrichtung über eine elektrische Batterie ermöglicht eine Motorblockausführung geringerer Breite als Voraussetzung dafür, daß der Wasserkühler unmittelbar seitlich des Motors angeordnet werden kann. Mit der Anordnung des Wasserkühlers unmittelbar seitlich neben dem Motor entfallen aber alle Nachteile, die sich bei einer Anordnung des Wasserkühlers auf der gegenüberliegenden Fahrgestellseite ergeben, so daß mit einfachen kurzen Schlauchverbindungen das Auslangen gefunden werden kann, die den Sicherheits- und Dichtungsanforderungen erheblich besser entsprechen. Der Übergang von einem Zündgenerator auf eine Energieversorgung der Zündeinrichtung über eine elektrische Batterie macht allerdings die Anordnung einer Batterie am Fahrgestell notwendig. Trotz einer solchen Bordbatterie erhöht sich das Gesamtgewicht kaum, weil der Zündgenerator und die aufwendigen Schlauchverbindungen herkömmlicher Kleinfahrzeuge dieser Art entfallen.

Zum Starten des Zweitaktmotors kann in üblicher Weise ein gesonderter Starter eingesetzt werden, der an die Kurbelwelle stirnseitig angeschlossen wird. Der Umstand, daß am Fahrgestell bereits eine elektrische Batterie zur Energieversorgung der Zündeinrichtung vorgesehen ist, erlaubt aber auch, dem Zweitaktmotor einen an die elektrische Batterie anschließbaren elektrischen Starter zuzuordnen, der einen erheblichen Sicherheitsbeitrag leisten kann, weil es dem Fahrer durch einen solchen fahrzeugeigenen Starter möglich ist, den Zweitaktmotor auch auf der Fahrstrecke nach einem Absterben wieder zu starten. Damit die zusätzliche Gewichtsbelastung durch einen solchen Starter kleingehalten werden kann, kann das Starterritzel des elektrischen Starters mit einem auf dem treibenden Teil der Fliehkraftkupplung vorgesehenen Zahnkranz kämmen, so daß ein gesonderter Zahnradkörper mit einer eigenen Nabe überflüssig wird. Außerdem braucht durch diese Maßnahme die axiale Baulänge nicht vergrößert zu werden.

Die vom Kurbelwellendrehwinkel abhängige Zündung des Zweitaktmotors wird im allgemeinen durch die Steuerung der Zündeinrichtung über einen Geber für den Kurbelwellendrehwinkel erreicht. Dieser Geber wird bei Kleinfahrzeugmotoren mit einem Zündgenerator durch den an die Kurbelwelle angeschlossenen Zündgenerator gebildet. Mit dem Wegfall des Zündgenerators wird ein Impulsgeber erforderlich. Bekannte Impulsgeber für diesen Zweck werden am Kurbelgehäuse angeordnet und wirken mit einem an der

Stirnseite der Kurbelwelle vorgesehenen Geberrad zusammen, was nicht nur Platz fordert, sondern auch einen entsprechenden Aufwand mit sich bringt. Die Nachteile solcher Impulsgeber können in weiterer Ausbildung der Erfindung dadurch vermieden werden, daß die Zündeinrichtung über einen in das Kurbelgehäuse eingesetzten, mit einer Aussparung am Umfang einer Kurbelwange der Kurbelwelle zusammenwirkenden Geber für den Kurbelwellendrehwinkel angesteuert wird. Die Aussparung am Umfang der Kurbelwange kann in einfacher Weise genau hergestellt werden, so daß sich insgesamt vorteilhafte Konstruktionsverhältnisse ergeben, insbesondere für Konstruktionen die ein freies Ende der Kurbelwelle voraussetzen.

Die Voraussetzung eines frei zugänglichen Kurbelwellenendes muß beispielsweise erfüllt sein, wenn das Kurbelgehäuse zur weiteren Konstruktionsvereinfachung das Gehäuse für die Wasserpumpe bilden soll, so daß sich ein eigenes Pumpengehäuse außerhalb des Motorblocks erübrigt. Eine solche Pumpenanordnung ist ja von einer einfachen Antriebsverbindung zwischen der Wasserpumpe und der Kurbelwelle abhängig, was eben ein freies Kurbelwellenende bedingt. Außerdem entfallen bei einer solchen im Kurbelgehäuse vorgesehenen Wasserpumpe die sonst erforderlichen Schlauchverbindungen zur Wasserpumpe sowie die sehr aufwendigen Montagearbeiten für die Wasserpumpe.

Aufgrund des unmittelbar neben dem Zweitaktmotor angeordneten Wasserkühlers kann auf eine gesonderte Halterung dieses Wasserkühlers verzichtet werden, wenn der Wasserkühler über die Schlauchverbindungen am Zweitaktmotor befestigt wird. Wegen der kurzen Schlauchverbindungen ist eine solche Wasserkühlerbefestigung im wesentlichen über die Schlauchanschlüsse ohne weiteres möglich.

Schließlich kann wegen des durch die vorgeschlagenen Konstruktionsmaßnahmen frei zugänglichen Endes der Kurbelwelle auf der der Fliehkraftkupplung gegenüberliegenden Seite nicht nur der Antrieb der Wasserpumpe von der Kurbelwelle unmittelbar abgeleitet, sondern auch eine Antriebsverbindung für eine zusätzliche Massenausgleichswelle vorgesehen werden, die für einen weitgehenden Massenausgleich erster Ordnung und damit für eine entsprechende Dämpfung sonst unvermeidbarer Vibrationen und eines hohen Lärmpegels sorgt.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen
 Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Kleinfahrzeug für den Motorsport in einer vereinfachten Draufsicht,
 Fig. 2 den Zweitaktmotor dieses Kleinfahrzeuges mit dem Wasserkühler in einer Seitenansicht in einem größeren Maßstab,
 Fig. 3 einen axialen Schnitt durch das Kurbelgehäuse des Zweitaktmotors im Bereich des elektrischen Starters in einem größeren Maßstab,
 Fig. 4 das Kurbelgehäuse ausschnittsweise in einem Axialschnitt im Bereich der Wasserpumpe und
 Fig. 5 eine im Bereich des Gebers für den Kurbelwellendrehwinkel aufgerissene stirnseitige Ansicht auf einen Ausschnitt des Kurbelgehäuses.

Das Kleinfahrzeug entsprechend dem Ausführungsbeispiel weist gemäß der Fig. 1 ein rahmenartiges Fahrgestell 1 mit einer angetriebenen Hinterradachse 2 auf. Die Vorderräder 3 können über ein Lenkrad 4 in herkömmlicher Weise gelenkt werden. Der mittig angeordnete Fahrersitz ist mit 5 bezeichnet. Seitlich neben dem Fahrersitz 5 ist ein wassergekühlter Zweitaktmotor 6 vorgesehen, dessen Wasserkühler 7 seitlich neben dem Zweitaktmotor 6 Platz findet und über kurze Schlauchverbindungen 8 am Motorblock unmittelbar befestigt ist.

Der Antrieb der Hinterradachse 2 erfolgt über einen Kettentrieb 9, der von der Kurbelwelle 10 angetrieben wird, und zwar über eine Fliehkraftkupplung 11, wie dies näher in der Fig. 3 dargestellt ist. Die im Kurbelgehäuse 12 drehbar gelagerte Kurbelwelle 10, die zwischen zwei Kurbelwangen 13 einen Kurbelzapfen 14 für die Lagerung des Pleuels 15 aufweist, ist mit dem treibenden Teil 16 der Fliehkraftkupplung 11 drehfest verbunden. Dieser treibende Kupplungsteil 16 trägt Fliehgewichte 17, von denen nur eines aus Übersichtlichkeitsgründen dargestellt ist. Diese mit einem Kupplungsbelag 18 versehenen Fliehgewichte 17, die gegen die Kraft einer Rückstellfeder fliehkraftbedingt radial nach außen verschwenkt werden, wirken mit einem glockenartigen, getriebenen Kupplungsteil 19 zusammen, der drehfest auf einer frei drehbar auf der Kurbelwelle 10 gelagerten Nabe 20 eines Kettenrades 21 des Kettentriebes 9 sitzt. Erreicht die Kurbelwelle 10 über den Zweitaktmotor 6 eine entsprechende Drehzahl, so wird das Kettenrad 21 über die ausschwenkenden Fliehgewichte 17 und dem damit verbundenen Reibungsschluß zwischen den Kupplungsteilen 16 und 19 mitgenommen, was einen Antrieb der Hinterradachse 2 zur Folge hat. Zum Bremsen der Hinterradachse 2 ist eine Scheibenbremse 22 vorgesehen, wie dies in der Fig. 1 angedeutet ist.

Zum Unterschied von herkömmlichen Zweitaktmotoren gattungsgemäßer Kleinfahrzeuge ist eine elektrische Zündeinrichtung 23 vorgesehen, die von einer am Fahrgestell 1 angeordneten elektrischen Batterie 24 mit elektrischer Energie versorgt wird. Über ein Zündkabel 25 (Fig. 2) ist diese Zündeinrichtung 23 mit einer Zündkerze 26 im Zylinderkopf 27 verbunden. Zur Ansteuerung der Zündeinrichtung 23 dient ein Geber 28 im Kurbelgehäuse 12, der mit einer Aussparung 29 am Umfang einer Kurbelwange 13 zusammenwirkt, wie

dies insbesondere der Fig. 5 entnommen werden kann. Die Steuerimpulse des Gebers 28 für den Kurbelwellendrehwinkel veranlassen die Zündeinrichtung 23 die Zündkerze 26 mit der Zündspannung zu beaufschlagen, so daß das über das Kurbelgehäuse 12 angesaugte Kraftstoff-Luftgemisch gezündet wird. Die an ein Luftansaugfilter 30 angeschlossene Vergasereinrichtung 31 steht über eine Kraftstoffzuleitung 32 mit einem nicht dargestellten Kraftstofftank in Verbindung.

5 Neben der batteriegespeisten elektrischen Zündeinrichtung 23 ist der Zweitaktmotor 6 außerdem mit einem elektrischen Starter 33 versehen, dessen Starterritzel 34 mit einem am treibenden Teil 16 der Fliehkraftkupplung 11 vorgesehenen Zahnkranz 35 in Eingriff gebracht werden kann. Zu diesem Zweck ist die Welle 36 für das Starterritzel 34 schraubverstellbar in einer über den Starter 33 antreibbaren Hülse
10 gelagert, so daß das Starterritzel 34 zunächst gegen die Kraft einer Rückstellfeder axial verlagert wird, bevor es am Ende des Stellweges über die Hülse drehend angetrieben wird. Nach dem Startvorgang, der über einen am Fahrgestell 1 vorgesehenen Schalter 37 eingeleitet wird, wird das Starterritzel 34 unter der Wirkung der Rückstellfeder wieder in die axiale Ausgangslage rückverstellt.

In der Fig. 4 ist schließlich zu erkennen, daß die Wasserpumpe 38 in einer entsprechenden Bohrung
15 des Kurbelgehäuses 12 angeordnet ist, das also das Pumpengehäuse bildet. Die Welle 39 des Pumpenrotors 40 wird über ein Zahnrad 41 angetrieben, das über ein Zwischenrad 42 mit einem Zahnrad 43 auf der Kurbelwelle 10 kämmt. Damit ist eine einfache Antriebsverbindung zwischen der Kurbelwelle 10 und der Wasserpumpe 38 gegeben, die innerhalb des Kurbelgehäuses 12 vorgesehen ist, so daß für die Wasserpumpe 38 keine gesonderten Schlauchanschlüsse notwendig werden. Die Schlauchverbindungen 8 be-
20 schränken sich daher auf den Anschluß des Wasserkühlers 7 am Motorblock.

Über die Kurbelwelle 10 kann vorteilhaft eine Massenausgleichswelle 44 angetrieben werden, um einen weitgehenden Massenausgleich erster Ordnung sicherstellen zu können und die Vibrationen bzw. die damit verbundenen Geräusche zu dämpfen. Der Antrieb dieser zur Kurbelwelle 10 parallelen Massenausgleichswelle 44 erfolgt gemäß der Fig. 4 über ein Zahnradpaar 45, 46, damit die für den Massenausgleich
25 erforderliche, zur Kurbelwelle 10 gegensinnige Drehrichtung der Massenausgleichswelle 44 gegeben ist.

Patentansprüche

- 30 1. Mehrspuriges Kleinfahrzeug für den Motorsport, bestehend aus einem Fahrgestell mit einer angetriebenen Hinterradachse, aus einem seitlich neben einem Fahrersitz angeordneten, wassergekühlten Zweitaktmotor, dessen in einem Kurbelgehäuse gelagerte Kurbelwelle an einem Ende über eine Fliehkraftkupplung mit einem Kettenrad eines Kettentriebes für die Hinterradachse verbunden ist, aus einer über die Kurbelwelle angetriebenen Wasserpumpe für den Kühlwasserumlauf durch einen Wasserkühler und aus einer elektrischen Zündeinrichtung für den Zweitaktmotor, **dadurch gekennzeichnet**, daß das
35 Fahrgestell (1) eine elektrische Batterie (24) zur Energieversorgung der Zündeinrichtung (23) trägt und daß der Wasserkühler (7) unmittelbar seitlich am Zweitaktmotor (6) angeordnet ist.
2. Kleinfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zweitaktmotor einen an die elektrische Batterie (24) anschließbaren elektrischen Starter (33) aufweist.
- 40 3. Kleinfahrzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Starterritzel (34) des elektrischen Starters (33) mit einem auf dem treibenden Teil (16) der Fliehkraftkupplung (11) vorgesehenen Zahnkranz (35) kämmt.
- 45 4. Kleinfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zündeinrichtung (23) über einen in das Kurbelgehäuse (12) eingesetzten, mit einer Aussparung (29) am Umfang einer Kurbelwange (13) der Kurbelwelle (10) zusammenwirkenden Geber (28) für den Kurbelwellendrehwinkel ansteuerbar ist.
- 50 5. Kleinfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kurbelgehäuse (12) das Gehäuse für die Wasserpumpe (38) bildet.
6. Kleinfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wasserkühler (7) über die Schlauchverbindungen (8) am Zweitaktmotor (6) befestigt ist.
- 55 7. Kleinfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kurbelwelle (10) auf der der Fliehkraftkupplung (11) gegenüberliegenden Seite mit einer Massenausgleichswelle (44) antriebsverbunden ist.

AT 405 266 B

Hiezu 4 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

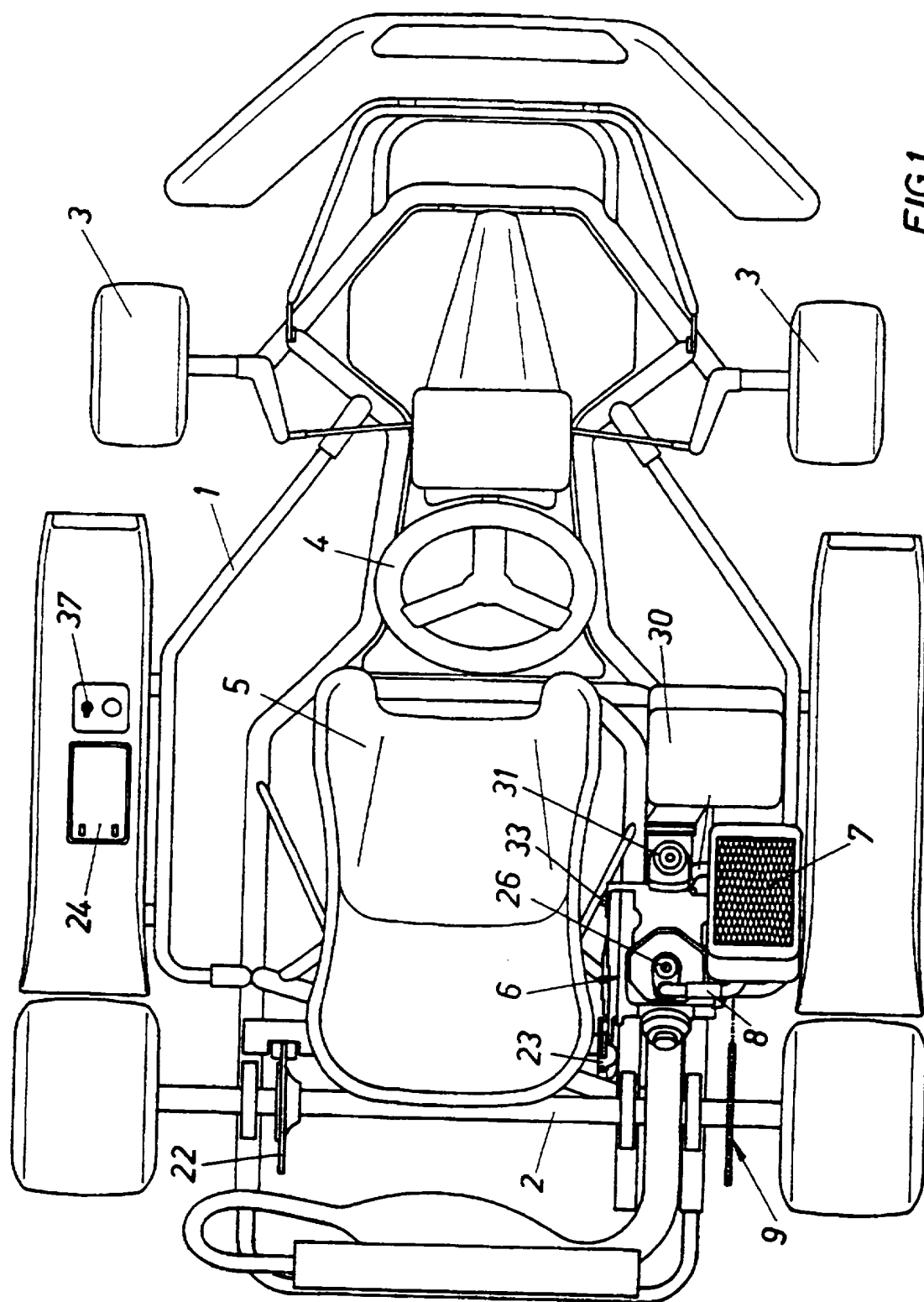
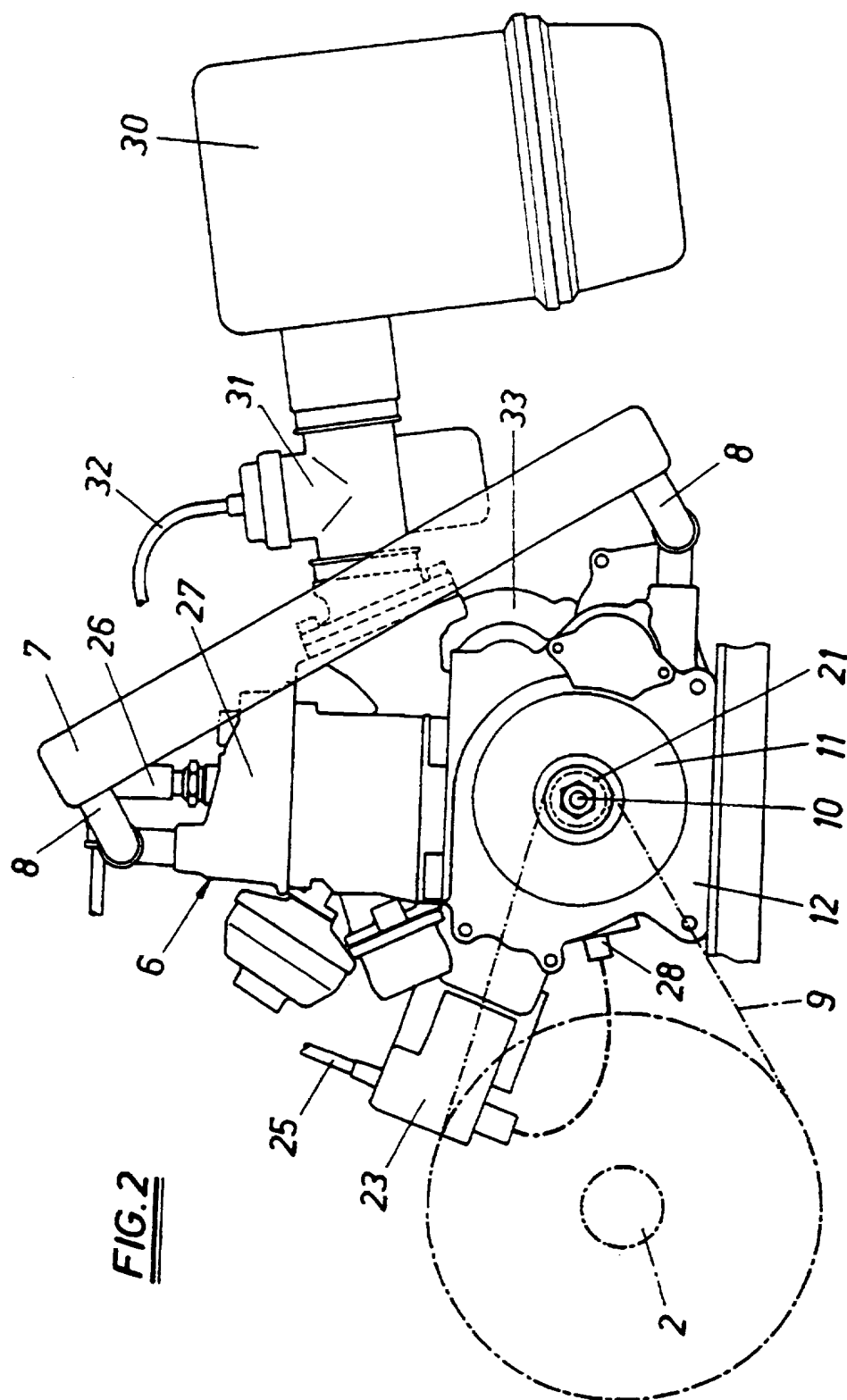


FIG. 1



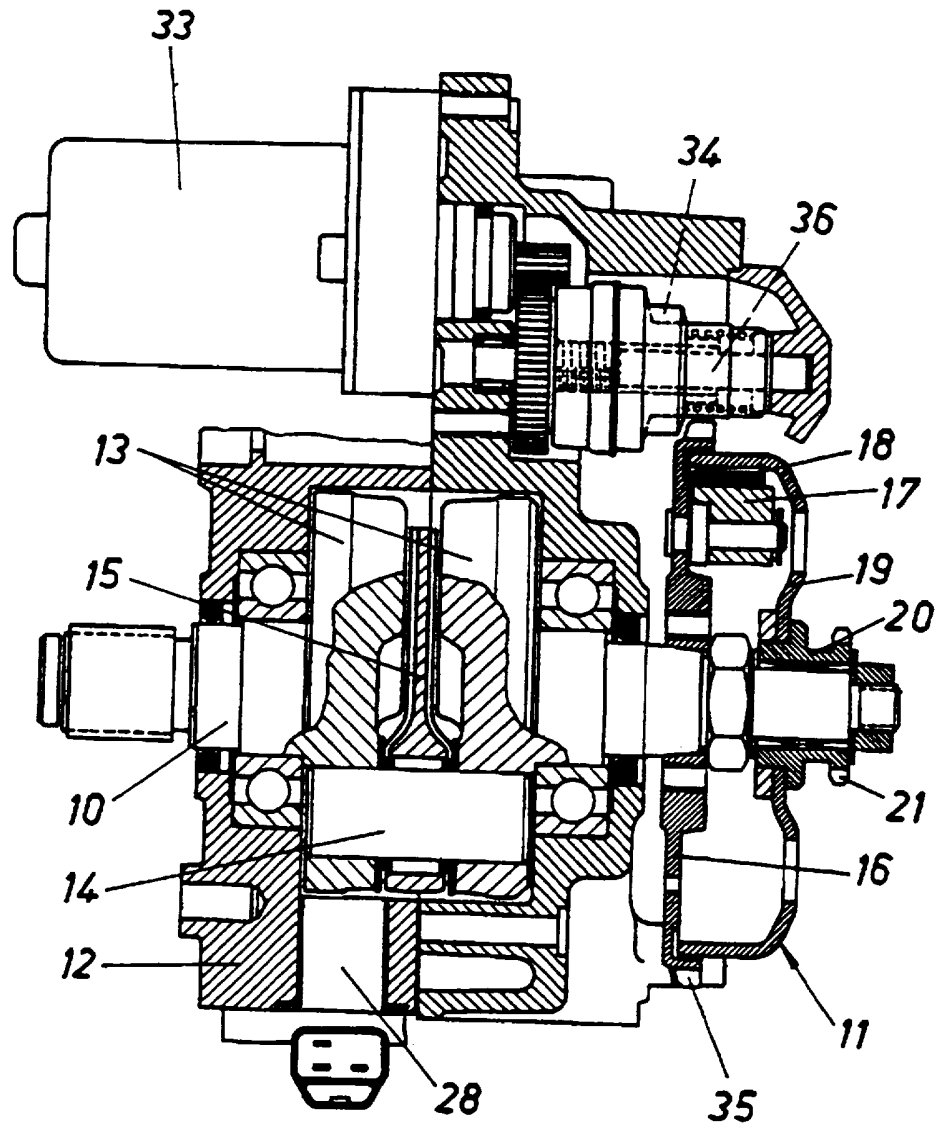


FIG. 3

