

19



Octrooicentrum
Nederland

11

2022276

12 **B1 OCTROOI**

21 Aanvraagnummer: **2022276**

51 Int. Cl.:
B60L 13/04 (2019.01) B60L 13/10 (2019.01)

22 Aanvraag ingediend: **21 december 2018**

30 Voorrang:

41 Aanvraag ingeschreven:
15 juli 2020

43 Aanvraag gepubliceerd:
-

47 Octrooi verleend:
15 juli 2020

45 Octrooischrift uitgegeven:
20 juli 2020

73 Octrooihouder(s):
Stichting Katholieke Universiteit te Nijmegen

72 Uitvinder(s):
Nigel Edward Hussey te Nijmegen

74 Gemachtigde:
dr. L.J.P. Vogels te Overasselt

54 **National Individual Floating Transport Infrastructure**

57 The present invention is in the field of a National Individual Floating Transportation Infrastructure (NIFTI) wherein floating vehicles can travel by magnetic levitation and propagation. The vehicles can travel at heights substantially equal to existing road structures, and at relatively high speeds.

National Individual Floating Transport Infrastructure

FIELD OF THE INVENTION

The present invention is in the field of a National Individual Floating Transport Infrastructure (NIFTI) wherein
5 floating vehicles can travel by magnetic levitation and propagation. The vehicles can travel at heights substantially equal to existing road structures, and at relatively high speeds.

BACKGROUND OF THE INVENTION

10 The present invention is in the field of individual transportation. Up to now, cars have played an important role in transporting people. Recently, a transition towards partly or fully electrically driven cars has started, and further partly or fully self-driving vehicles are on their way to being
15 developed. If a full transition towards electrically driven vehicles would take place, the energy consumption thereof would not be met by existing and planned power delivering infrastructure; in other words the power consumption is still too high.

20 In an approach for alternative means of propagation of vehicles the magnetic levitation concept has been developed. The concept relates to a system conceived for train transportation. It uses two sets of magnets, a first set to lift the train up, and a second set to move the 'floating train'
25 ahead. Since the train is floating, friction is virtually absent and the train can move at great speed. An advantage of this technology is the absence of moving parts. However, the train still needs to travel along a guideway of magnets which control the train's stability and speed, and in view of
30 safety, movement of the train is limited to a direction of propagation. The trains can move fast and acceleration and deceleration is also much faster than e.g. for other vehicles such as conventional trains; safety and comfort are still
35 points of attention. The power needed for levitation is relatively small, whereas air resistance and drag, especially at lower speeds, consume most energy. This could be overcome by

moving vehicles in a vacuum environment. The construction of magnetic levitation systems is however relatively costly, though production and maintenance is cheaper, compared to high speed trains. Not many systems are in operation yet.

5 The present invention relates to an improved floating vehicle and infrastructure, which overcome one or more of the above disadvantages, without jeopardizing functionality and advantages.

SUMMARY OF THE INVENTION

10 The present invention relates in a first aspect to a method of transferring an individual vehicle module over an infra-structure (NIFTI). Contrary to the above MagLev systems, which use onboard magnets and reaction magnets, the present system has coils embedded in its tracks. An
15 advantage thereof is that e.g. compared to electrical cars only about 10% of the energy is required. Also no batteries are required, such as Li batteries; it is noted that Li is a relatively scarce material. Further no energy needs to be stored, and hence no energy for storing and
20 retracting is needed, and no energy is lost during storing and retracting. As the present vehicles can be stripped of virtually all mechanical and propagation components their weight is reduced to some 200-400 kg. As with MagLev systems, little friction is experienced during movement; how-
25 ever some magnetic drag may be present, which reaches a maximum at lower velocities (e.g. $< 10\text{m/sec}$). The present vehicle is a levitating vehicle with an off-board propulsion system. In a sense it resembles a hover car, but it differs in that it does not contain an engine. Further-
30 more, NIFTI is less polluting and relatively light. A sketch of NIFTI is given in figure 1a-b, which shows the pod at rest in the left panel and shows the principle of propulsion in the right panel. The vehicle in which the passengers are seated may have similar dimensions to a

car. All seats may be pointed inwards. In a middle, a table may be provided. On this table a screen may be provided, on which the passengers can enter their destination or simply be entertained. The present vehicle is much lighter than (electric) cars and damage inflicted by collisions is therefore expected to be much smaller; still the vehicle is preferably made of an impact-resistant material and energy/shock absorbing zones are preferably provided. The present vehicle is also much cheaper, as only a small set of components need to be provided therein.

Levitation of the vehicle is achieved by the z-component of the magnetic field induced by the coils. Initially, the magnet, hence the present vehicle module, lies flat on the track in which the coils are embedded. When the coils are switched on, the vehicle will start to levitate at a certain height above the track, typically a few cm. Guiding magnets may be installed as part of the track to make sure that the vehicle does not drift off. To accelerate, the coils are tilted at a certain angle. This creates a magnetic field gradient in the direction of movement. As the vehicle is moving, the coils only need to be turned on for a short while during which the vehicle is forced forwards, and therefore can be pulsed. A response mechanism provided by a controller pulses the coils at the correct time domains such that the vehicle maintains its speed. By placing the coils strategically the amount of current needed is found to be minimised. In order to decrease the amount of energy required, conducting plates, e.g. aluminium plates, may be included as part of the tracks.

In the present method, an advanced infrastructure is provided. It is noted that said infrastructure may still largely coincide with an existing road infrastructure, e.g. in terms of routes, access to the infrastructure,

tracks already provided, and so on. It is considered that especially when renovating existing infrastructure, the present infrastructure may be included in the existing infrastructure, at least partly. At least one individual track is provided, and typically a multitude of interconnected tracks may be provided. Each track comprises at least one series of coils, wherein series of coils extend in direction of the width of the track, so rows of coils are provided, each coil pointing upwards. Therewith each series of coils is adapted to provide a levitational (vertical) magnetic force as well as a horizontal magnetic force. The horizontal magnetic force is directed along the length direction of the track. The coils are placed at distance from one another. In order to have active and inactive coils, at least one switch per series of coils is provided. Each coil individually can be energized by an electrical current and de-energized. In order to keep the present vehicle on the track, and to prevent accidents, as well as for clearly identifying the track, on at least one side of the track guiders are provided. The guider comprises at least one section, typically a large number of sections, which are connected to one another. Each individual section of the guider can be energized, and there with a guider is adapted to control the motion of the vehicle module, such as by restricting movement and deceleration of the vehicle. It is noted that in view of Earnshaw's theorem, stating that a collection of point charges cannot be maintained in a stable stationary equilibrium configuration solely by the electrostatic interaction of the charges, a control for movement is considered to be required. When restricting movement, the guider in question typically only needs to apply a small force, hence a small magnetic force and small current is required. When decelerating large forces are needed as well as larger currents. When unexpected deceleration is required, such as in a case of an impending accident, the present vehicle is stopped as quickly as possible.

As individual coils are energized a controller is provided. Finally, an electrical power supply for providing an electrical current is present, which may be the grid, or a sub-grid.

The present vehicle is void of an engine, wheels, battery, suspension, steering wheel, etc. and has therefore a reduced weight, while maintenance thereof is very limited. The vehicle comprises an array of permanent magnets, preferably at a bottom side thereof. For the passengers, at least one seat is provided, or at least something for making a journey pleasant to a passenger. In view of the absence of an engine, much more space is available for passengers. The present module could therefore be relatively small. Typically more passengers could be present, and hence larger modules are considered, with e.g. 2-9 seats. In order for full control, the present vehicle module comprises an identifier, which may be used for controlling movement. As the passenger typically needs to identify a destination, a control interface may be present; however, existing infrastructure in this respect, such as smartphones, computers, the web, and so on may also be used.

When moving to a destination the present vehicle module is lifted, by providing a vertical magnetic field in the track at the location of the vehicle module. Then, or at a similar or same time, a horizontal magnetic field in the track at a changing location of the vehicle module is provided, thereby hovering the module at a certain speed in a horizontal direction over the track. Once the destination is reached, or in other occasions, the horizontal magnetic field is cancelled and/or an opposite magnetic field in the track may be provided, preferably by the guiders, thereby decelerating the module and bringing the module to a stop. Then the vertical magnetic field in the track may be cancelled, thereby letting the module down to the track.

Advantages of the present invention are therefore an

infrastructure with all the freedom of the car, but without the car itself, use of the existing road network, wherein the road becomes the engine, thereby removing most of the weight from the "vehicle", wherein magnetic repulsion is used for both levitation and propulsion, and an optional on-board screen used to select destination. The time spent in transit is entirely your own! The amount of energy needed is about 35 mJ/100 km (already equivalent to the caloric value of 0.5 l of petrol or diesel), which can be reduced significantly by providing further measures. Further it is considered possible to reach an order of magnitude less energy consumption than an electric car. With a mass $< \frac{1}{4}$ that of an electric car and a streamlined shape, traffic mortalities are reduced, and since all traffic would be controlled by a central operating system, congestion may be prevented. The sense of ownership moves from the car to the infrastructure, and mobility for all people is provided, for any age, for any disability, and so on.

In a second aspect, the present invention relates to the above mentioned infrastructure, and in a third aspect to the above mentioned vehicle module.

Thereby the present invention provides a solution to one or more of the above mentioned problems.

Advantages of the present invention are detailed throughout the description.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

The present invention relates in a first aspect to a method transferring a vehicle module over an infrastructure according to claim 1. An advanced study on boundary conditions for the present system is given in a BSc thesis of A. Kool, RU Nijmegen (Introducing a new mode of transport: NIFTI as an alternative to the electric car.), whose contents are incorporated by reference thereto.

In an exemplary embodiment of the present method, at

least once, two series of coils may be interrupted by an electrically conducting plate, wherein the conducting plate extends in a longitudinal direction and width direction of the track.

5 In an exemplary embodiment of the present method, at least one permanent magnet is provided parallel to a series of coils.

It has been found that therewith energy consumption can be reduced by more than 50%.

10 It is noted that at higher speeds energy consumption may be lowered further relative to existing cars/vehicles; due to a reduction in (magnetic) drag and in the pulse duration within the coils.

In an exemplary embodiment of the present method, each series of coils may comprise each individually, at least one coil and/or part thereof which is slightly tilted, with respect to a vertical axis, that is perpendicular to a surface, such as tilted 1-15°, preferably 2-10°. Therewith both a horizontal and vertical magnetic force may be provided to the present vehicle module.

In an exemplary embodiment of the present method, coils, typically series of coils, may be provided at a mutual distance of 5 cm- 50 cm, such as 5 cm-20 cm, which distance is typically in the direction of movement.

25 In an exemplary embodiment of the present method, a track has a width of 0.6-3 m, such as 1.0-2.5 m. These tracks are therefore smaller than typically used tracks. As such more tracks per existing infrastructure may be provided. Part of the tracks may be especially adapted, being a bit broader, for transport of goods, such as in intermodal containers of a width of slightly less than 2.5 m, especially on tracks for transport over long distances.

In an exemplary embodiment of the present method, a vehicle module has a width of 0.6-3m, preferably 1-1.5 m.

In an exemplary embodiment of the present method, a vehicle module has a length of 0.6-3m, preferably 1-1.5 m.

In an exemplary embodiment of the present method an empty vehicle module has a weight of 200-600 kg, such as 300-500 kg. The vehicle is relatively light, especially in comparison to existing vehicles, and are comparable to the weight of motor cycles actually.

In an exemplary embodiment of the present method, at least two vehicle modules may be connectable. In view of transportation and limiting a number of movements such may be an advantage.

In an exemplary embodiment of the present method, a coil, each individually, may have a length 1-60 cm, preferably 2-40 cm, such as 10-30 cm. Such coils are found to provide sufficient magnetic forces.

In an exemplary embodiment of the present method, a coil, each individually, may have a radius of 1-20cm, preferably 2-10cm, more preferably 3-5cm.

In an exemplary embodiment of the present method, a coil, each individually, may have a thickness of 0.1-10cm, preferably 0.2-5cm, more preferably 1-3 cm.

In an exemplary embodiment of the present method, a coil, each individually, may have a number of windings $n_c \in [1, 10000]/m$, preferably 10-5000, more preferably 50-2500, such as 100-500.

In an exemplary embodiment of the present method, a coil, each individually, may comprise an electrically conducting material, such as a metal, such as copper.

In an exemplary embodiment of the present method, a series of coils may be adapted to provide a magnetic field B_z of 10^{-3} - 10^1 [T], preferably $2 \cdot 10^{-3}$ -2 [T], more preferably $3 \cdot 10^{-3}$ - 10^{-1} [T].

In an exemplary embodiment of the present method, over a width of a track 1-100/m coils in series may be provided.

In an exemplary embodiment of the present method, two

series of coils may be placed at a distance of 5-20 cm.

In an exemplary embodiment of the present method, a magnet may comprise high magnetic density materials.

In an exemplary embodiment of the present method, a magnet may comprise at least one magnetic material selected from Group 3-12, Period 4-6 elements, such as Fe, Co, Ni, and Nd, and combinations thereof comprising such a magnetic material, such as $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$, FePd, FeCo, and FePt, and/or a material selected from lanthanoids, scandium, yttrium, and combinations thereof, such as from Sc, Y, Sm, Gd, Dy, Ho, Er, Yb, Tb, such as Tb.

In an exemplary embodiment of the present method, a magnet has a volumetric susceptibility of 10^3 - 10^6 , such as 10^3 - 3×10^5 .

In an exemplary embodiment of the present method, each coil individually may be adapted to receive a current of 0.5-200 [A], preferably 1-100 [A], such as 5-50 [A].

In an exemplary embodiment of the present method, a switch may be adapted to switch within 1000 μsec , preferably within 100 μsec .

In an exemplary embodiment of the present method, each coil may be adapted to be energized within 1 - 10^5 μsec .

In an exemplary embodiment of the present method, each coil may be energized in a pulsed mode, such as in pulses of 1-100 msec, wherein preferably a length of a pulse is adapted to the speed of the vehicle module.

In an exemplary embodiment of the present method, the speed of the vehicle module may be from 0-150 m/sec, preferably from 0-75 m/sec, more preferably from 0-40 m/sec, such as 5-30 m/sec.

In an exemplary embodiment of the present method, the vehicle module may comprise an array of $i \in [1, p]$ magnets with a spatially rotating pattern of magnetisation, wherein a first magnet has a first magnetization, an i^{th} magnet adjacent

to $(i-1)^{\text{th}}$ has a magnetization rotated over $i*\pi/n$ along a horizontal axis, and an n^{th} magnet has a magnetization parallel to the first magnetization, such that below the array and bottom of the vehicle module, an amplified magnetic flux remains and above the array, a net magnetic flux is substantially cancelled, such as a Halbach array. An advantage of using a Halbach array is that by using the same amount of magnet, a lower current is needed to levitate and move the vehicle.

10 In an exemplary embodiment of the present method, 50-100% of the bottom of the vehicles may be provided with magnets, magnets have a height of 1-25 cm, preferably 1.5-10 cm, such as 2-5 cm. It is found that in view of forces the weight of magnets is preferably not too small.

15 In an exemplary embodiment of the present method, a length of all magnets may 20-200 cm; preferably 40-120 cm, such as 45-100 cm, and there with a substantial part of the bottom of the vehicle may be provided with magnets.

In an exemplary embodiment of the present method, magnets 20 may be provided above or below a bottom of the vehicle, preferably below a bottom.

In an exemplary embodiment of the present method, a total volume of magnets may be $0.1*10^{-3}$ - $50*10^{-3}$ m³.

25 In an exemplary embodiment of the present method, a magnetic moment may be 0.1-2000 Am², preferably 1-500 Am².

In an exemplary embodiment of the present method, coils may provide an acceleration of 0.01-10 m/sec², preferably 0.2-5 m/sec². This relatively low acceleration will still bring vehicle modules up to a decent speed in a short period 30 of time, and too high speeds in acceptable times as well.

In an exemplary embodiment of the present method, guides may provide an deceleration of 1-20 m/sec², preferably 2-10 m/sec².

In an exemplary embodiment of the present method, the ve-

hicle module may comprise an array of $i \in [1, p] * j \in [1, o]$ magnets, wherein at least one series of $j \in [1, o]$ magnets comprises a spatially rotating pattern of magnetisation, preferably all series of $j \in [1, o]$ magnets, wherein p is preferably
5 from $2-10^3$, such as 5-100, and wherein o is preferably from $2-10^3$, such as 5-100.

In an exemplary embodiment of the present method, the controller may be adapted to control hovering of the vehicle module.

10 In an exemplary embodiment of the present method, a multitude of vehicle modules may be transferred, such as millions of vehicles. Clearly control of movement and operating tracks would involve lots of computing time, but nowadays that is not much of an issue.

15 In an exemplary embodiment of the present method, the infrastructure may be partly or fully incorporated into an existing infrastructure, wherein at least one track, each individually, is covered by a protecting layer, such as a 0.2-5 cm thick polymeric layer, preferably a recycled polymeric
20 layer. For instance a bicycle path adjacent to the present track may be made entirely out of recycled plastic bottles, having a 30-40 year life span (c.f. 15 years for tarmac), and having virtually no CO₂ emissions. Similar thereto, there is no need for tarmac with NIFTI. Hence, such paths could be the
25 surface covering for NIFTI too.

In an exemplary embodiment of the present method, the infrastructure may comprise physical and/or controllable guiders, such as a rail, guidance coils, wherein guidance coils may be oriented accordingly.

30 In an exemplary embodiment of the present method, the vehicle module may be a monocoque, wherein the vehicle module preferably comprises at least one composite.

In an exemplary embodiment of the present method, a drag coefficient of the vehicle $C_D < 0.3$, preferably $C_D < 0.2$, such as

0.05 < C_D < 0.13, such as a droplet shaped vehicle. With the present vehicle modules much more freedom in design is obtained, as virtually no parts are present. Room for optimization in this (and other) aspects is therefore provided.

5 In an exemplary embodiment of the present method, the vehicle comprising at least one passenger has a centre of mass, wherein the vertical magnetic field is applied to the centre of mass, and/or wherein the horizontal magnetic field is applied to the centre of mass.

10 In an exemplary embodiment of the present method, the vehicle module impact on collision may be minimized, for instance such that pedestrians would be deflected instead of hit.

15 In an exemplary embodiment of the present method, at a junction of tracks at least one rotatable coil may be provided, preferably at least one rotatable series of coils, wherein rotation along a vertical axis is provided, such as over 180-360°. Such would be a small part of the track that could comprise moving elements.

20 In an exemplary embodiment of the present method, tracks at a junction are split, such as into one track for going straight ahead, one for going left, and one for going right.

25 In an exemplary embodiment of the present method at a junction intersect no guiders are provided. Therewith, the present vehicle may move from one track to another.

30 In an exemplary embodiment, the present infrastructure may comprise a hollow tube-like structure, wherein a surface of the tube-like structure comprises a polymeric material, such as a plastic, such as a recycled plastic, wherein the surface is preferably removable attached, wherein in the tube-like structure coil receiving elements are provided, such as a rack with tilted coil positions. Therewith the present infrastructure can be operated with ease, is constructed in a low tech manner, and can be maintained well.

35 In an exemplary embodiment the present vehicle module

may comprise an array of permanent magnets, preferably at a bottom side thereof, at least one seat, preferably 2-9 seats, such as 3-4 seats, an identifier, and an optional control interface.

5 The present vehicle module and infrastructure may be used in the present method.

The invention is further detailed by the accompanying figures and examples, which are exemplary and explanatory of nature and are not limiting the scope of the invention. 10 To the person skilled in the art it may be clear that many variants, being obvious or not, may be conceivable falling within the scope of protection, defined by the present claims. In addition reference is made to an article submitted for publication by N. Hussey, which article and its 15 contents are incorporated by reference.

SUMMARY OF FIGURES

Figures 1a,b, 2-4, 5a-c, and 6-7 show details of the present invention.

DETAILED DESCRIPTION OF FIGURES

20 Figure 1: A raw sketch of NIFTI. The left panel 1a shows the vehicle 20 at rest comprising magnets 21 in a bottom side 22 thereof, levitating above its track 11 with coils 12. The right panel 1b shows the vehicle moving to the left, with a general sketch of the propulsion system. A rack 18 is provided for receiving the coils in a tilted position. 25 Figure 2: A sketch of the cross section of the pod 20. In the middle is the table 25, on the sides there are two passengers. For clarity of the sketch, persons 2 and 4 are not included. In the picture, M is the centre of mass of the magnet, T is the 30 centre of mass of the table, P is the net centre of mass of the people, C is the net centre of mass of the chairs and S is the centre of mass of the pod itself. The point $z = 0$ is at the top of the coils, h_f below the middle of the magnet. A typical mass of a vehicle, including four 35 passengers is calculated to be some 500-600 kg. Seats 23,

bottom 22, and identifier 24 are also indicated.

Figure 4 shows an enlargement of a part of the magnet array 21 provided in the vehicle module, with a spatially rotating pattern of magnetization, wherein rotation is over
5 90°.

Figure 4: A sketch of the vehicle 20 with magnetic strips instead of an entire magnet. This view can be seen as a front of behind view on the pod, since the strips are in the direction of motion.

10 Figures 5a-b show a part of track 11 with series of coils 12 provided underneath the track. Figure 5c further shows conducting plate 14, and permanent magnets 15 provided in the track.

Figure 6 shows an artist impression of the present vehicle module 20 moving over track 11, with guiders 13 provided at sides thereof, which guiders are sub-divided in sections 13a.

Figure 7 shows an artist impression of the present track 11, projected over a bicycle lane, with hollow tube 17 and
20 protective layer 16.

The figures are further detailed in the description.

EXAMPLES/EXPERIMENTS

The invention although described in detailed explanatory context may be best understood in conjunction with
25 the accompanying examples and figures as detailed above.

Some exemplary qualifications and quantifications are given below.

1. The mass of the entire vehicle with passengers is about 600kg, and without passengers it is about 280kg. This is much
30 less mass than an electric car. The transport module optimally has the form of a flattened sphere or of an ellipsoid.
2. The magnet is a square plate magnet with height 0.05m and sides 0.8m. The mass of the magnet is 160kg. For the purposes of calculating the magnetic force necessary for levitation,
35 only the centre of mass of the magnet array is required.

3. With these parameters, the necessary current turns out to be between 10A and 30A. This is the most important parameter for determining the total energy consumption. 4. The radius of the coils is 4cm, their height is 25cm and they have 125 windings. The wire is made of copper with resistivity $\rho = 2 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}$ and radius of 1mm. There are a total of 10 coils in each series.

5. The volume susceptibility of the magnet is $\chi_m = 10^3-10^4$.

6. The density is $\rho = 5000 \text{ kg/m}^3$.

10 To compare NIFTI with an electric car, motion along a track of 10km is discussed. An electric car uses about 34kWh per 100 miles, which is about $7.606 \cdot 10^6 \text{ J}$ per 10km. It is assumed that the entirety of the 10km track contains rows of coils. There are then $10^4/d$ rows of coils. $I=10\text{A}$, $N=125$,
15 $\rho=2 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}$ and $d = 0.08\text{m}$. The typical diameter of a copper wire is $r=1\text{mm}$. It remains to determine Δt . Assuming the pod moves at a velocity of 16 m/s results in $\Delta t=0.06\text{s}$. When part of the track is void of coils, such as 20-60% thereof, e.g. 50% an according reduction of energy use is obtained (factor
20 of 1.5-5, such as 2). An energy consumption would then be about 5-50% of that of an electric car. In addition, costs of operation, including maintenance, depreciation, and so one, are a factor lower as well; in an estimate a factor 3 lower.

In conclusion the present system of human transport is a
25 self-driving module which is propelled by a system of coils interacting with an on-board magnet. The vehicle can run on 10-30A and can reach the usual velocities of a car. Furthermore, it possesses some major benefits with respect to either traditional cars or electric cars. It uses
30 about 20% of the energy of an electric car and costs about 30% of the amount of money that goes into an electric car. Furthermore, it provides environmental and ethical benefits with respect to the traditional ways of human transport.

The following section is added to support the search of
35 the claims, which is translated into Dutch below.

1. Method of transferring a vehicle module over an infrastructure, comprising

providing said infrastructure (10), wherein the infrastructure comprises

5 at least one individual track (11), wherein each track comprises at least one series of coils (12), wherein series of coils extend in the direction of the width of the track, wherein each series of coils is adapted to provide a levitational magnetic force and a horizontal magnetic force,
10 wherein the horizontal magnetic force is directed along a length direction of the track, wherein coils are placed at a distance from one another, at least one switch per series of coils, wherein each coil individually can be energized by an electrical current and de-energized, wherein on at least one
15 side of the track guiders (13) are provided, wherein a guider comprises at least one section (13a), wherein each individual section of the guider can be energized, wherein a guider is adapted to control the motion of the vehicle module,

a controller for energizing individual coils,
20 an electrical power supply for providing an electrical current,

providing said vehicle module (20), wherein said vehicle module comprises an array of permanent magnets (21), preferably at a bottom side (22) thereof, at least one seat (23), an
25 identifier (24), and an optional control interface (25),

providing a vertical magnetic field in the track at a location of the vehicle module, thereby lifting the module,

providing a horizontal magnetic field in the track at a changing location of the vehicle module, thereby hovering the
30 module at a certain speed in a horizontal direction over the track,

cancelling the horizontal magnetic field and/or providing an opposite magnetic field in the track preferably by the guiders, thereby decelerating the module, and

35 cancelling the vertical magnetic field in the track

thereby letting the module down to the track.

2. Method according to embodiment 1, wherein at least once two series of coils are interrupted by at least one of an electrically conducting plate (14) and permanent magnet plate (15), wherein the plate extends in a longitudinal direction and width direction of the track.

3. Method according to embodiment 1 or 2, wherein each series of coils comprises, each individually, at least one coil and/or part thereof which is slightly tilted, such as tilted 1-15°, preferably 2-10°.

4. Method according to any of embodiments 1-3, comprising a feature selected from series of coils are provided at a mutual distance of 5 cm-50 cm,

a track has a width of 0.6-3 m,

a vehicle module has a width of 0.6-3m,

a vehicle module has a length of 0.6-3m,

an empty vehicle module has a weight of 200-600 kg, such as 300-500 kg,

at least two vehicle modules are connectable,

a coil, each individually, has a length 1-60 cm, preferably 2-40 cm, such as 10-30 cm,

a coil, each individually, has a radius of 1-20cm, preferably 2-10cm, more preferably 3-6cm,

a coil, each individually, has a thickness of 0.1-10cm, preferably 0.2-5cm, more preferably 1-3 cm,

a coil, each individually, has a number of windings

$n_c \in [1, 10000]/m$, preferably 10-5000, more preferably 50-2500, such as 100-500,

a coil, each individually, comprises an electrically conducting material, such as a metal, such as copper,

a series of coils is adapted to provide a magnetic field B_z of 10^{-3} - 10^1 [T], preferably $5 \cdot 10^{-3}$ -2 [T], more preferably 10^{-2} - 10^{-1} [T],

over a width of a track 1-100/m coils in series are provided,

two series of coils are placed at a distance of 1-20 cm,
a magnet comprises high magnetic density materials,
a magnet comprises at least one magnetic material selected
from Group 3-12, Period 4-6 elements, such as Fe, Co, Ni, and
5 Nd, and combinations thereof comprising such a magnetic mate-
rial, such as $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$, FePd, FeCo, and FePt, and/or a mate-
rial selected from lanthanoids, scandium, yttrium, and combi-
nations thereof, such as from Sc, Y, Sm, Gd, Dy, Ho, Er, Yb,
Tb, such as Tb,
10 each coil individually is adapted to receive a current of
0.5-200 [A], preferably 1-100 [A], such as 5-50 [A], wherein
a switch is adapted to switch within 1000 μsec , preferably
within 100 μsec , and
wherein each coil is adapted to be energized within $1-10^5$
15 μsec , and combinations thereof.

5. Method according to any of embodiments 1-4, wherein each
coil is energized in a pulsed mode, such as in pulses with a
duration of 1-100 msec, wherein preferably a length of a
pulse is adapted to the speed of the vehicle module.

20 6. Method according to any of embodiments 1-5, wherein the
speed of the vehicle module is from 0-150 m/sec, preferably
from 0-75 m/sec, more preferably from 0-40 m/sec, such as 5-
30 m/sec.

7. Method according to any of embodiments 1-6, wherein at
25 least one of the vehicle module comprises an array of $i \in [1, p]$
magnets with a spatially rotating pattern of magnetisation,
wherein a first magnet has a first magnetization, an i^{th} mag-
net, adjacent to $(i-1)^{\text{th}}$, has a magnetization rotated over
 $i \cdot \pi / n$ along a horizontal axis, and an n^{th} magnet has a magnet-
30 ization parallel to the first magnetization, such that below
the array and bottom of the vehicle module an amplified mag-
netic flux remains and above the array a net magnetic flux is
substantially cancelled, such as a Halbach array,
50-100% of the bottom of the vehicle is provided with mag-
35 nets,

magnets have a height of 1-25 cm, preferably 1.5-10 cm, such as 2-5 cm,

a length of all magnets is 20-200 cm; preferably 40-120 cm, such as 45-100 cm,

5 wherein magnets are provided above or below the bottom of the vehicle, preferably below the bottom,

wherein a total volume of magnets is $0.1 \cdot 10^{-3}$ - $100 \cdot 10^{-3}$ m³,

wherein a magnetic moment is 0.1-2000 Am²,

wherein coils provide an acceleration of 0.01-10 m/sec²,

10 preferably 0.2-5 m/sec², and

wherein guides provide an deceleration of 1-20 m/sec², preferably 2-10 m/sec².

8. Method according to any of embodiments 1-7, wherein the vehicle module comprises an array of $i \in [1, p] \cdot j \in [1, o]$ magnets,

15 wherein at least one series of $j \in [1, o]$ magnets comprises a spatially rotating pattern of magnetisation, preferably all series of $j \in [1, o]$ magnets, wherein p is preferably from $2 \cdot 10^3$, and wherein o is preferably from $2 \cdot 10^3$, and/or

wherein a magnet has a volumetric susceptibility of 10^3 - 10^6 .

20 9. Method according to any of embodiments 1-8, wherein the controller is adapted to control hovering of the vehicle module.

10. Method according to any of embodiments 1-9, wherein a multitude of vehicle modules is transferred.

25 11. Method according to any of embodiments 1-10, wherein the infrastructure is partly or fully incorporated in an existing infrastructure, wherein at least one track, each individually, is covered by a protecting layer (16), such as a 0.2-5 cm thick polymeric layer, preferably a recycled polymeric
30 layer.

12. Method according to any of embodiments 1-10, wherein the infrastructure comprises physical and/or controllable guiders (13), such as a rail, and guidance coils, wherein guidance coils may be oriented accordingly.

35 13. Method according to any of embodiments 1-12, wherein the

vehicle module is a monocoque, wherein the vehicle module preferably comprises at least one composite, and/or wherein a drag coefficient of the vehicle $C_D < 0.3$, preferably $C_D < 0.2$, such as $0.05 < C_D < 0.13$, such as a droplet shaped vehicle, and/or

wherein the vehicle comprising at least one passenger has a centre of mass, wherein the vertical magnetic field is applied to the centre of mass, and/or wherein the horizontal magnetic field is applied to the centre of mass, and/or

wherein a vehicle module impact on collision is minimized.

14. Method according to any of embodiments 1-13, wherein at a junction of tracks at least one rotatable coil is provided, preferably at least one rotatable series of coils, wherein rotation along a vertical axis is provided, such as over 180-360°, and/or

wherein tracks at a junction are split, such as into one track for going straight ahead, one for going left, and one for going right, and/or

wherein at a junction intersect no guiders are provided.

15. Infrastructure (10) for a method according to any of embodiments 1-14, comprising

at least one individual track (11), wherein each track comprises at least one series of coils (12), wherein series of coils extend in the direction of the width of the track,

wherein each series of coils is adapted to provide a levitational magnetic force and a horizontal magnetic force,

wherein the horizontal magnetic force is directed along the length direction of the track, wherein coils are placed at a distance from one another, at least one switch per series of

coils, wherein each coil individually can be energized by an electrical current and de-energized, wherein on at least one side of the track guiders (13) are provided, wherein a guider comprises at least one section (13a), wherein each individual section of the guider can be energized, wherein a guider is

adapted to control motion of the vehicle module,

a controller for energizing individual coils,
an electrical power supply for providing an electrical
current.

16. Infrastructure as mentioned in the method according to
5 any of embodiments 1-14.

17. Infrastructure according to any of embodiments 15-16,
comprising a hollow tube-like structure (17), wherein a sur-
face of the tube-like structure comprises a polymeric mate-
rial (16), such as a plastic, such as a recycled plastic,
10 wherein the surface is preferably removable attached, wherein
in the tube-like structure coil receiving elements (18) are
provided, such as a rack with tilted coil positions.

18. Vehicle module (20) for a method according to any of em-
bodiments 1-14, wherein said vehicle module comprises an ar-
15 ray of permanent magnets (21), preferably at the bottom side
(22) thereof, at least one seat (23), preferably 2-9 seats,
such as 3-4 seats, an identifier (24), and an optional con-
trol interface (25).

19. Vehicle module as mentioned in the method according to
20 any of embodiments 1-14.

20. Use of a vehicle module and/or infrastructure in a method
according to any of embodiments 1-14.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het overbrengen van een voertuigmodule over een infrastructuur, omvattende het verschaffen van genoemde infrastructuur (10), waarbij de infrastructuur omvat

5 ten minste één individuele baan (11), waarbij elke baan ten minste één reeks spoelen (12) omvat, waarbij een reeks spoelen zich uitstrekt in de richting van de breedte van de baan, waarbij elke reeks spoelen is aangepast om een zwevende magnetische kracht en een horizontale magnetische kracht te
10 verschaffen, waarbij de horizontale magnetische kracht in een lengterichting van de baan is gericht, waarbij spoelen op een afstand van elkaar zijn geplaatst, ten minste één schakelaar per serie spoelen, waarbij elke afzonderlijke spoel van energie kan worden voorzien door een elektrische stroom en van
15 energie ontladen, waarbij aan ten minste één zijde van de geleiders (13) worden verschaft, waarbij een geleider ten minste een sectie (13a) omvat, waarbij elke afzonderlijke sectie van de geleider van energie kan worden voorzien, waarbij een geleider is aangepast om de beweging van de voertuigmodule te
20 regelen,

een controller voor het van energie voorzien van individuele spoelen,

een elektrische voeding voor het leveren van een elektrische stroom,

25 het verschaffen van genoemde voertuigmodule (20), waarbij genoemde voertuigmodule een reeks permanente magneten (21) omvat, bij voorkeur aan een onderzijde (22) daarvan, ten minste één zitplaats (23), een identificator (24), en een eventuele besturingsinterface (25),

30 het verschaffen van een verticaal magnetisch veld in de baan op een locatie van de voertuigmodule, waardoor de module wordt opgetild,

het verschaffen van een horizontaal magnetisch veld in de

baan op een veranderende locatie van de voertuigmodule, waardoor de module met een bepaalde snelheid in een horizontale richting over de baan zweeft,

het annuleren van het horizontale magnetische veld en/of
 5 het verschaffen van een tegengesteld magnetisch veld in de baan, bij voorkeur door de geleiders, waardoor de module wordt vertraagd, en

het opheffen van het verticale magnetische veld in de baan waardoor de module op de baan wordt neergelaten.

10 2. Werkwijze volgens conclusie 1, waarbij ten minste eenmaal twee series spoelen worden onderbroken door ten minste een van een elektrisch geleidende plaat (14) en een permanente magneet plaat (15), waarbij de plaat zich in een lengterichting en breedterichting van de baan uitstrekt.

15 3. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, waarbij elke reeks spoelen, elk afzonderlijk, ten minste één spoel en/of deel daarvan omvat, die een weinig gekanteld is, zoals 1-15° gekanteld, bij voorkeur 2-10°.

20 4. Werkwijze volgens een der conclusies 1-3, waarbij ten minste één van series spoelen worden verschaft op een onderlinge afstand van 5 cm-50 cm,

een baan een breedte heeft van 0,6-3 m,

een voertuigmodule een breedte heeft van 0,6-3 m,

25 een voertuigmodule een lengte heeft van 0,6-3 m,

een lege voertuigmodule een gewicht heeft van 200 - 600 kg, zoals 300 - 500 kg,

ten minste twee voertuigmodules koppelbaar zijn,

waarbij een spoel, elk afzonderlijk, een lengte heeft van 1-
 30 60 cm, bij voorkeur 2-40 cm, zoals 10-30 cm,

een spoel, elk afzonderlijk, een straal heeft van 1-20 cm, bij voorkeur 2-10 cm, met meer voorkeur 3-6 cm,

een spoel, elk afzonderlijk, een dikte heeft van 0,1-10 cm, bij voorkeur 0,2-5 cm, met meer voorkeur 1-3 cm,

35 een spoel, elk afzonderlijk, een aantal windingen heeft $n_c \in$

[1.10000]/m, bij voorkeur 10-5000, liever 50-2500, zoals 100-500,
 een spoel, elk afzonderlijk, een elektrisch geleidend materiaal omvat, zoals een metaal, zoals koper,
 5 een reeks spoelen is aangepast om een magnetisch veld B_z van 10^{-3} - 10^1 [T], bij voorkeur $5 \cdot 10^{-3}$ -2 [T], liever 10^{-2} - 10^{-1} [T] te verschaffen,
 over een breedte van een baan 1-100/m spoelen in serie zijn voorzien,
 10 twee series spoelen zijn geplaatst op een afstand van 1-20 cm,
 een magneet materialen met een hoge magnetische dichtheid omvat,
 een magneet ten minste één magnetisch materiaal omvat gekozen
 15 uit Groep 3-12, Periode 4-6 elementen, zoals Fe, Co, Ni, en Nd, en combinaties daarvan die een dergelijk magnetisch materiaal omvatten, zoals Nd₂Fe₁₄B, FePd, FeCo, en FePt en/of een materiaal gekozen uit lanthaniden, scandium, yttrium, en combinaties daarvan, zoals Sc, Y, Sm, Gd, Dy, Ho, Er, Yb, Tb,
 20 zoals Tb,
 elke spoel afzonderlijk is aangepast om een stroom van 0,5-200 [A] te ontvangen, bij voorkeur 1-100 [A], zoals 5-50 [A], waarbij een schakelaar is aangepast om te schakelen binnen 1000 μ sec, bij voorkeur binnen 100 μ sec, en
 25 waarbij elke spoel is ingericht om van energie te worden voorzien binnen 1-10 μ sec.

5. Werkwijze volgens een van de conclusies 1-4, waarbij elke spoel van energie wordt voorzien in een gepulseerde modus, zoals in pulsen met een duur van 1-100 msec, waarbij bij
 30 voorkeur een lengte van een puls is aangepast aan de snelheid van de voertuigmodule.

6. Werkwijze volgens een van de conclusies 1-5, waarbij de snelheid van de voertuigmodule 0-150 m/sec, bij voorkeur 0-75 m/sec, met meer voorkeur 0-40 m/sec, zoals 5 bedraagt -
 35 30 m/sec.

7. Werkwijze volgens een van de conclusies 1-6, waarbij ten minste één van de voertuigmodule omvat een reeks $i \in [1, p]$ magneten met een ruimtelijk roterend patroon van magnetisatie, waarbij een eerste magneet een eerste magnetisatie heeft, en i^{de} magneet, aangrenzend aan $(i-1)^{\text{de}}$ magneet, een magnetisatie heeft die geroteerd is over $i \cdot \pi / n$ langs een horizontale as, en een n -de magneet een magnetisatie heeft parallel aan de eerste magnetisatie, zodanig dat onder de array en onderkant van de voertuigmodule een versterkte magnetische flux overblijft en boven de array een netto magnetische flux grotendeels is geannuleerd, zoals een Halbach-array, 50-100% van de onderkant van het voertuig is voorzien van magneten, magneten een hoogte hebben van 1-25 cm, bij voorkeur 1,5-10 cm, zoals 2-5 cm, een lengte van alle magneten 20-200 cm is; bij voorkeur 40-120 cm, zoals 45-100 cm, waarbij magneten boven of onder de bodem van het voertuig zijn aangebracht, bij voorkeur onder de bodem, waarbij een totaal volume van magneten $0,1 \cdot 10^{-3} - 100 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ is, waarbij een magnetisch moment $0,1 - 2000 \text{ Am}^2$ is, waarbij spoelen een versnelling verschaffen van $0,01 - 10 \text{ m/sec}^2$, bij voorkeur $0,2 - 5 \text{ m/sec}^2$, en waarbij geleidingen een vertraging van $1 - 20 \text{ m/sec}^2$ verschaffen, bij voorkeur $2 - 10 \text{ m/sec}^2$.

8. Werkwijze volgens een van de conclusies 1-7, waarbij de voertuigmodule een reeks van $i \in [1, p] \cdot j \in [1, o]$ magneten omvat, waarbij ten minste één reeks van $j \in [1, o]$ magneten omvat met een ruimtelijk roterend patroon van magnetisatie, bij voorkeur alle reeksen van $j \in [1, o]$ magneten, waarbij p bij voorkeur uit $2 - 10^3$ is, en waarbij o bij voorkeur $2 - 10^3$ is, en/of waarbij een magneet een volumetrische susceptibiliteit van

10^3 - 10^6 heeft.

9. Werkwijze volgens een der conclusies 1-8, waarbij de controller is ingericht om het zweven van de voertuigmodule te besturen.

5 10. Werkwijze volgens een van de conclusies 1-9, waarbij een meervoudig aantal voertuigmodules wordt verplaatst.

11. Werkwijze volgens een van de conclusies 1-10, waarbij de infrastructuur gedeeltelijk of volledig is opgenomen in een bestaande infrastructuur, waarbij ten minste één baan, 10 elk individueel, wordt bedekt door een beschermende laag (16), zoals een 0,2-5 cm dikke polymere laag, bij voorkeur een gerecyclede polymere laag.

12. Werkwijze volgens een der conclusies 1-10, waarbij de infrastructuur fysieke en/of regelbare geleiders (13) omvat, 15 zoals een rail, geleidingsspoelen, waarbij geleidingsspoelen overeenkomstig kunnen worden georiënteerd.

13. Werkwijze volgens een van de conclusies 1-12, waarbij de voertuigmodule een monocoque is, waarbij de voertuigmodule bij voorkeur ten minste één composiet omvat, en/of 20 waarbij een weerstandscoëfficiënt van het voertuig $C_D < 0,3$, bij voorkeur $C_D < 0,2$, zoals $0,05 < C_D < 0,13$, zoals een druppelvormig voertuig, en/of waarbij het voertuig omvattende ten minste één passagier een massamiddelpunt heeft, waarbij het verticale magnetische veld 25 wordt aangebracht op het massamiddelpunt en/of waarbij het horizontale magnetische veld wordt aangebracht op het massamiddelpunt, en/of waarbij een botsingsinslag van een voertuigmodule tot een minimum wordt beperkt.

30 14. Werkwijze volgens een van de conclusies 1-13, waarbij op een verbindingpunt van banen ten minste één roteerbare spoel wordt verschaft, bij voorkeur ten minste één roteerbare reeks spoelen, waarbij rotatie langs een verticale as is verschaft, zoals over 180 - 360° en/of 35 waarbij banen op een knooppunt worden gesplitst, zoals in één

baan om rechtdoor te gaan, één om naar links te gaan, en één om naar rechts te gaan, en/of

waarbij bij een kruispunt geen geleiders zijn verschaft.

15. Infrastructuur (10) voor een werkwijze volgens een
5 van de conclusies 1-14, omvattende
ten minste één individuele baan (11), waarbij elke baan ten
minste één reeks spoelen (12) omvat, waarbij een reeks spoelen zich uitstrekt in de richting van de breedte van de baan, waarbij elke reeks spoelen is aangepast om een zwevende magnetische kracht en een horizontale magnetische kracht te verschaffen, waarbij de horizontale magnetische kracht in de lengterichting van de baan is gericht, waarbij spoelen op een afstand van elkaar zijn geplaatst, ten minste één schakelaar per serie spoelen, waarbij elke afzonderlijke spoel van energie kan worden voorzien door een elektrische stroom en van energie ontladen, waarbij aan ten minste één zijde van de geleiders (13) worden verschaft, waarbij een geleider ten minste een sectie (13a) omvat, waarbij elke afzonderlijke sectie van de geleider van energie kan worden voorzien, waarbij een
10 geleider is aangepast om de beweging van de voertuigmodule te regelen,

een controller voor het van energie voorzien van individuele spoelen,

25 een elektrische voeding voor het leveren van een elektrische stroom.

16. Infrastructuur volgens de werkwijze volgens een van de conclusies 1-14.

17. Infrastructuur volgens een der conclusies 15-16, omvattende een holle buisachtige structuur (17), waarbij een oppervlak van de buisachtige structuur een polymeer materiaal (16) omvat, zoals een kunststof, zoals een gerecyclede kunststof, waarbij het oppervlak bij voorkeur verwijderbaar bevestigd is, waarbij in de buisachtige structuur spoelontvangende elementen (18) zijn verschaft, zoals een rek met gekantelde
30 spoelposities.
35

18. Voertuigmodule (20) voor een werkwijze volgens een van de conclusies 1-14, waarbij de voertuigmodule een reeks permanente magneten (21) omvat, bij voorkeur aan de onderzijde (22) daarvan, ten minste een zitplaats (23), bij voorkeur 2-9 zitplaatsen, zoals 3-4 zitplaatsen, een identificeer (24), en een eventuele besturingsinterface (25).

19. Voertuigmodule volgens de werkwijze volgens een van de conclusies 1-14.

20. Gebruik van een voertuigmodule en/of infrastructuur in een werkwijze volgens een van de conclusies 1-14.

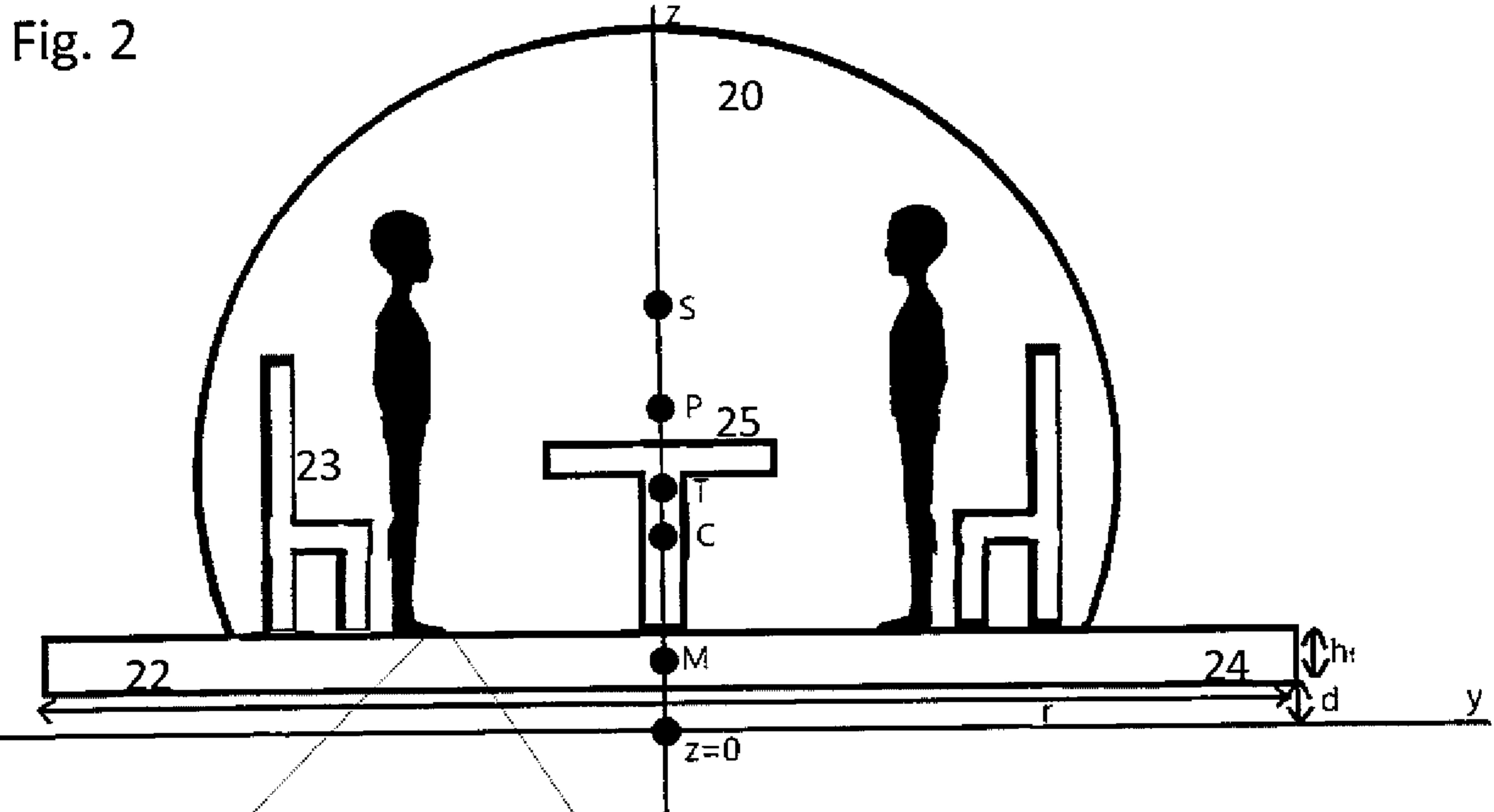
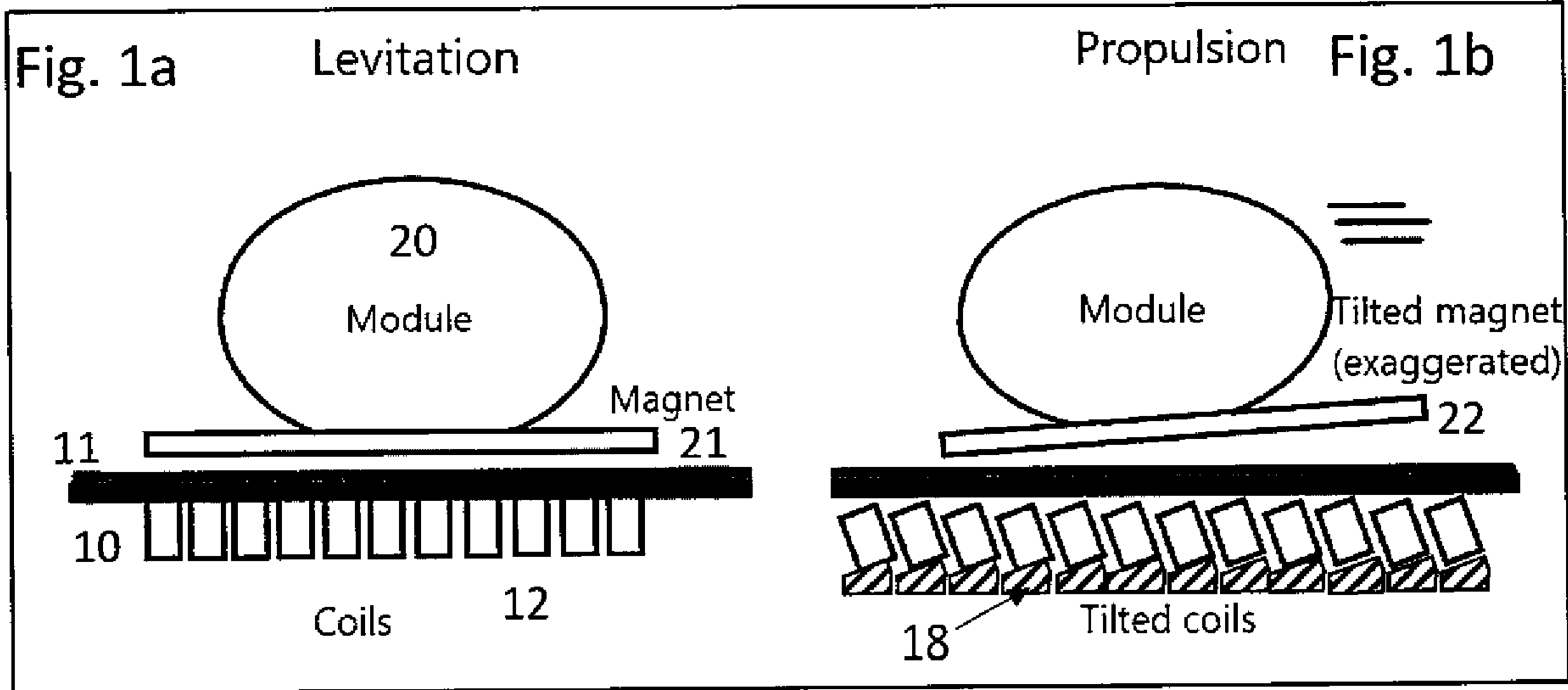
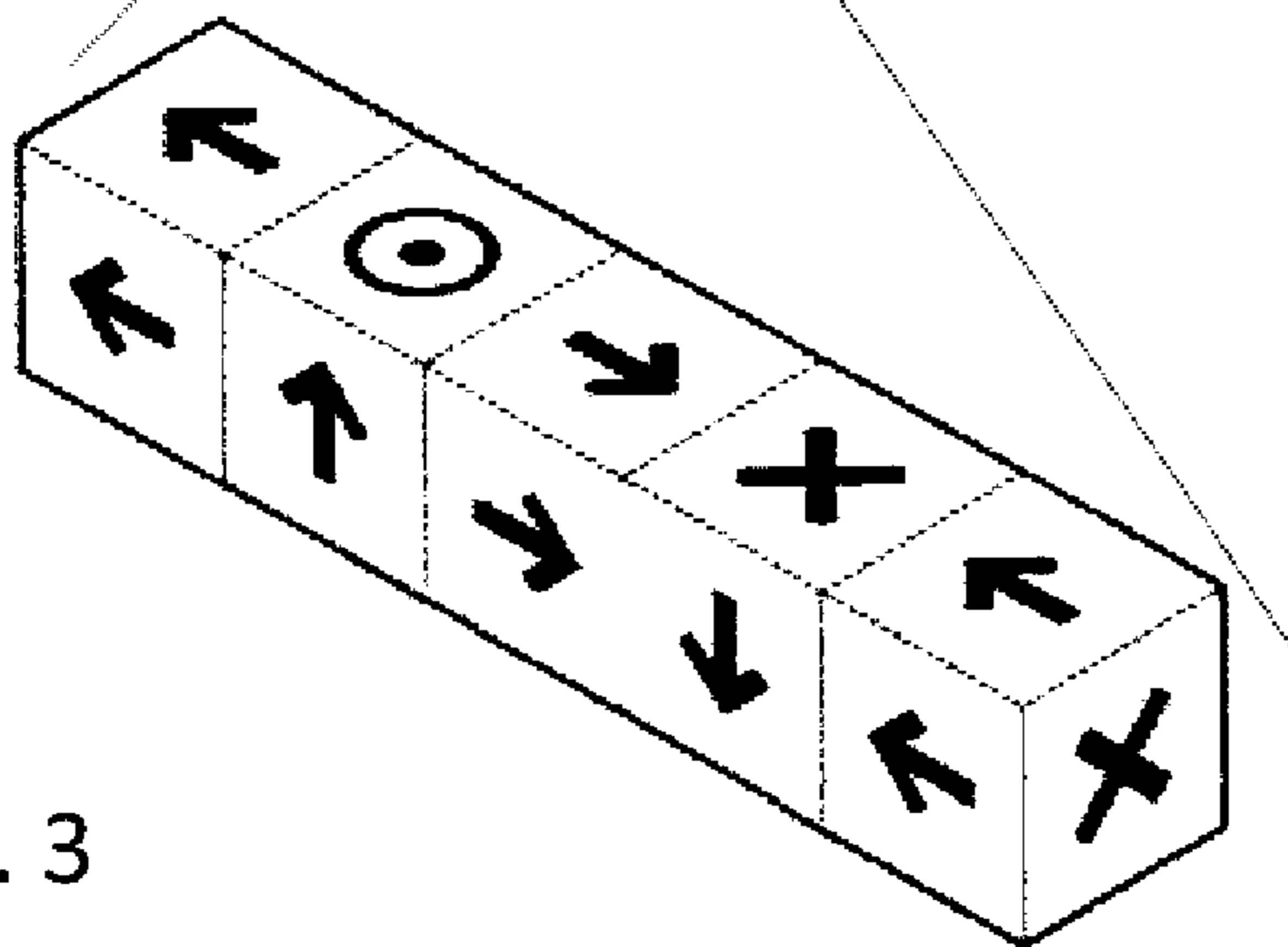


Fig. 3



2/4

Fig. 4

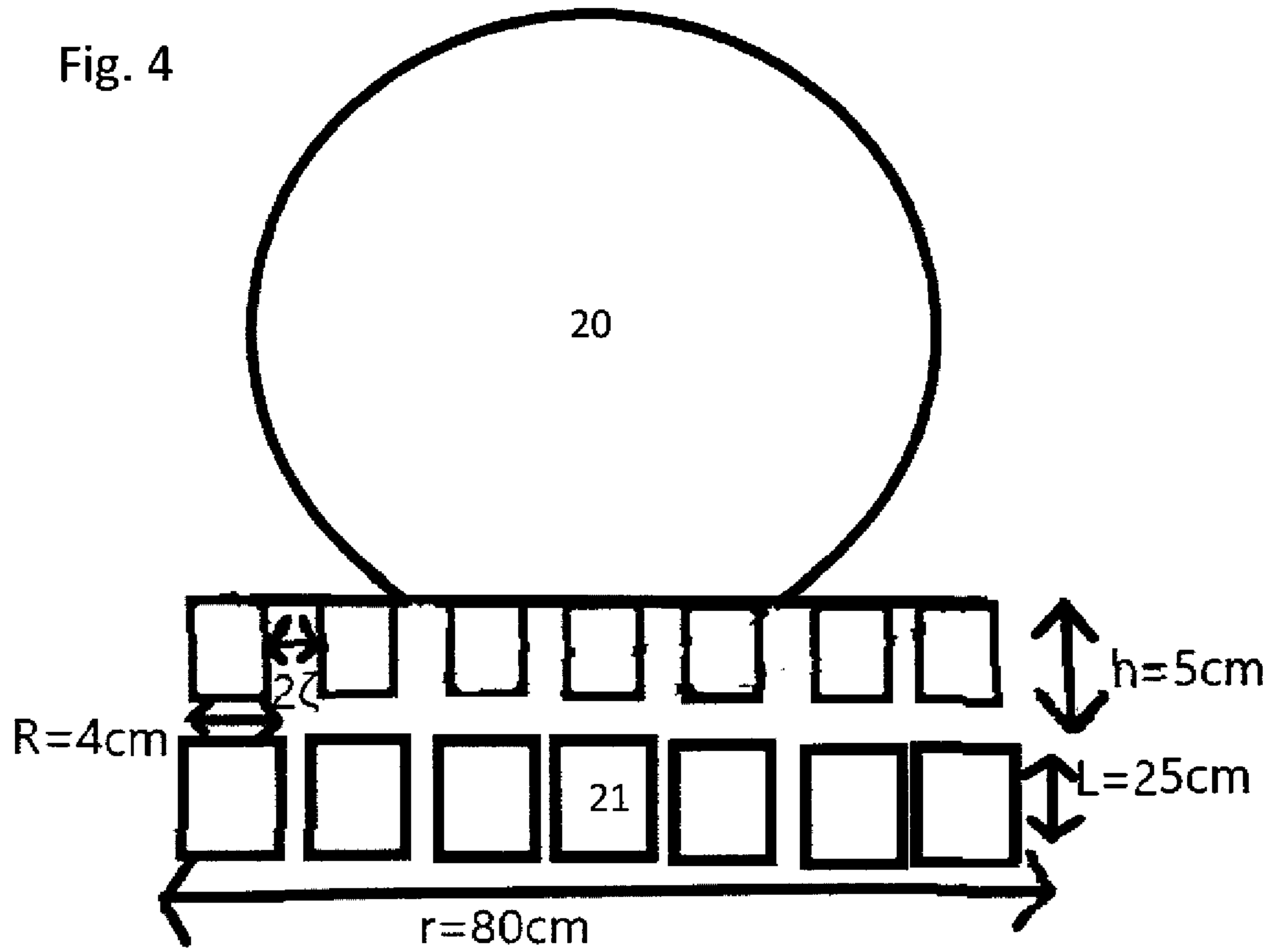


Fig. 5a

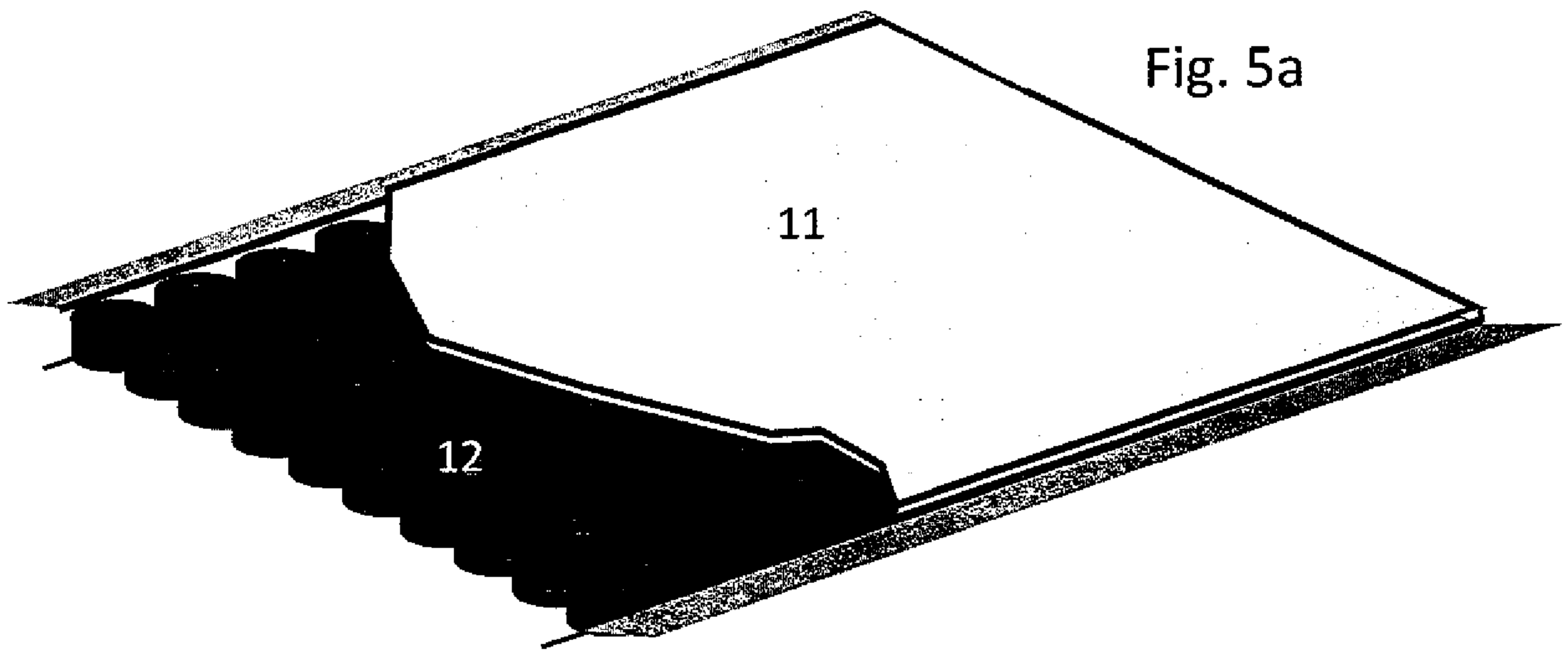


Fig. 5b

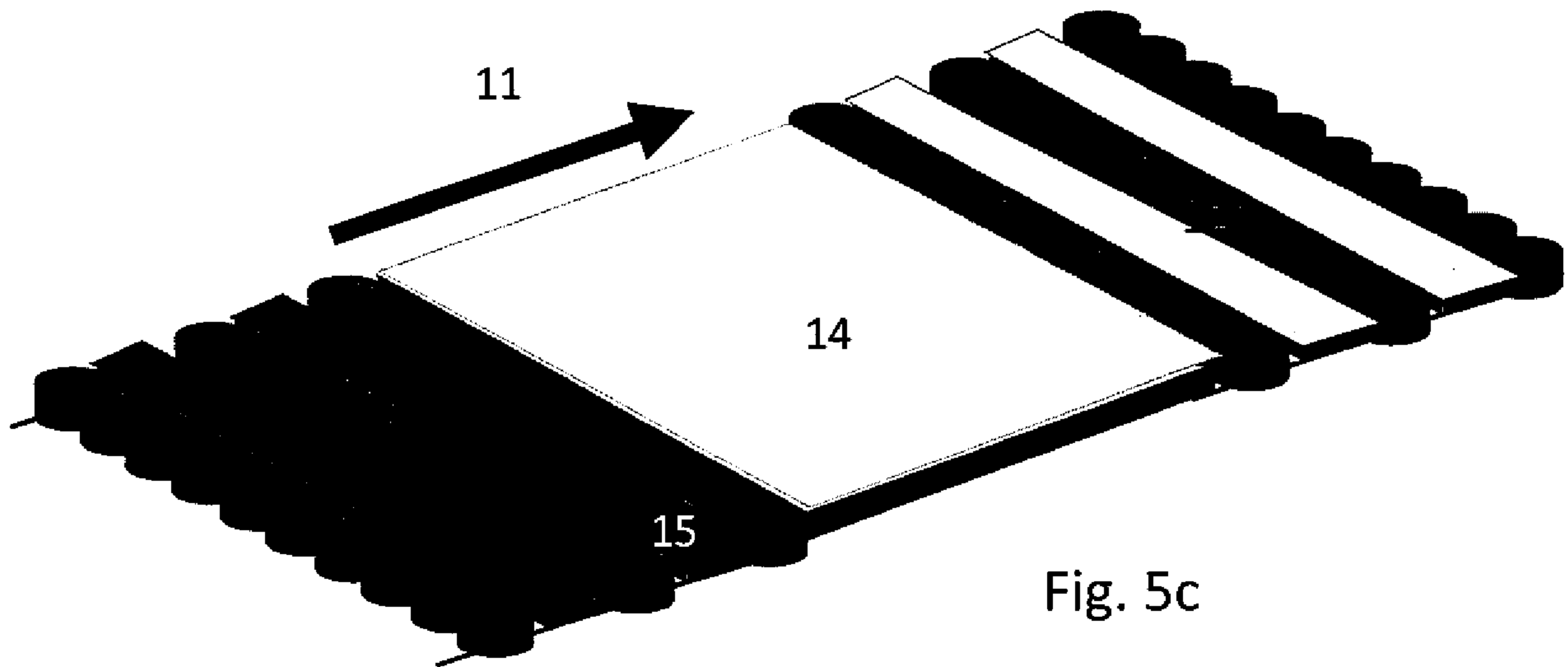
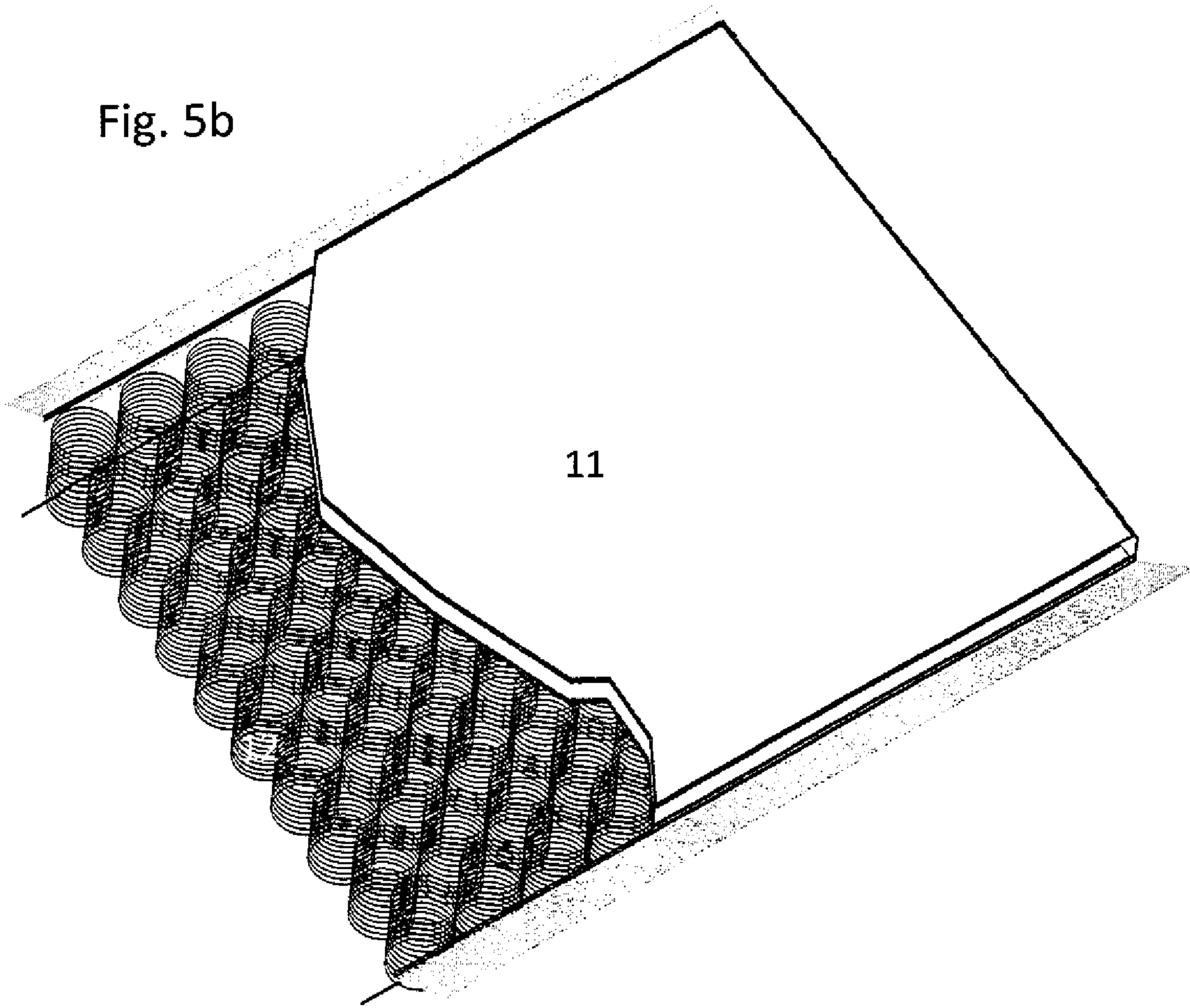


Fig. 5c

4/4

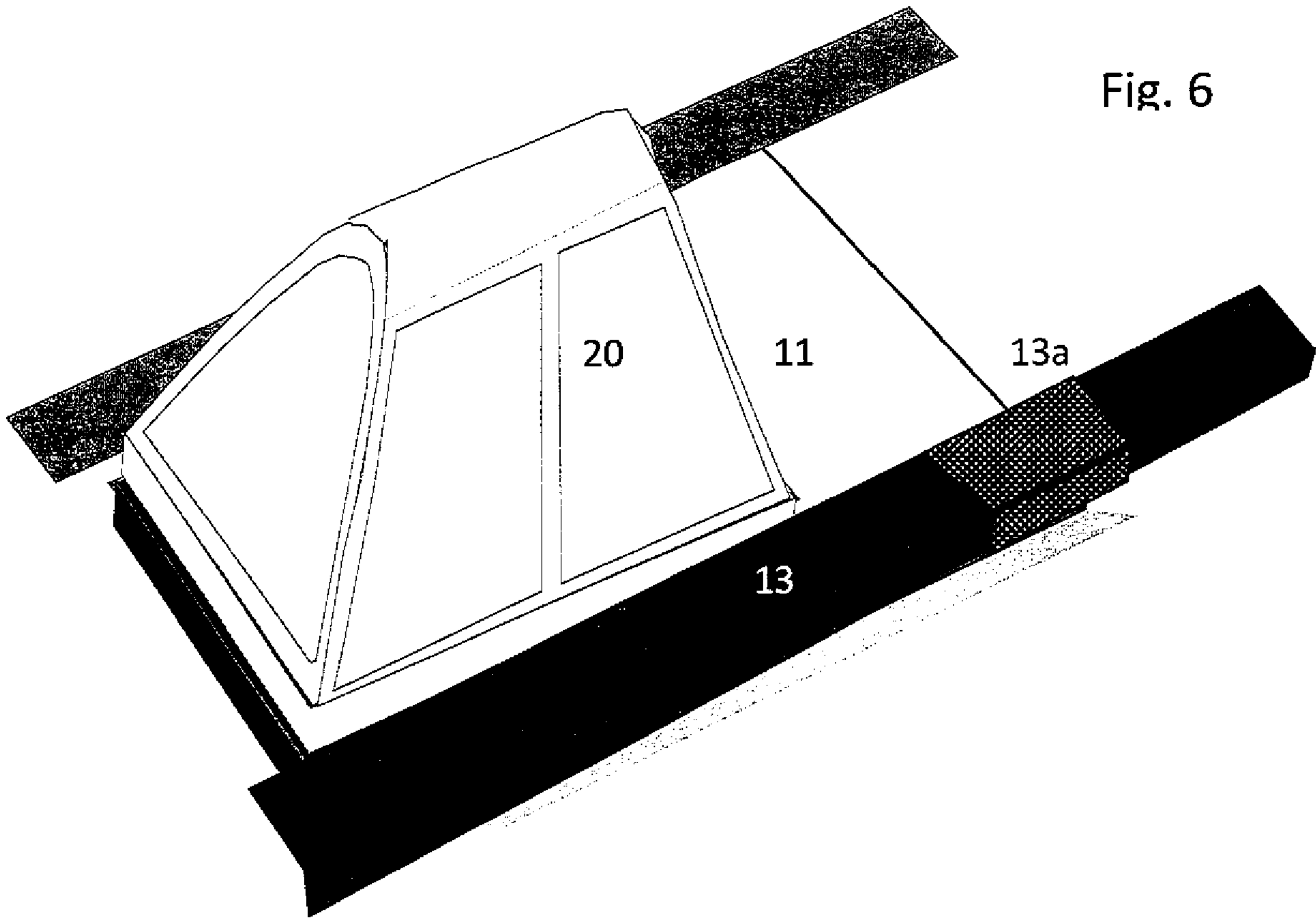
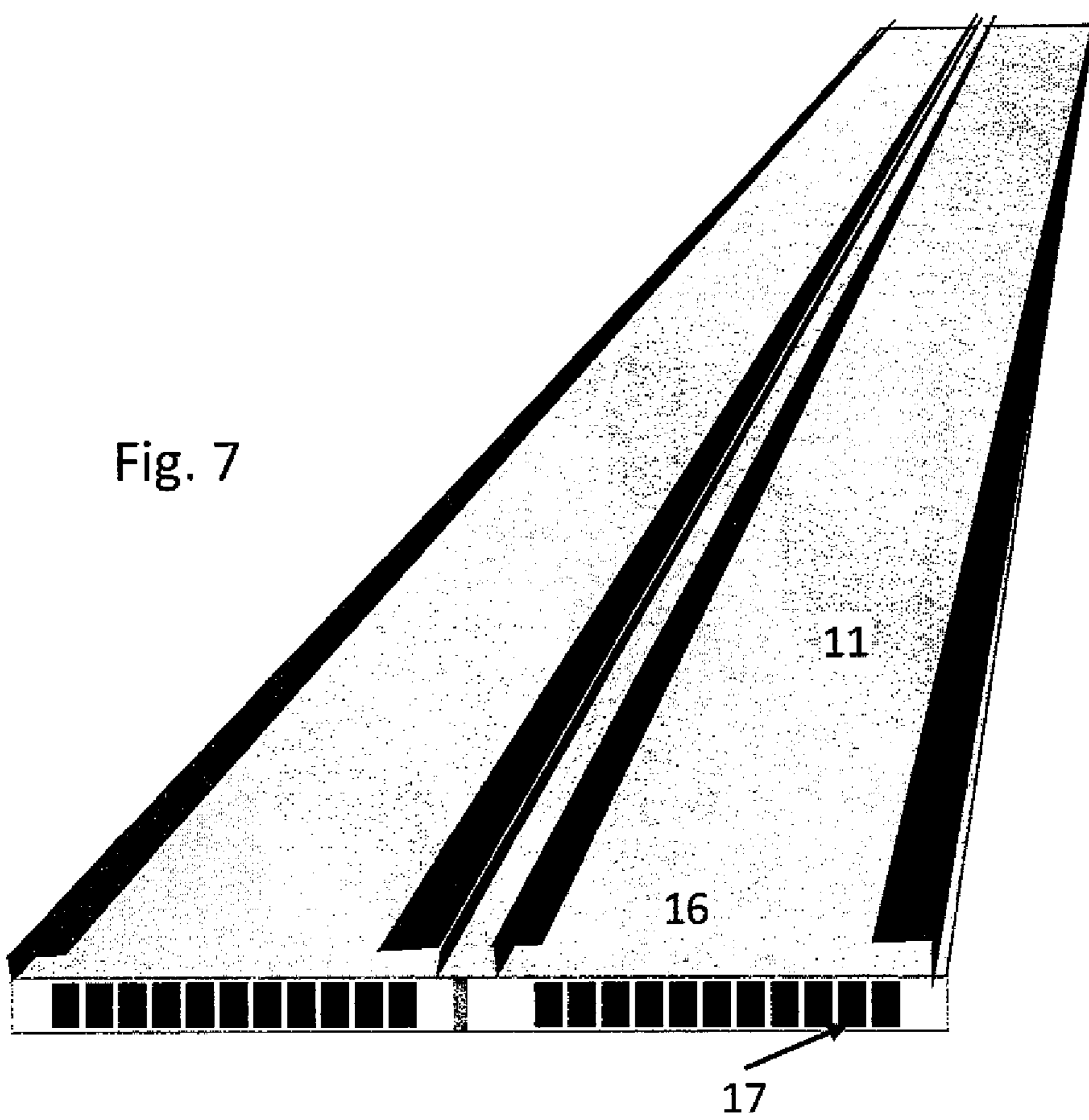


Fig. 7



SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE 018333 NL-PD-LV
Nederlands aanvraag nr. 2022276	Indieningsdatum 21-12-2018
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) Stichting Katholieke Universiteit	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type 09-03-2019	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN73124
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale classificatie (IPC) B60L13/04;B60L13/10	
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimumdocumentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
IPC	B60L
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. <input type="checkbox"/>	GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)
IV. <input type="checkbox"/>	GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
NL 2022276

<p>A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP INV. B60L13/04 B60L13/10 ADD.</p>		
<p>Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.</p>		
<p>B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK</p>		
<p>Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen) B60L</p>		
<p>Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen</p>		
<p>Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden) EPO-Internal, WPI Data</p>		
<p>C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN</p>		
<p>Categorie °</p>	<p>Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages</p>	<p>Van belang voor conclusie nr.</p>
<p>X A</p>	<p>JP 2002 238109 A (RAILWAY TECHNICAL RES INST; TOYO ELECTRIC MFG CO LTD) 23 augustus 2002 (2002-08-23) * samenvatting; figuren 1,2 *</p>	<p>1,2,9, 12,15, 16,18-20 3-8,10, 11,13, 14,17</p>
<p>X</p>	<p>----- US 3 815 511 A (DUKOWICZ J ET AL) 11 juni 1974 (1974-06-11) * het gehele document *</p>	<p>1,3,9, 15,16, 18-20</p>
<p>A</p>	<p>----- JP 2007 274838 A (YASKAWA ELECTRIC CORP) 18 oktober 2007 (2007-10-18) * samenvatting; figuren 1-11 *</p>	<p>1-20</p>
<p><input type="checkbox"/> Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C. <input checked="" type="checkbox"/> Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage</p>		
<p>° Speciale categorieën van aangehaalde documenten</p>		
<p>"A" niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft</p>		<p>"T" na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwaard is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding</p>
<p>"D" in de octrooiaanvraag vermeld</p>		<p>"X" de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur</p>
<p>"E" eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven</p>		<p>"Y" de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht</p>
<p>"L" om andere redenen vermelde literatuur</p>		<p>"&" lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooipublicatie</p>
<p>"O" niet-schriftelijke stand van de techniek</p>		
<p>"P" tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur</p>		
<p>Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid 10 september 2019</p>		<p>Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type</p>
<p>Naam en adres van de instantie European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>De bevoegde ambtenaar Bolder, Arthur</p>

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

NL 2022276

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie	
JP 2002238109	A	23-08-2002	JP 4334774 B2 JP 2002238109 A	30-09-2009 23-08-2002

US 3815511	A	11-06-1974	GEEN	

JP 2007274838	A	18-10-2007	JP 4320664 B2 JP 2007274838 A	26-08-2009 18-10-2007

WRITTEN OPINION

File No. SN73124	Filing date (<i>day/month/year</i>) 21.12.2018	Priority date (<i>day/month/year</i>)	Application No. NL2022276
International Patent Classification (IPC) INV. B60L13/04 B60L13/10			
Applicant Stichting Katholieke Universiteit			

This opinion contains indications relating to the following items:

- Box No. I Basis of the opinion
- Box No. II Priority
- Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- Box No. IV Lack of unity of invention
- Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- Box No. VI Certain documents cited
- Box No. VII Certain defects in the application
- Box No. VIII Certain observations on the application

	Examiner Bolder, Arthur
--	----------------------------

WRITTEN OPINION**Box No. I Basis of this opinion**

1. This opinion has been established on the basis of the latest set of claims filed before the start of the search.
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - a sequence listing
 - table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - on paper
 - in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - contained in the application as filed.
 - filed together with the application in electronic form.
 - furnished subsequently for the purposes of search.
3. In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty	Yes: Claims	1-20
	No: Claims	
Inventive step	Yes: Claims	4-8, 10, 11, 13, 14, 17
	No: Claims	1-3, 9, 12, 15, 16, 18-20
Industrial applicability	Yes: Claims	1-20
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

WRITTEN OPINION

Application number
NL2022276

Box No. VIII Certain observations on the application

see separate sheet

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

Reference is made to the following documents:

- D1 JP 2002 238109 A (RAILWAY TECHNICAL RES INST; TOYO ELECTRIC MFG CO LTD) 23 augustus 2002 (2002-08-23)
- D2 US 3 815 511 A (DUKOWICZ J ET AL) 11 juni 1974 (1974-06-11)
- D3 JP 2007 274838 A (YASKAWA ELECTRIC CORP) 18 oktober 2007 (2007-10-18)

- 1 The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claim 1 does not involve an inventive step.
- 1.1 D1 may be regarded as being the prior art closest to the subject-matter of claim 1, and discloses a *Werkwijze voor het overbrengen van een voertuigmodule over een infrastructuur, omvattende het verschaffen van genoemde infrastructuur, waarbij de infrastructuur omvatten minste één individuele baan, waarbij elke baan ten minste één reeks spoelen (305) omvat, waarbij een reeks spoelen (305) zich uitstrekt in de richting van de breedte van de baan, waarbij elke reeks spoelen is aangepast om een zwevende magnetische kracht en een horizontale magnetische kracht te verschaffen, waarbij de horizontale magnetische kracht in een lengterichting van de baan is gericht, waarbij spoelen op een afstand van elkaar zijn geplaatst, ten minste één schakelaar per serie spoelen, waarbij elke afzonderlijke spoel van energie kan worden voorzien door een elektrische stroom en van energie ontladen, waarbij aan ten minste één zijde van de baan (missing word in claim) geleiders (301-303) worden verschaft, waarbij een geleider ten minste een sectie omvat, waarbij elke afzonderlijke sectie van de geleider van energie kan worden voorzien, waarbij een geleider is aangepast om de beweging van de voertuigmodule te regelen, een controller voor het van energie voorzien van individuele spoelen, een elektrische voeding voor het leveren van een elektrische stroom, het verschaffen van genoemde voertuigmodule (101), waarbij genoemde voertuigmodule een reeks permanente magneten (106) omvat, bij voorkeur aan een onderzijde daarvan, ten minste één zitplaats, een identicator, en een eventuele besturingsinterface, het verschaffen van een verticaal magnetisch veld in de baan op een locatie van de voertuigmodule, waardoor de module wordt opgetild, het verschaffen*

van een horizontaal magnetisch veld in de baan op een veranderende locatie van de voertuigmodule, waardoor de module met een bepaalde snelheid in een horizontale richting over de baan zweeft, het annuleren van het horizontale magnetische veld en/of het verschaffen van een tegengesteld magnetisch veld in de baan, bij voorkeur door de geleiders, waardoor de module wordt vertraagd, en het opheffen van het verticale magnetische veld in de baan waardoor de module op de baan wordt neergelaten.

1.2 The subject-matter of claim 1 therefore differs from this known *Werkwijze* in that the following parts are not explicitly mentioned in D1:

1.2.1 *ten minste één schakelaar per serie spoelen, waarbij elke afzonderlijke spoel van energie kan worden voorzien door een elektrische stroom en van energie ontladen*

1.2.2 *een controller voor het van energie voorzien van individuele spoelen*

1.2.3 *een elektrische voeding voor het leveren van een elektrische stroom*

1.2.4 *ten minste één zitplaats, een identicator, en een eventuele besturingsinterface*

1.2.5 *het annuleren van het horizontale magnetische veld en/of het verschaffen van een tegengesteld magnetisch veld in de baan, bij voorkeur door de geleiders, waardoor de module wordt vertraagd*

1.2.6 *het opheffen van het verticale magnetische veld in de baan waardoor de module op de baan wordt neergelaten*

1.3 Claim 1 of the present application cannot be considered as involving an inventive step for the following reasons: all these parts not explicitly mentioned are obvious to the man skilled in the art.

2 The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claim 1 does not involve an inventive step.

2.1 D2 may be regarded as being the prior art closest to the subject-matter of claim 1, and discloses a *Werkwijze voor het overbrengen van een voertuigmodule over een infrastructuur, omvattende het verschaffen van genoemde infrastructuur, waarbij de infrastructuur omvatten minste één individuele baan (12), waarbij elke baan ten minste één reeks spoelen (14) omvat, waarbij een reeks spoelen zich uitstrekt in de richting van de breedte van de baan, waarbij elke reeks spoelen is aangepast om een zwevende magnetische kracht en een horizontale magnetische kracht te verschaffen, waarbij de horizontale*

magnetische kracht in een lengterichting van de baan is gericht, waarbij spoelen op een afstand van elkaar zijn geplaatst, ten minste één schakelaar (16,18,20) per serie spoelen, waarbij elke afzonderlijke spoel van energie kan worden voorzien door een elektrische stroom en van energie ontladen, waarbij aan ten minste één zijde van de baan (missing word in claim) geleiders worden verschaft, waarbij een geleider ten minste een sectie omvat, waarbij elke afzonderlijke sectie van de geleider van energie kan worden voorzien, waarbij een geleider is aangepast om de beweging van de voertuigmodule te regelen, een controller (22,24,26) voor het van energie voorzien van individuele spoelen (14a,14b,14c), een elektrische voeding (B+) voor het leveren van een elektrische stroom, het verschaffen van genoemde voertuigmodule (10), waarbij genoemde voertuigmodule een reeks permanente magneten (13, Column 4, line 46) omvat, bij voorkeur aan een onderzijde daarvan, ten minste één zitplaats, een identicator, en een eventuele besturingsinterface, het verschaffen van een verticaal magnetisch veld in de baan op een locatie van de voertuigmodule, waardoor de module wordt opgetild, het verschaffen van een horizontaal magnetisch veld in de baan op een veranderende locatie van de voertuigmodule, waardoor de module met een bepaalde snelheid in een horizontale richting over de baan zweeft, het annuleren van het horizontale magnetische veld en/of het verschaffen van een tegengesteld magnetisch veld in de baan, bij voorkeur door de geleiders, waardoor de module wordt vertraagd, en het opheffen van het verticale magnetische veld in de baan waardoor de module op de baan wordt neergelaten.

- 2.2 The subject-matter of claim 1 therefore differs from this known *Werkwijze* in that the following parts are not explicitly mentioned in D2:
- 2.2.1 *waarbij een geleider ten minste een sectie omvat, waarbij elke afzonderlijke sectie van de geleider van energie kan worden voorzien*
- 2.2.2 *ten minste één zitplaats, een identicator, en een eventuele besturingsinterface,*
- 2.2.3 *het annuleren van het horizontale magnetische veld en/of het verschaffen van een tegengesteld magnetisch veld in de baan, bij voorkeur door de geleiders, waardoor de module wordt vertraagd,*
- 2.2.4 *en het opheffen van het verticale magnetische veld in de baan waardoor de module op de baan wordt neergelaten.*
- 2.3 Claim 1 of the present application cannot be considered as involving an inventive step for the following reasons: all these parts not explicitly mentioned are obvious to the man skilled in the art.

- 3 The same reasoning applies, mutatis mutandis, to the subject-matter of the corresponding independent claims 15,16, 18,19 and 20, which therefore are also considered not inventive.
- 4 Dependent claims 2, 3, 9 and 12 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of inventive step, see D1 and D2.

Re Item VIII

Certain observations on the application

- 5 Claim 15 comprises all the features of claim 16 and is therefore not appropriately formulated as a claim dependent on the latter.
- 6 Claim 18 comprises all the features of claim 19 and is therefore not appropriately formulated as a claim dependent on the latter.
- 7 Independent claim 1 is not in the two-part form, which in the present case would be appropriate, with those features known in combination from the prior art being placed in the preamble and the remaining features being included in the characterising part.
- 8 The relevant background art disclosed in D1 and D2 is not mentioned in the description, nor is this document identified therein.
- 9 A document reflecting the prior art described on page 6 (BSc thesis of A. Kool) is apparently not in the public domain. It is not listed in the Repository of Radboud Universiteit and could therefore not be retrieved. Should this publication however be public, than it would be appreciated if the applicant could send a copy or a link.
- 9.1 The same applies to the document described on page 13 (N.Hussey).
- 10 The description ends with the claims in English. This section is to be deleted, or the set of claims (now in Dutch) is to be replaced with this section.