

(19)



(11)

EP 2 711 098 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.03.2014 Patentblatt 2014/13

(51) Int Cl.:
B08B 15/02 ^(2006.01) **F24F 3/16** ^(2006.01)
B25H 1/20 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13004508.1**

(22) Anmeldetag: **16.09.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

- **Gragert, Sven**
25355 Barmstedt (DE)
- **Vogt, Monika**
47229 Duisburg (DE)
- **Haep, Stefan**
46539 Dinslaken (DE)
- **Bankodad, Ahmed**
42899 Remscheid (DE)
- **Opiolka, Siegfried**
47239 Duisburg (DE)

(30) Priorität: **19.09.2012 DE 102012018474**

(71) Anmelder: **BERNER INTERNATIONAL GmbH**
25337 Elmshorn (DE)

(72) Erfinder:
• **Hinrichs, Thomas Dipl.-Ing.**
25365 Klein Offenseth-Sparrieshoop (DE)

(74) Vertreter: **Thomas, Götz et al**
Breitenburgerstrasse 31
25524 Itzehoe (DE)

(54) **Sicherheitswerkbank mit einer Sensoreinrichtung zur Erfassung von Bewegungen vor der Frontseite**

(57) Die Erfindung betrifft eine Sicherheitswerkbank (10) mit einem Arbeitsraum (18), der durch eine Arbeitsöffnung (22) an einer Frontseite (42) der Sicherheitswerkbank (10) zugänglich ist, sowie mit einer Steuereinrichtung zur Steuerung von Komponenten (26) der Sicherheitswerkbank (10). Um den Energieverbrauch der Sicherheitswerkbank (10) ohne die Gefahr eines Zutritts

von Umgebungsluft zu Arbeitsstoffen im Arbeitsraum (18) und/oder eines Austritts von Arbeitsstoffen in die Umgebung infolge von schnellen Bewegungen von Personen entlang der Arbeitsöffnung (22) senken zu können, umfasst die Sicherheitswerkbank (10) erfindungsgemäß eine Bewegungen vor der Frontseite (42) der Sicherheitswerkbank (10) erfassende, mit der Steuereinrichtung verbundene Sensoreinrichtung (44).

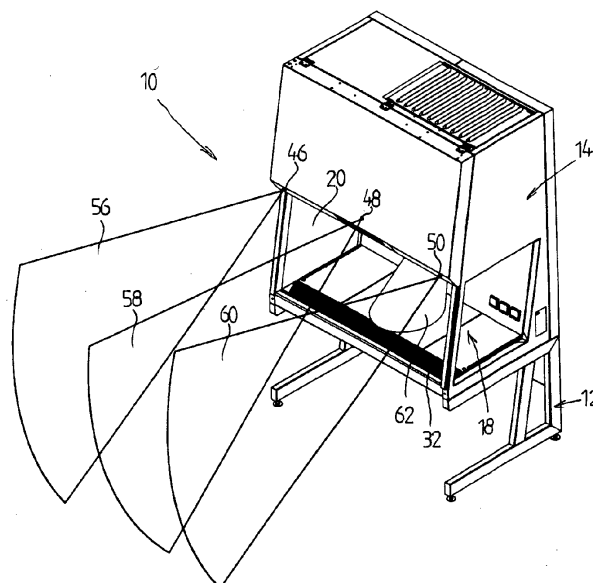


Fig. 2

EP 2 711 098 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sicherheitswerkbank mit einem Arbeitsraum, der durch eine Arbeitsöffnung an einer Frontseite der Sicherheitswerkbank zugänglich ist, sowie mit einer Steuereinrichtung zur Steuerung von Komponenten der Sicherheitswerkbank.

[0002] Eine Sicherheitswerkbank der eingangs genannten Art ist zum Beispiel aus der EP 1312871 A1 der Anmelderin bekannt.

[0003] Sicherheitswerkbänke dienen unter anderem auf pharmazeutischem und biotechnologischem Gebiet zum Umgang mit Arbeitsstoffen, die ein hohes infektiöses, allergenes oder toxisches Gefährdungspotential besitzen, wie beispielsweise cancerogenen oder mutagenen biologischen Arbeitsstoffen. Die Handhabung der im Arbeitsraum befindlichen Arbeitsstoffe erfolgt durch die Arbeitsöffnung, durch die eine vor der Sicherheitswerkbank sitzende Bedienungsperson ihre Hände und Unterarme in den Arbeitsraum einführen kann. Eine über der Arbeitsöffnung angeordnete große Glasscheibe bietet der Bedienungsperson eine gute Sicht in den Arbeitsraum.

[0004] Um die Bedienungsperson und weitere Personen im Umfeld der Sicherheitswerkbank vor einem Austritt von toxischen Stoffen durch die Arbeitsöffnung zu schützen, wird aus der Umgebung Luft durch die Arbeitsöffnung angesaugt. Die dadurch bewirkte Luftströmung verhindert, dass eventuell kontaminierte Luft aus dem Arbeitsraum in die Umgebung gelangt, und sorgt somit für einen Personenschutz. Zum Produktschutz, d.h. zum Schutz eines im Arbeitsraum befindlichen Produkts vor einer Kontamination durch Mikroorganismen oder andere Verunreinigungen wird mittels eines Gebläses von oben her gefilterte Luft in den Arbeitsraum geblasen, die innerhalb des Arbeitsraums und hinter der Glasscheibe eine nach unten gerichtete Verdrängungsströmung bildet. Sowohl die durch die Arbeitsöffnung angesaugte Umgebungsluft als auch die hinter der Glasscheibe nach unten strömende Verdrängungsluft werden durch eine an der Unterseite der Arbeitsöffnung angeordnete und mit einer Absaugeinrichtung verbundene rinnenförmige Absaugöffnung abgesaugt. Dadurch kann im Betrieb der Sicherheitswerkbank verhindert werden, dass durch die Arbeitsöffnung Luft aus dem Arbeitsraum in die Umgebung oder Luft aus der Umgebung zu den Arbeitsstoffen im Arbeitsraum der Sicherheitswerkbank gelangt und somit ein guter Personen- und Produktschutz gewährleistet werden.

[0005] Allerdings wurde bei Versuchen festgestellt, dass die durch das Ansaugen der Umgebungsluft, das Einblasen und Absaugen der Verdrängungsluft im Bereich der Arbeitsöffnung erzeugten Luftströmungen gestört werden können, wenn sich eine Person relativ schnell vor der Arbeitsöffnung entlang bewegt. Durch die schnelle Bewegung werden hinter der Person Luftwirbel erzeugt, welche die Strömungsverhältnisse in der Arbeitsöffnung unter ungünstigen Umständen so stark ver-

ändern können, dass entweder durch die Arbeitsöffnung Luft aus der Umgebung zu den Arbeitsstoffen im Arbeitsraum oder Arbeitsstoffe aus dem Arbeitsraum in die Umgebung gelangen können. Bei den Versuchen wurde ebenfalls festgestellt, dass langsame Bewegungen keine oder nur geringe Auswirkungen auf die Strömungsverhältnisse in der Arbeitsöffnung haben.

[0006] Um einen Zutritt von Umgebungsluft zu den Arbeitsstoffen im Arbeitsraum sowie einen Austritt von Luft von dort in die Umgebung durch eine Veränderung der Strömungsverhältnisse in der Arbeitsöffnung infolge von schnellen Bewegungen von Personen entlang der Arbeitsöffnung zu verhindern, ist es zwar denkbar, die Strömungsgeschwindigkeit und/oder Strömungsmenge der angesaugten Luft und/oder der Verdrängungsluft durch eine Steigerung der Leistung der Absaugeinrichtung oder des Gebläses so stark zu erhöhen, dass selbst unter ungünstigen Umständen keine Luft aus der Umgebung zu den Arbeitsstoffen im Arbeitsraum und Arbeitsstoffe aus dem Arbeitsraum in die Umgebung gelangen können. Eine solche Leistungssteigerung hat allerdings auch eine Verstärkung von Geräuschemissionen und Vibrationen zur Folge und führt damit unter ergonomischen Gesichtspunkten zu einer Beeinträchtigung der Arbeitsbedingungen der Bedienungsperson. Außerdem steigt der Energieverbrauch der Sicherheitswerkbank durch solche Maßnahmen an, während eine Senkung des Energieverbrauchs angestrebt wird.

[0007] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Sicherheitswerkbank der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass der Energieverbrauch ohne die Gefahr eines Zutritts von Umgebungsluft zu den Arbeitsstoffen und/oder eines Austritts von Arbeitsstoffen in die Umgebung gesenkt werden kann.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, die Sicherheitswerkbank mit einer Bewegungen vor der Frontseite der Sicherheitswerkbank erfassenden, mit der Steuereinrichtung verbundenen Sensoreinrichtung auszustatten.

[0009] Mit einer solchen Sensoreinrichtung können Bewegungen vor der Frontseite der Sicherheitswerkbank erfasst und das Ergebnis der Erfassung ausgewertet werden, um einerseits Beeinträchtigungen des Personenschutzes und/oder des Produktschutzes durch eine Störung der Strömungsverhältnisse in der Arbeitsöffnung infolge von schnellen Bewegungen entlang der Arbeitsöffnung bzw. der Frontseite der Sicherheitswerkbank zu vermeiden und um andererseits den Energieverbrauch der Sicherheitswerkbank zu senken, wenn über einen vorbestimmten Zeitraum keinerlei Bewegung erfasst und daraus auf eine Unterbrechung der Nutzung der Sicherheitswerkbank geschlossen werden kann.

[0010] Die Sensoreinrichtung hat im Vergleich dazu einen relativ geringen Energieverbrauch, vor allem dann, wenn gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung zur Erfassung von Bewegungen Passiv-Infrarot (PIR)-Sensoren oder Passiv-Infrarot(PIR)-Sensor-Ar-

rays verwendet werden. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, Ultraschall-Sensoren zu verwenden.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Sensoreinrichtung mindestens zwei und vorzugsweise drei oder mehr Sensoren oder Sensor-Arrays, deren Erfassungsbereiche vor der Frontseite der Sicherheitswerkbank nebeneinander angeordnet sind. Die Sensoren oder Sensor-Arrays können an einem Oberteil der Sicherheitswerkbank oberhalb von der Glasscheibe anbracht und etwas nach unten gerichtet sein, so dass der Körper einer sich an der Frontseite der Sicherheitswerkbank entlang bewegend Person innerhalb des Erfassungsbereichs oder der Erfassungsbereiche der Sensoren liegt. Alternativ können die Sensoren oder Sensor-Arrays jedoch auch an einem Unterteil der Sicherheitswerkbank angeordnet sein.

[0012] Zur Verbesserung des Personen- und Produktschutzes wird mit Hilfe der Sensoreinrichtung und/oder der Steuereinrichtung bevorzugt aus dem Ansprechverhalten von mindestens einem der Sensoren oder Sensor-Arrays eine Bewegungsrichtung und/oder eine Bewegungsgeschwindigkeit einer vor der Frontseite der Sicherheitswerkbank erfassten Bewegung und/oder das voraussichtliche Ziel der Bewegung abgeleitet. Weiter wird zweckmäßig auch die Entfernung abgeleitet, in der die Bewegung stattfindet, d.h. in der sich eine Person vor der Frontseite der Sicherheitswerkbank bewegt.

[0013] Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung sieht vor, dass die Sensoreinrichtung oder die Steuereinrichtung ableitet, ob eine vor der Frontseite der Sicherheitswerkbank erfasste Bewegung zum einen ungefähr parallel zur Frontseite verläuft oder eine zur Frontseite parallele Richtungskomponente aufweist und ob zum anderen die Bewegungsgeschwindigkeit in der zur Frontseite der Sicherheitswerkbank ungefähr parallelen Richtung einen vorbestimmten Schwellenwert übersteigt. Zur Bestimmung der Bewegungsgeschwindigkeit wird zusätzlich die räumliche Anordnung der Erfassungsbereiche der Sensoren bzw. eines Sensors berücksichtigt.

[0014] Wenn von der Sensoreinrichtung eine Bewegung erfasst wird, die ungefähr parallel zur Frontseite der Sicherheitswerkbank verläuft oder eine zur Frontseite der Sicherheitswerkbank parallele Richtungskomponente aufweist, und zugleich die Bewegungsgeschwindigkeit in dieser Richtung, d.h. parallel zur Frontseite der Sicherheitswerkbank, den vorbestimmten Schwellenwert übersteigt, übermittelt die Sensoreinrichtung ein Steuersignal zur Steuereinrichtung. Dieses Steuersignal kann von der Steuereinrichtung zum einen genutzt werden, um eine visuelle und/oder akustische Anzeige an der Sicherheitswerkbank zu aktivieren, welche die Person auffordert, sich langsamer zu bewegen.

[0015] Zum anderen kann das Signal auch genutzt werden, um kurzzeitig die Leistung der Absaugeinrichtung und des Gebläses zu erhöhen, mit denen unterhalb der Arbeitsöffnung Luft abgesaugt bzw. von oben Luft hinter der Glasscheibe nach unten geblasen wird, um die

gewünschten Strömungsverhältnisse in der Arbeitsöffnung zumindest so lange zu stabilisieren, bis die schnelle Bewegung langsamer geworden oder zum Stillstand gekommen ist oder außerhalb des Erfassungsbereichs der Sensoren stattfindet.

[0016] Um Bewegungen zu erfassen, die ungefähr parallel zur Frontseite der Sicherheitswerkbank verlaufen oder die eine zur Frontseite der Sicherheitswerkbank parallele Richtungskomponente aufweisen, bzw. um diese Bewegungen von Bewegungen mit anderen Bewegungsrichtungen zu unterscheiden, und um zugleich die Bewegungsgeschwindigkeit in einer zur Frontseite der Sicherheitswerkbank parallelen Richtung zu ermitteln, können zweckmäßig zwei Sensoren oder Sensor-Arrays verwendet werden, die im Abstand nebeneinander an der Frontseite angeordnet sind.

[0017] Um eine solche Bewegung bzw. eine von jeder Seite der Sicherheitswerkbank her erfolgende seitliche Annäherung an die Frontseite des Gehäuses so früh wie möglich zu erfassen, können in der Nähe der beiden entgegengesetzten Stirnseiten der Sicherheitswerkbank jeweils ein oder zwei Sensoren vorgesehen sein, während ein oder mehrere weitere Sensoren dazwischen, zum Beispiel in der Mitte der Frontseite der Sicherheitswerkbank angeordnet sein können.

[0018] Wenn zwei Sensoren verwendet werden, um eine zur Frontseite des Gehäuses ungefähr parallele Bewegung zu erfassen, weisen die Sensoren zweckmäßig schmale Erfassungsbereiche auf, die allgemein parallel ausgerichtet sind und deren Abstand zusammen mit der Zeit, die zwischen dem Ansprechen der beiden Sensoren verstreicht, in die Berechnung der Bewegungsgeschwindigkeit eingeht. Mit anderen Worten wird die Bewegungsgeschwindigkeit in einer zur Frontseite des Gehäuses ungefähr parallelen Richtung aus der Zeit zwischen dem Eintritt in den Erfassungsbereich eines Sensors und dem Eintritt in den Erfassungsbereich eines benachbarten Sensors sowie dem seitlichen Abstand der beiden Sensoren berechnet. Bei den Sensoren handelt es sich zweckmäßig um PIR-Sensoren.

[0019] Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, die Geschwindigkeit bzw. eine Geschwindigkeitskomponente einer Bewegung in einer zur Frontseite des Gehäuses parallelen Richtung mittels eines einzigen Sensors, zweckmäßig eines PIR-Sensors, zu ermitteln. Dieser Sensor weist vorzugsweise zwei oder maximal drei divergierende und relativ schmale Erfassungsbereiche auf, die durch relativ breite Bereiche getrennt sind, in denen der Sensor keine Bewegungen erfasst. Bei dieser Anordnung führt eine zur Frontseite des Gehäuses allgemein parallele Bewegung dazu, dass ein vom Sensor erzeugtes Spannungssignal jeweils beim Passieren der schmalen Erfassungsbereiche stark ansteigt, während es beim Passieren des dazwischen liegenden relativ breiten Bereichs auf Null abfällt. Zur Ermittlung der Bewegungsgeschwindigkeit wird die Zeitdifferenz erfasst, die zwischen zwei benachbarten Spannungsspitzen des Spannungssignals verstreicht. Wenn

diese Zeitdifferenz einen vorgegebenen Schwellenwert unterschreitet, handelt es sich bei der Bewegung um eine relativ schnelle Bewegung in der Nähe der Frontseite des Gehäuses, da sowohl eine langsame Bewegung in der Nähe der Frontseite des Gehäuses als auch eine schnelle Bewegung in einem größeren Abstand vom Sensor wegen der Divergenz der Erfassungsbereiche dazu führt, dass die Zeit zwischen zwei benachbarten Spannungsspitzen des Spannungssignals den vorgegebenen Schwellenwert nicht unterschreitet.

[0020] Diese Anordnung hat darüber hinaus auch den Vorteil, dass sich der jeweils äußere Erfassungsbereich des Sensors über die benachbarte Stirnseite der Sicherheitswerkbank hinaus erstrecken und damit die Sensoreinrichtung Bewegungen bereits bei einer seitlichen Annäherung an die Sicherheitswerkbank erfassen kann.

[0021] Um den Energieverbrauch der Sicherheitswerkbank im Falle einer länger dauernden Nichtnutzung zu verringern, sieht eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung vor, dass entweder die die Sensoreinrichtung oder die Steuereinrichtung ein Relais oder Zeitglied umfasst, das bei jeder Erfassung einer Bewegung durch einen der Sensoren auf Null zurückgesetzt wird, und dass die Sicherheitswerkbank in einen Stand-By-Zustand versetzt wird, in dem ein Gebläse, Absaug-, Beleuchtungs- und/oder Anzeigeeinrichtungen der Sicherheitswerkbank mit verringerter Leistung arbeiten, wenn das Relais oder Zeitglied anzeigt, dass seit der letzten Erfassung einer Bewegung durch einen der Sensoren ein vorbestimmter Zeitraum verstrichen ist.

[0022] Um zu vermeiden, dass die Sicherheitswerkbank in den Stand-By-Zustand versetzt wird, solange noch eine Bedienungsperson vor der Frontseite der Sicherheitswerkbank sitzt, die sich jedoch nicht oder nur minimal bewegt, umfasst die Sensoreinrichtung vorteilhaft einen weiteren Sensor, der Bewegungen im Arbeitsraum der Sicherheitswerkbank erfasst. In diesem Fall wird das Relais oder Zeitglied auch bei jeder Erfassung einer Bewegung im Arbeitsraum auf Null zurückgesetzt.

[0023] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von einigen in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine schematische, teilweise geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Sicherheitswerkbank mit einer Sensoreinrichtung;

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht der Sicherheitswerkbank;

Fig. 3 zeigt eine Vorderansicht der Sicherheitswerkbank;

Fig. 4 zeigt eine Ansicht eines PIR-Sensors der Sensoreinrichtung;

Fig. 5 zeigt eine vergrößerte Ansicht eines Teils des Sensors;

Fig. 6 zeigt eine Draufsicht auf einen vorderen Teil der Sicherheitswerkbank mit Bewegungspfaden von verschiedenen Bewegungen einer Person vor der Sicherheitswerkbank;

Fig. 7 zeigt Spannungssignale der Sensoreinrichtung bei den verschiedenen Bewegungen;

Fig. 8 zeigt eine Ansicht eines PIR-Sensors einer modifizierten Sensoreinrichtung;

Fig. 9 zeigt entsprechend Fig. 6 eine Draufsicht einen vorderen Teil der Sicherheitswerkbank mit Bewegungspfaden von verschiedenen Bewegungen einer Person vor der Sicherheitswerkbank;

Fig. 10 zeigt Spannungssignale der modifizierten Sensoreinrichtung bei den verschiedenen Bewegungen;

Fig. 11 zeigt eine Draufsicht auf einen vorderen Teil einer Sicherheitswerkbank mit einer modifizierten Sensoreinrichtung;

Fig. 12 zeigt eine Seitenansicht der Sicherheitswerkbank aus Fig. 11.

[0024] Die in der Zeichnung dargestellte Sicherheitswerkbank 10 kann zum Beispiel zum Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen eingesetzt werden, die ein hohes infektiöses, allergenes oder toxisches Gefährdungspotential besitzen.

[0025] Die Sicherheitswerkbank 10 besteht im Wesentlichen aus einem höhenverstellbaren Unterteil oder Untergestell 12 und einem Oberteil 14 mit einem Gehäuse 16, das einen zur Handhabung der Arbeitsstoffe dienenden Arbeitsraum 18 teilweise umgibt.

[0026] Wie am besten in Fig. 1 und 2 dargestellt, wird der Arbeitsraum 18 an einer Frontseite der Sicherheitswerkbank 10 von einer Glasscheibe 20 begrenzt, die einer vor der Sicherheitswerkbank 10 sitzenden Bedienungsperson (nicht dargestellt) eine gute Sicht in den Arbeitsraum 18 gewährt. Unterhalb von der Glasscheibe 20 befindet sich eine langgestreckte schlitzartige Arbeitsöffnung 22 mit rechteckigem Umriss, durch welche die Bedienungsperson zum Umgang mit den Arbeitsstoffen auf einer Arbeitsfläche 24 des Arbeitsraums 18 ihre Unterarme und Hände ins Innere des letzteren einführen kann. Das Oberteil 14 des Gehäuses 16 enthält unter anderem ein Gebläse 26, zwei HEPA-Filter 28 und 30 sowie eine elektronische Steuerung (nicht dargestellt), die zur Steuerung der verschiedenen Komponenten und Funktionen der Sicherheitswerkbank 10 dient, zum Beispiel zur Steuerung des Gebläses 26 bzw. von dessen Leistung oder zur Steuerung von Beleuchtungseinrichtungen (nicht dargestellt) zur Beleuchtung des Arbeitsraums 18 bzw. von deren Helligkeit in verschiedenen Betriebszuständen der Sicherheitswerkbank 10.

[0027] Oberhalb von der Glasscheibe 20 befindet sich ein Bedienfeld 31 mit Bedienungselementen, mit denen die Sicherheitswerkbank 10 bzw. deren Komponenten eingeschaltet und Voreinstellungen vorgenommen werden können, sowie mit einer akustischen und optischen Anzeige (nicht dargestellt), die ebenso wie die Bedienungselemente mit der elektronischen Steuerung verbunden sind.

[0028] Um zu verhindern, dass im Arbeitsraum 18 befindliche biologische Arbeitsstoffe durch die Arbeitsöffnung 22 in die Umgebung austreten, ist an der Unterseite des Arbeitsraums 18 unmittelbar hinter der Arbeitsöffnung 22 eine rinnenförmige Absaugöffnung 32 angeordnet, die sich ebenso wie die Glasscheibe 20 und die Arbeitsöffnung 22 über die gesamte Breite der Sicherheitswerkbank 10 erstreckt. Die Absaugöffnung 32 ist ebenso wie weitere, am Boden des Arbeitsraums 18 angeordnete Absaugöffnungen (nicht dargestellt) durch einen Saugkanal 36 mit der Saugseite des oberhalb vom Arbeitsraum 18 im Oberteil 14 untergebrachten Gebläses 26 verbunden, so dass aus der Umgebung Luft durch die Arbeitsöffnung 22 in die rinnenförmige Absaugöffnung 32 angesaugt wird, wie durch die Pfeile A in Fig. 1 dargestellt.

[0029] Ein Teil der vom Gebläse 26 angesaugten Luft wird durch den oberhalb vom Gebläse 26 an der Oberseite des Oberteils 14 angeordneten HEPA-Filter 28 nach oben in die Umgebung abgegeben, wie durch die Pfeile B in Fig. 1 dargestellt, während ein anderer Teil durch den unterhalb vom Gebläse 26 an der Oberseite des Arbeitsraums 18 angeordneten HEPA-Filter 30 als so genannte Verdrängungsluft oder Verdrängungsströmung von oben in den Arbeitsraum 18 geblasen wird, wie durch die Pfeile C in Fig. 1 dargestellt. Die im Arbeitsraum 18 nach unten strömende Verdrängungsluft verdrängt im unteren Teil des Arbeitsraums 18 die Luft um die Arbeitsfläche 24 herum und wird durch die Absaugöffnungen und den Saugkanal 36 wieder zum Gebläse 26 zurückgeführt. Durch das Ansaugen von Umgebungsluft durch die Arbeitsöffnung 22 und durch die nach unten gerichtete Verdrängungsströmung hinter der Glasscheibe 20 werden im Arbeitsraum 18 zwischen der Arbeitsöffnung 22 und den Arbeitsstoffen Strömungsverhältnisse geschaffen, die zum Personenschutz einen Austritt von Arbeitsstoffen durch die Arbeitsöffnung 22 und zum Produktschutz einen Zutritt von Umgebungsluft zu den Arbeitsstoffen verhindern.

[0030] Bei Versuchen wurde allerdings festgestellt, dass diese Strömungsverhältnisse gestört werden können, wenn sich eine Person 40 in einem geringen Abstand von der Arbeitsöffnung 22 relativ schnell an der Frontseite 42 der Sicherheitswerkbank 10 entlang bewegt. Unter ungünstigen Umständen können dadurch der Personenschutz und/oder der Produktschutz beeinträchtigt werden.

[0031] Um eine derartige Beeinträchtigung des Personenschutzes und/oder des Produktschutzes zu verhindern und andererseits den Energieverbrauch der Sicher-

heitswerkbank 10 bei einer längeren Nichtbenutzung zu verringern, weist die Sicherheitswerkbank 10 eine mit der Steuereinrichtung verbundene Sensoreinrichtung 44 zur Erfassung von Bewegungen auf.

[0032] Bei der Sicherheitswerkbank 10 in den Figuren 1 bis 10 umfasst die Sensoreinrichtung 44 insgesamt vier Passiv-Infrarot-(PIR) Sensoren 46, 48, 50, 52, von denen drei 46, 48, 50 oberhalb der Glasscheibe 20 nebeneinander an der Frontseite 42 und einer 52 über der Arbeitsfläche 24 im Arbeitsraum 18 angeordnet ist.

[0033] Die drei Sensoren 46, 48, 50 an der Frontseite 42 dienen zur Erfassung von Personenbewegungen im Nahbereich, d.h. in einem Streifen von etwa 1 bis 2 m Breite vor der Frontseite 42 der Sicherheitswerkbank, während der Sensor 52 zur Erfassung von Bewegungen der Hände der Bedienungsperson im Arbeitsraum 18 dient.

[0034] Wie am besten in Fig. 1 und 2 dargestellt, sind die Sensoren 46, 48, 50 in einer Höhe von etwa 1,40 bis 1,50 m vorne am Oberteil 14 angebracht, wobei ihre Erfassungsbereiche 56, 58, 60 von der Frontseite 42 der Sicherheitswerkbank 10 weg nach vorne und leicht nach unten gerichtet sind, um Personen 40 sicher zu erfassen, die sich an der Frontseite 42 der Sicherheitswerkbank 10 entlang bewegen. Der Sensor 52 ist an der Unterseite einer Gitterdecke 54 des Arbeitsraums 18 montiert und nach unten gerichtet.

[0035] Wie am besten in Fig. 4 und 5 am Beispiel des Sensors 46 dargestellt, umfasst jeder PIR-Sensor 46, 48, 50, 52 ein für IR-Strahlung empfindliches Sensorelement 64 und ein vor dem Sensorelement 64 angeordnetes, für IR-Strahlung durchlässiges dünnes Kunststoffgehäuse 66, das mit einem auf die Wellenlänge der IR-Strahlung abgestimmten Linsensystem aus einer größeren Anzahl von Fresnel-Linsen 68 versehen ist. Bei dem Sensor 52 im Inneren des Arbeitsraums 18 sind die Fresnel-Linsen 68 so angeordnet, dass der Sensor 52 einen sich nach unten zu erweiternden kegelförmigen Erfassungsbereich 62 aufweist, wie am besten in Fig. 2 und 3 dargestellt.

[0036] Bei den PIR-Sensoren 46, 48, 50 sind die halbkreisförmig vor dem Sensorelement 64 angeordneten Fresnel-Linsen 68 durch eine Schlitzblende 70 abgedeckt, so dass nur diejenigen Fresnel-Linsen 68 frei bleiben, die in einer zur Frontseite 42 der Sicherheitswerkbank 10 orthogonalen Ebene durch die Mitte des Sensorelements 64 angeordnet sind. Dadurch wird erreicht, dass der Erfassungsbereich 56, 58, 60 der Sensoren 46, 48, 50 relativ schmal ist und sich in einer zur Frontseite 42 der Sicherheitswerkbank 10 orthogonalen Richtung von der Frontseite 42 weg nach vorne und unten erstreckt, wie am besten in Fig. 2 dargestellt.

[0037] Wenn sich vor der Frontseite 42 der Sicherheitswerkbank 10 eine Person 40 auf verschiedenen Bewegungsbahnen bewegt, wie in Fig. 6 beispielhaft anhand von vier Bewegungsbahnen I bis IV dargestellt, hängt das Ansprechverhalten der Sensoren 46, 48, 50 bzw. der Sensoreinrichtung 44 von der Richtung und der

Geschwindigkeit der Bewegung ab. Während die Bewegungsbahn I eine Bewegung entlang der Frontseite 42 bzw. der Arbeitsöffnung 22 in größerer Nähe von derselben mit einer relativ hohen Bewegungsgeschwindigkeit von etwa 1 m/s repräsentiert, die ggf. den Personen- und/oder Produktschutz beeinträchtigen kann, repräsentiert die Bewegungsbahn II dieselbe Bewegung, jedoch mit einer relativ geringen Bewegungsgeschwindigkeit von etwa 0,5 m/s, die ebenso wenig zu einer Beeinträchtigung des Personen- und/oder Produktschutzes führt, wie die Bewegungen entlang der Bewegungsbahnen III und IV, die Annäherungen an die Frontseite 42 aus verschiedenen Richtungen mit einer relativ hohen Bewegungsgeschwindigkeit von etwa 1 m/s repräsentieren.

[0038] Fig. 7 zeigt schematisch den Verlauf eines von den Sensoren 46, 48, 50 der Sensoreinrichtung 44 erzeugten Spannungssignals U über die Zeit t für die in Fig. 4 dargestellten Bewegungsbahnen I bis IV. Das Spannungssignal U weist eine Spannungsspitze 72 auf, wenn sich die Person 40 durch einen der Erfassungsbereiche 56, 58, 60 bewegt, und sinkt auf Null ab, wenn sich die Person 40 vollständig zwischen zwei benachbarten Erfassungsbereichen 56, 58; 58, 60 befindet und in keinen Erfassungsbereich 56, 58, 60 eindringt.

[0039] Wie man aus Fig. 7 sieht, lässt sich eine Bewegung entlang der Bewegungsbahn I mit relativ hoher Bewegungsgeschwindigkeit bereits durch das Ansprechverhalten von zwei benachbarten der drei Sensoren 46, 48, 50 detektieren, da die Zeitdifferenz Δt zwischen benachbarten Spannungsspitzen 72 dort vergleichsweise kurz ist. Wenn der Abstand zwischen den benachbarten Sensoren 46, 48; 50, 48 etwa 0,6 m beträgt, kann ein Schwellenwert der Zeitdifferenz Δt zwischen dem Ansprechen zweier benachbarter Sensoren 46, 48; 50, 48 festgelegt werden, der bei etwa 0,7 bis 0,8 s liegt. Wenn dieser Schwellenwert unterschritten wird, das heißt, wenn die Geschwindigkeit der Bewegung entlang der Frontseite mehr als 0,75 m/s beträgt und somit zu einer Störung der Strömungsverhältnisse in der Arbeitsöffnung 22 und einer Beeinträchtigung des Personen- und/oder Produktschutzes führen könnte, wird von der Sensoreinrichtung 44 ein Steuersignal zur Steuerung übermittelt.

[0040] Beim Empfang eines solchen Steuersignals sorgt die Steuerung zum einen dafür, dass von der akustischen und/oder optischen Anzeige eine Warnmeldung abgegeben wird. Diese Warnmeldung kann im Fall der akustischen Anzeige beispielsweise aus einer Lautsprecheransage bestehen, mit der die Person 40 aufgefordert wird, langsamer zu gehen, oder aus einem Signalton. Zum anderen kann die Steuerung die Leistung des Gebläses 26 kurzzeitig erhöhen, zum Beispiel für 30 Sekunden, um während dieser Zeit die Strömungsgeschwindigkeit der durch die Arbeitsöffnung 22 angesaugten Luft und der hinter der Glasscheibe 20 nach unten strömenden Verdrängungsluft zu vergrößern und dadurch einer Störung der Strömungsverhältnisse in der Arbeitsöffnung 22 entgegen zu wirken.

[0041] Fig. 8 zeigt eine Ansicht des PIR-Sensors 46 entsprechend Fig. 4, jedoch nach dem Austausch der Schlitzblende 70 gegen eine andere Blende 74, die zwei im Winkelabstand angeordnete Schlitzöffnungen 76 aufweist.

[0042] Wenn die beiden äußeren Sensoren 46, 50 mit einer solchen Blende 74 ausgestattet werden, weisen sie jeweils zwei schmale Erfassungsbereiche 80 auf, die von der Frontseite 42 der Sicherheitswerkbank 10 weg divergieren und durch einen relativ breiten Bereich 82 getrennt sind, in dem keine Erfassung erfolgt, wie in Fig. 9 dargestellt. Der Bereich 82 zwischen den Erfassungsbereichen 80 erstreckt sich zweckmäßig über einen Winkel von mehr als 60 Grad und vorzugsweise von mehr als 80 Grad, damit eine Person 40, die sich parallel zur Frontseite 42 der Sicherheitswerkbank 10 sehr nahe an dieser entlang bewegt, sich beim Passieren des Bereichs 82 kurzzeitig vollständig außerhalb von den beiden schmalen Erfassungsbereichen 80 befindet, wie in Fig. 9 in unterbrochenen Linien dargestellt, so dass das Spannungssignal auf Null abfällt.

[0043] Da bei dieser Anordnung zum einen ein einziger PIR-Sensor 46, 50 zur Erfassung der ungefähren Bewegungsrichtung und der ungefähren Geschwindigkeit der Bewegung ausreicht und da sich zum anderen einer der Erfassungsbereiche 80 des Sensors 46, 50 über die benachbarte Stirnseite 78 der Sicherheitswerkbank 10 hinaus erstreckt, können Bewegungen, die aufgrund ihrer zur Arbeitsöffnung 22 ungefähr parallelen Richtung, ihrer Nähe zur Arbeitsöffnung 22 und ihrer Bewegungsgeschwindigkeit eine Beeinträchtigung des Personen- und/oder Produktschutzes zur Folge haben könnten, bereits früh erkannt werden, d.h. zu einem Zeitpunkt, in dem die Person 40 gerade erst beginnt, sich an der Sicherheitswerkbank 10 bzw. der Arbeitsöffnung 22 entlang zu bewegen. Außerdem kann mit dieser Anordnung auch vermieden werden, dass zur Arbeitsöffnung 22 parallele Bewegungen mit hoher Bewegungsgeschwindigkeit, jedoch in einer größeren Entfernung von der Arbeitsöffnung 22 dazu führen, dass die Sensoreinrichtung 44 ein Steuersignal zur Steuerung sendet, wie nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 9 und 10 erläutert wird.

[0044] Der in der Mitte der Frontseite 42 angeordnete Sensor 48 weist hier in Draufsicht drei schmale Erfassungsbereiche 86 auf, die durch schmale Bereiche 88 getrennt sind, in denen der Sensor 48 keine Bewegungen erfasst. Wie in Fig. 9 dargestellt, können sich die Erfassungsbereiche 86 des Sensors 48 zum Teil mit den inneren Erfassungsbereichen 80 der Sensoren 46 und 50 überschneiden.

[0045] Fig. 9 zeigt beispielhaft vier unterschiedliche Bewegungsbahnen V bis VIII, während Fig. 10 das Ansprechverhalten der Sensoren 46, 48, 50 bzw. der Sensoreinrichtung 44 in Abhängigkeit von der Richtung und der Geschwindigkeit der Bewegung zeigt. Die Bewegungsbahn V repräsentiert wieder eine Bewegung entlang der Frontseite 42 bzw. der Arbeitsöffnung 22 in der Nähe derselben mit einer relativ hohen Bewegungsgeschwindigkeit.

schwindigkeit von etwa 1 m/s, die den Personen- und/oder Produktschutz beeinträchtigen kann, während die Bewegungsbahn VI dieselbe Bewegung mit einer relativ geringen Bewegungsgeschwindigkeit von etwa 0,5 m/s repräsentiert, die ebenso wenig zu einer Beeinträchtigung des Personen- und/oder Produktschutzes führt, wie die Bewegungen entlang der beiden Bewegungsbahnen VII und VIII, von denen die Bewegungsbahn VII eine Bewegung entlang der Frontseite 42 bzw. der Arbeitsöffnung 22 mit einer Bewegungsgeschwindigkeit von etwa 1 m/s zeigt, jedoch in einem größeren Abstand von der Frontseite 42, so dass die dabei erzeugten Luftwirbel nicht mehr zu einer Störung der Strömungsverhältnisse in der Arbeitsöffnung 22 führen. Die Bewegungsbahn VIII repräsentiert eine schräge Annäherung an die Frontseite 42 mit einer relativ hohen Bewegungsgeschwindigkeit von etwa 1 m/s.

[0046] Fig. 10 zeigt schematisch den Verlauf eines von den Sensoren 46, 48, 50 der Sensoreinrichtung 44 erzeugten Spannungssignals U über die Zeit t für die Bewegungsbahnen V bis VIII in Fig. 9. Das Spannungssignal U weist eine Spannungsspitze 72 auf, wenn sich die Person 40 durch einen der Erfassungsbereiche 80, 86 bewegt, und sinkt auf Null ab, wenn sich die Person 40 bei 82 zwischen zwei benachbarten Erfassungsbereichen 80 befindet und in keinen Erfassungsbereich 80 ragt. Die Bereiche 88 zwischen den Erfassungsbereichen 86 des Sensors 48 sind so schmal, dass sich eine Person, die sich entlang der Bewegungsbahn V oder VI bewegt, zwischen dem Eintritt in den ersten Erfassungsbereich 86 und dem vollständigen Austritt aus dem letzten Erfassungsbereich 86 eine breite ununterbrochene Spannungsspitze 72 erzeugt.

[0047] In diesem Fall kann ein Schwellenwert der Zeitdifferenz Δt zwischen dem Passieren der beiden Erfassungsbereiche 80 von einem der äußeren Sensoren 46 oder 50 festgelegt werden, der bei etwa 0,5 s liegt. Wenn dieser Schwellenwert unterschritten wird, beträgt die Geschwindigkeit der Bewegung entlang der Frontseite 42 mehr als 0,75 m/s und kann somit zu einer Störung der Strömungsverhältnisse in der Arbeitsöffnung 22 und einer Beeinträchtigung des Personen- und/oder Produktschutzes führen. In diesem Fall wird von der Sensoreinrichtung 44 ein Steuersignal zur Steuerung übermittelt.

[0048] Ein ähnliches Ergebnis kann erreicht werden, wenn an Stelle jedes Sensors 46, 50 zwei nebeneinander angeordnete Sensoren vorgesehen werden, deren Erfassungsbereiche jeweils den Erfassungsbereichen der Sensoren 46, 50 aus den Figuren 1 bis 6 entsprechen oder divergieren.

[0049] Die maximal zulässige Bewegungsgeschwindigkeit kann entweder an dem Bedienfeld 31 oder mittels eines mit der Steuerung der Sicherheitswerkbank kommunizierenden Rechners voreingestellt werden.

[0050] Die Reduzierung des Energieverbrauchs der Sicherheitswerkbank 10 bei einer längeren Nichtbenutzung wird erreicht, indem die von den vier Sensoren 46, 48, 50, 52 erzeugten Spannungssignale U einem Zeit-

glied (nicht dargestellt) zugeführt werden, das bei jedem Empfang einer Spannungsspitze 72 von einem der vier Sensoren 46, 48, 50, 52 auf Null zurückgesetzt wird. Sobald ein am Zeitglied voreingestellter Schwellenwert der zwischen zwei Spannungsspitzen 72 verstrichenen Zeit überschritten wird, zum Beispiel 4 oder 5 Minuten, wird dies als längere Nichtbenutzung der Sicherheitswerkbank 10 angesehen. Die Sensoreinrichtung 44 übermittelt dann ein Steuersignal zur Steuerung, bei dessen Empfang die Steuerung die gesamte Sicherheitswerkbank 10 in einen Stand-By-Zustand versetzt, indem u.a. die Leistung des Gebläses 26 und die Helligkeit der Beleuchtungseinrichtungen verringert werden.

[0051] Sobald erneut eine Person 40 in einen der Erfassungsbereiche der vier Sensoren 46, 48, 50, 52 gelangt, wird die gesamte Sicherheitswerkbank 10 wieder in einen Betriebszustand versetzt, indem u.a. die Leistung des Gebläses 26 und die Helligkeit der Beleuchtungseinrichtungen wieder erhöht werden.

[0052] Bei der Sicherheitswerkbank 10 in Fig. 11 und 12 umfasst die Sensoreinrichtung 44 an Stelle der Sensoren 46, 48, 50, die jeweils ein einziges Sensorelement 64 umfassen, zwei unterhalb von der Arbeitsöffnung 22 an der Frontseite 42 angeordnete PIR-Sensor-Arrays 90, die jeweils in der Nähe einer von einer der beiden Stirnseiten 78 der Sicherheitswerkbank 10 angeordnet sind, sowie zwei PIR-Sensoren 92, die in der Mitte der Frontseite 42 nebeneinander unterhalb von der Arbeitsöffnung 22 angeordnet sind. Die beiden Sensor-Arrays 90 dienen zur Erfassung von Bewegungen in einem Näherungsbereich von 2 bis 4 m Entfernung von der Frontseite 42 der Sicherheitswerkbank 10, während die beiden Sensoren 92 zur Erfassung von Bewegungen in einem Nahbereich von 0 bis 2 m Entfernung von der Frontseite 42 dienen.

[0053] Die beiden Sensor-Arrays 90 umfassen jeweils vierundsechzig Sensorelemente (nicht dargestellt), die in horizontaler und in vertikaler Richtung in einem 8×8 Pixelarray angeordnet sind, und weisen eine Linse mit einem Erfassungsbereich 94 von 60 Grad auf, der sich über die benachbarte Stirnseite 78 hinaus erstreckt. Jedes der vierundsechzig Sensorelemente deckt den gesamten Erfassungsbereich 94 ab.

[0054] Die beiden Sensoren 92 weisen in horizontaler Richtung jeweils einen durchgehenden Erfassungsbereich 96 von 140 bis 150 Grad auf, der sich über beide Stirnseiten 78 hinaus erstreckt. Die beiden Sensoren 92 dienen dazu, redundant zu gewährleisten, dass die Frontscheibe 20 der Sicherheitswerkbank 10 nicht geschlossen wird, solange sich eine Person 40 im Erfassungsbereich 96 von einem oder beiden der Sensoren 92 befindet.

[0055] Durch kontinuierliche Auswertung der Temperatur-Messwerte der einzelnen Sensorelemente der beiden Sensor-Arrays 90 können Objekte, wie die Personen 40, deren Wärmestrahlung sich vom Hintergrund unterscheidet, zeitaufgelöst lokalisiert werden, indem die Messwerte der einzelnen Sensorelemente mittels eines Differenzbildverfahrens zur Filterung der Hintergrund-

strahlung ausgewertet werden. Die räumliche Tiefe bzw. die Entfernung einer Person 40 von der Frontseite 42 der Sicherheitswerkbank 10, z.B. zur Lokalisierung von Personen 40 im Erfassungsbereich 96 der PIR-Sensor-Arrays 90, wird indirekt aus der Größe der Pixelbereiche abgeleitet, in denen die von den Sensorelementen erfasste Temperatur aufgrund der Körperwärme der Person 40 die in den übrigen Pixelbereichen erfasste Umgebungstemperatur um ein vorgegebenes Maß übersteigt. Je kleiner die Pixelbereiche sind, umso größer ist die Entfernung zwischen der Person 40 und dem Sensor-Array 90 bzw. der Frontseite 42.

[0056] Um es zu ermöglichen, Vorhersagen über die voraussichtliche zukünftige Bewegungsrichtung bzw. das Ziel der Bewegung einer Person im Erfassungsbereich 56, 58, 60; 96 der Sensoren 46, 48, 50 bzw. der Sensor-Arrays 90 zu machen, werden sämtliche von den Sensoren 46, 48, 50 bzw. von den Sensor-Arrays 90 vor der Frontseite 42 der Sicherheitswerkbank 10 erfassten Bewegungen gespeichert, um aus den gespeicherten Bewegungen bzw. aus deren Bewegungsrichtung und/oder Bewegungsgeschwindigkeit und/oder Entfernung von der Frontseite 42 die Wahrscheinlichkeit zu berechnen, mit der eine aktuell von den Sensoren 46, 48, 50 bzw. Sensor-Arrays 90 erfasste Bewegung in der unmittelbaren Zukunft eine bestimmte Bewegungsrichtung und/oder Bewegungsgeschwindigkeit aufweist, wie zum Beispiel eine parallel zur Frontseite verlaufende Bewegungsrichtung und/oder eine Bewegungsgeschwindigkeit, die einen vorbestimmten Schwellenwert übersteigt. Damit lassen sich rechtzeitige Vorhersagen über das wahrscheinliche Ziel einer Bewegung von einer oder mehreren Personen 40 vor der Frontseite 42 der Sicherheitswerkbank 10 bzw. Vorhersagen darüber machen, ob eine erfasste Bewegung in ihrem weiteren Verlauf ungefähr parallel zur Frontseite verlaufen oder eine zur Frontseite parallele Richtungskomponente aufweisen wird und/oder ob die Bewegungsgeschwindigkeit in der zur Frontseite 42 ungefähr parallelen Richtung voraussichtlich einen vorbestimmten Schwellenwert übersteigen wird.

[0057] Die Berechnung des zukünftigen Zustands erfolgt dabei aus dem augenblicklich erfassten Zustand und dem unmittelbar zuvor erfassten Zustand, wobei weiter zurückliegende Zustände mit geringerer Wertigkeit ebenfalls berücksichtigt werden können. Durch die zeit aufgelöste Erfassung von Bewegungen vor der Frontseite 42 der Sicherheitswerkbank 10 kann daher unter Berücksichtigung zusätzlicher Informationen zur Systemdynamik, wie z.B. prinzipiell möglichen Bewegungszielen innerhalb des betrachteten Raums, das wahrscheinlichste Ziel der Bewegung abgeleitet werden.

Patentansprüche

1. Sicherheitswerkbank (10) mit einem Arbeitsraum (18), der durch eine Arbeitsöffnung (22) an einer

Frontseite (42) der Sicherheitswerkbank (10) zugänglich ist, sowie mit einer Steuereinrichtung zur Steuerung von Komponenten der Sicherheitswerkbank (10), **gekennzeichnet durch** eine Bewegung vor der Frontseite (42) der Sicherheitswerkbank (10) erfassende, mit der Steuereinrichtung verbundene Sensoreinrichtung (44).

2. Sicherheitswerkbank nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (44) mindestens zwei Sensoren (46, 48, 50) oder Sensor-Arrays (90) umfasst, deren Erfassungsbereiche (56, 58, 60; 80, 86) nebeneinander vor der Frontseite (42) der Sicherheitswerkbank (10) angeordnet sind.
3. Sicherheitswerkbank nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoren oder Sensor-Arrays Passiv-Infrarot-Sensoren (46, 48, 50) bzw. Passiv-Infrarot-Sensor-Arrays (90) sind.
4. Sicherheitswerkbank nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Teil der Sensoren (46, 50) zwei divergierende Erfassungsbereiche (80) aufweist, die durch einen Bereich (86) getrennt sind, in dem der Sensor (46, 50) keine Bewegungen erfasst, wobei sich der Bereich (86) über einen Winkel von mindestens 45 Grad erstreckt.
5. Sicherheitswerkbank nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Teil der Sensoren (46, 50) einen Erfassungsbereich (80) aufweist, der sich über eine benachbarte Stirnseite (78) der Sicherheitswerkbank (10) hinaus erstreckt.
6. Sicherheitswerkbank nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung oder die Sensoreinrichtung (44) aus dem Ansprechverhalten von mindestens einem Teil der Sensoren (46, 48, 50) oder Sensor-Arrays (90) eine Bewegungsrichtung und eine Bewegungsgeschwindigkeit einer vor der Frontseite (42) der Sicherheitswerkbank (10) erfassten Bewegung ableitet.
7. Sicherheitswerkbank nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung oder die Sensoreinrichtung (44) aus dem Ansprechverhalten von mindestens einem Teil der Sensoren (46, 48, 50) ableitet, ob eine vor der Frontseite (42) der Sicherheitswerkbank (10) erfasste Bewegung ungefähr parallel zur Frontseite (42) verläuft oder eine zur Frontseite (42) parallele Richtungskomponente aufweist und ob die Geschwindigkeit der Bewegung in der zur Frontseite (42) der Sicherheitswerkbank (10) ungefähr parallelen Richtung einen vorbestimmten Schwellenwert übersteigt.

8. Sicherheitswerkbank nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung eine visuelle und/oder akustische Anzeige aktiviert, wenn die Sensoreinrichtung (44) eine Bewegung erfasst, die ungefähr parallel zur Frontseite (42) verläuft oder eine zur Frontseite (42) parallele Richtungskomponente aufweist und deren Bewegungsgeschwindigkeit in der zur Frontseite (42) ungefähr parallelen Richtung den vorbestimmten Schwellenwert übersteigt. 5 10
9. Sicherheitswerkbank nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (44) mindestens ein Passiv-Infrarot-Sensor-Array (90) aus einer Mehrzahl von Sensorelementen umfasst, die in zwei zueinander senkrechten Richtungen neben- bzw. übereinander angeordnet sind. 15
10. Sicherheitswerkbank nach einem der Anspruch 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung oder die Sensoreinrichtung (44) aus dem Ansprechverhalten von mindestens einem Teil der Sensoren (46, 48, 50) oder des Sensor-Arrays (90) die Entfernung einer sich vor der Frontseite (42) der Sicherheitswerkbank (10) bewegend Person (44) von der Arbeitsöffnung (22) ableitet. 20 25
11. Sicherheitswerkbank nach Anspruch 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (44) die Entfernung der sich vor der Frontseite (42) der Sicherheitswerkbank bewegend Person (44) aus Größe eines Bereichs ableitet, in dem vom Passiv-Infrarot-Sensor-Array (90) eine höhere Temperatur erfasst wird. 30 35
12. Sicherheitswerkbank nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung oder die Sensoreinrichtung (44) aus dem Ansprechverhalten von mindestens einem Teil der Sensoren (46, 48, 50) oder des Sensor-Arrays ein voraussichtliches Ziel einer vor der Frontseite (42) der Sicherheitswerkbank (10) erfassten Bewegung ableitet. 40 45
13. Sicherheitswerkbank nach einem der Ansprüche 6 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung oder die Sensoreinrichtung (44) die Bewegungsrichtung und/oder die Bewegungsgeschwindigkeit und/oder das voraussichtliche Ziel der Bewegung aus dem Ansprechverhalten von mindestens einem Teil der Sensoren (46, 48, 50) oder des Sensor-Arrays (90) und aus gespeicherten zurückliegenden Erfassungen von Bewegungen vor der Frontseite (42) der Sicherheitswerkbank (10) ableitet. 50 55
14. Sicherheitswerkbank nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung die Leistung von Komponenten (26) der Sicherheitswerkbank (10) reduziert oder Komponenten (26) der Sicherheitswerkbank (10) abschaltet, wenn die Sensoreinrichtung (44) über einen vorbestimmten Zeitraum keine Bewegung erfasst und dass die Steuereinrichtung die Leistung der Komponenten (26) der Sicherheitswerkbank (10) wieder erhöht oder die Komponenten (26) der Sicherheitswerkbank (10) wieder einschaltet, sobald die Sensoreinrichtung (44) eine Bewegung erfasst.
15. Sicherheitswerkbank nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung (44) einen weiteren Sensor (52) umfasst, der Bewegungen im Arbeitsraum (18) erfasst.

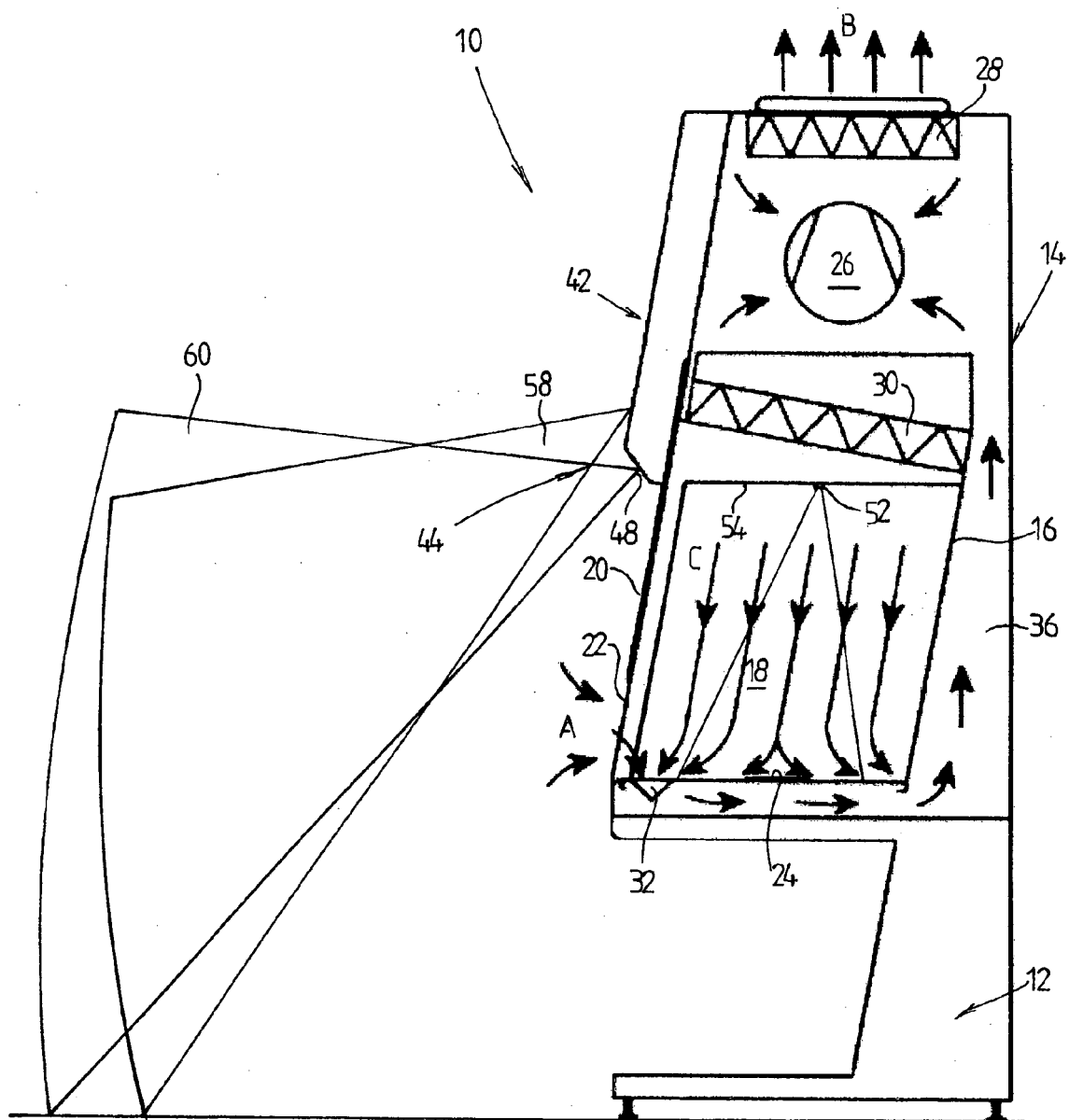


Fig. 1

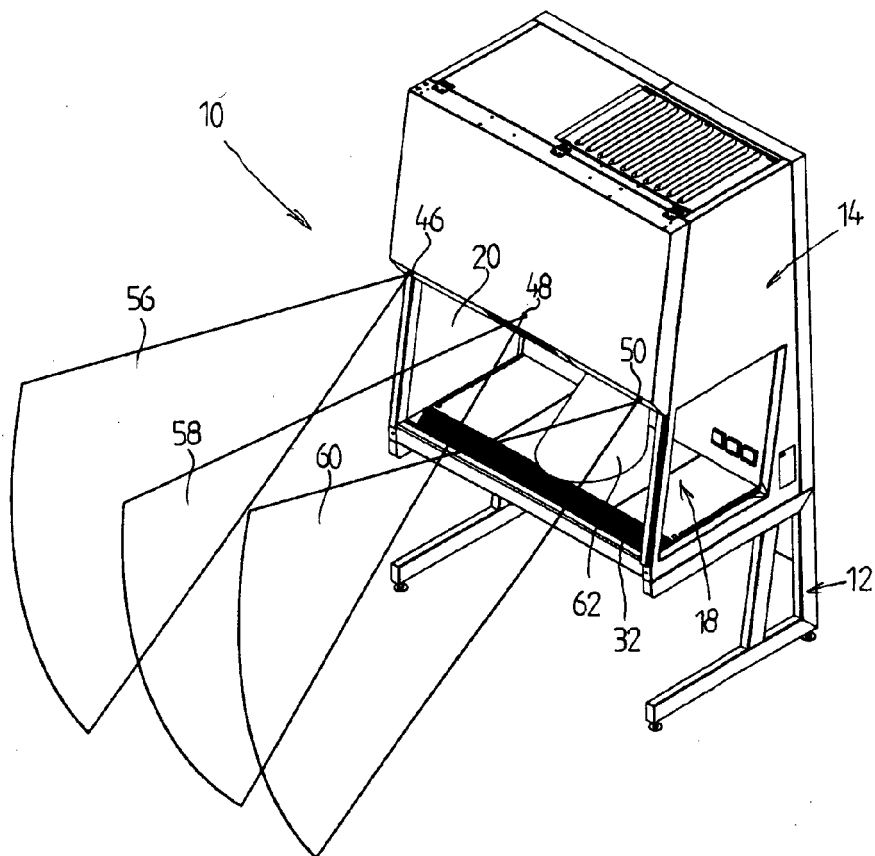


Fig. 2

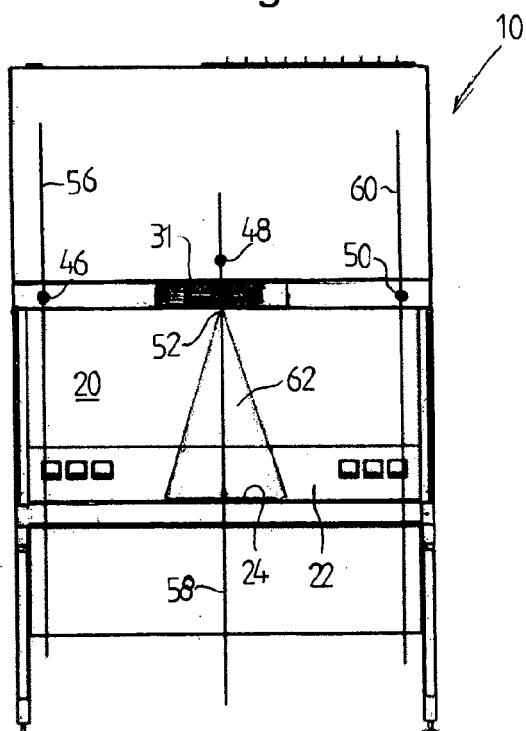


Fig. 3

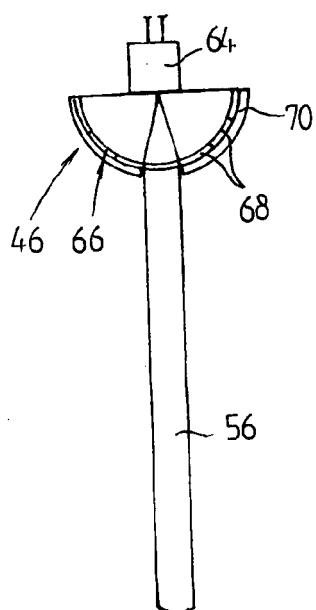


Fig. 4

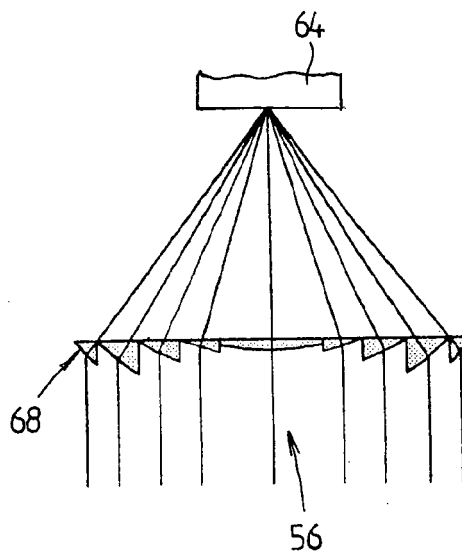


Fig. 5

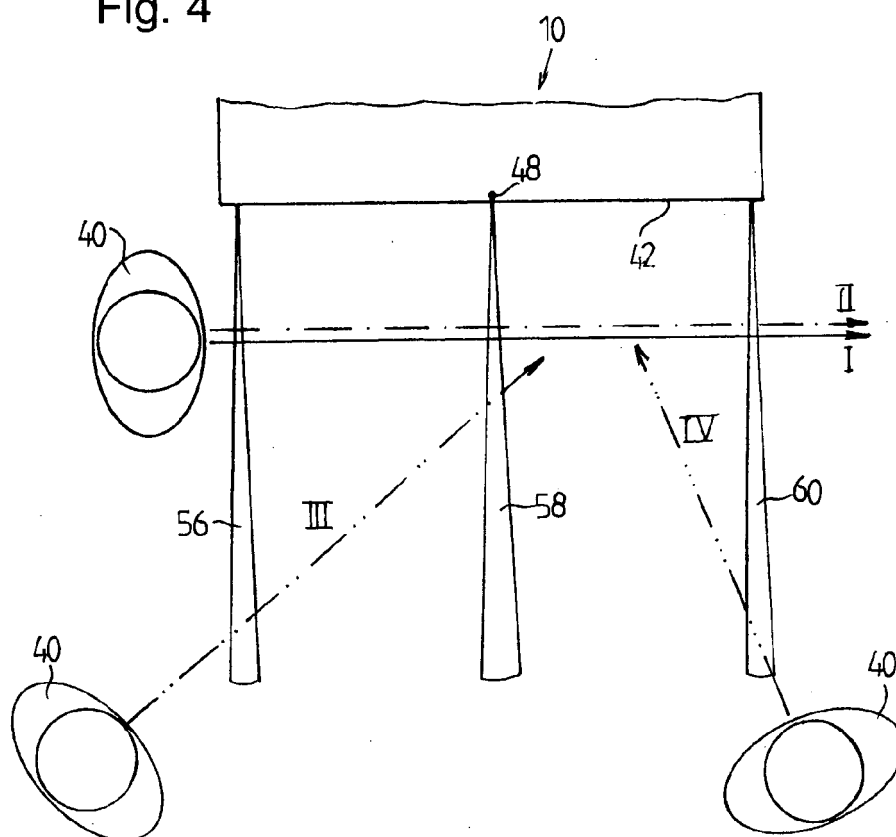


Fig. 6

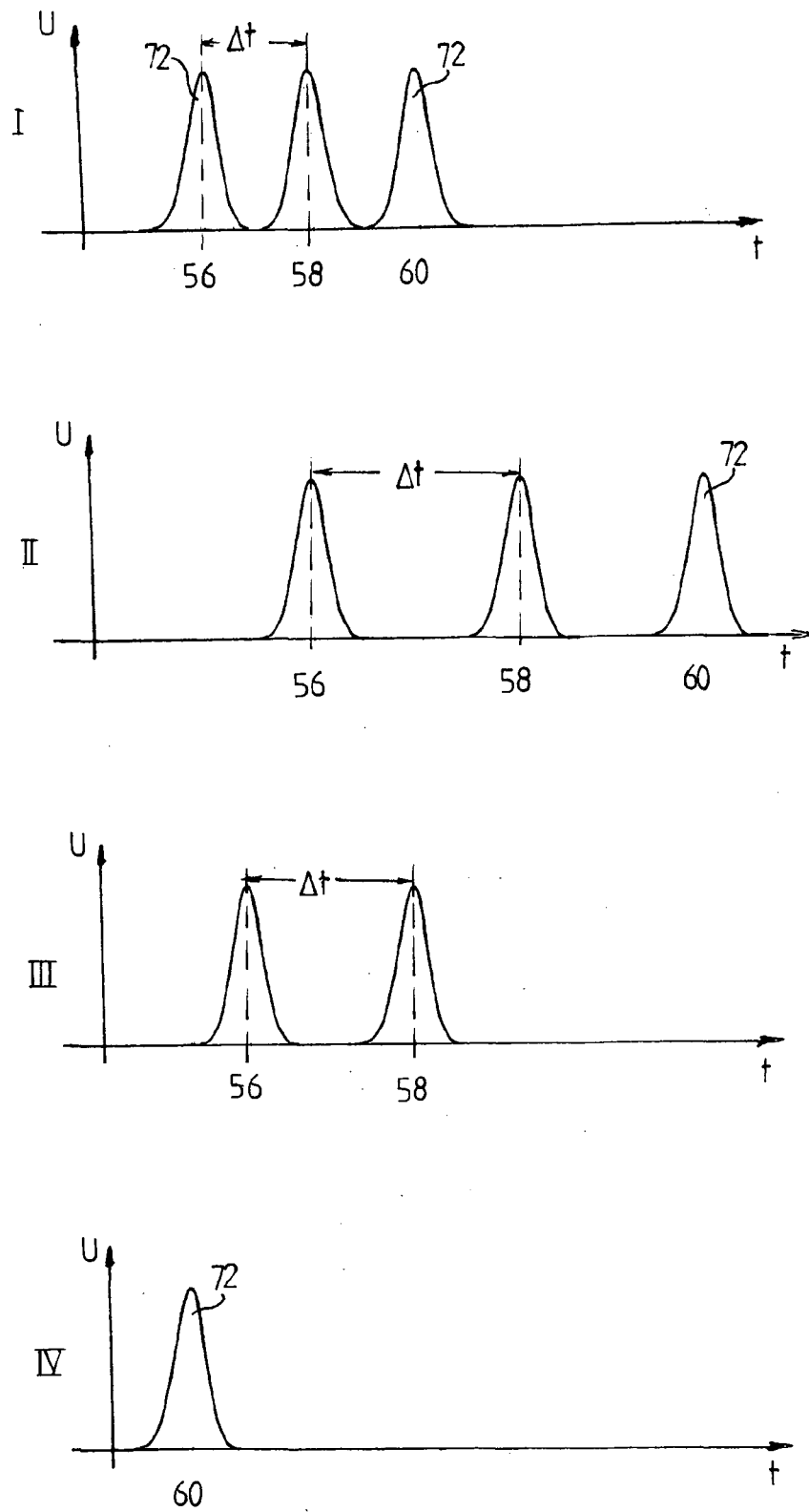


Fig. 7

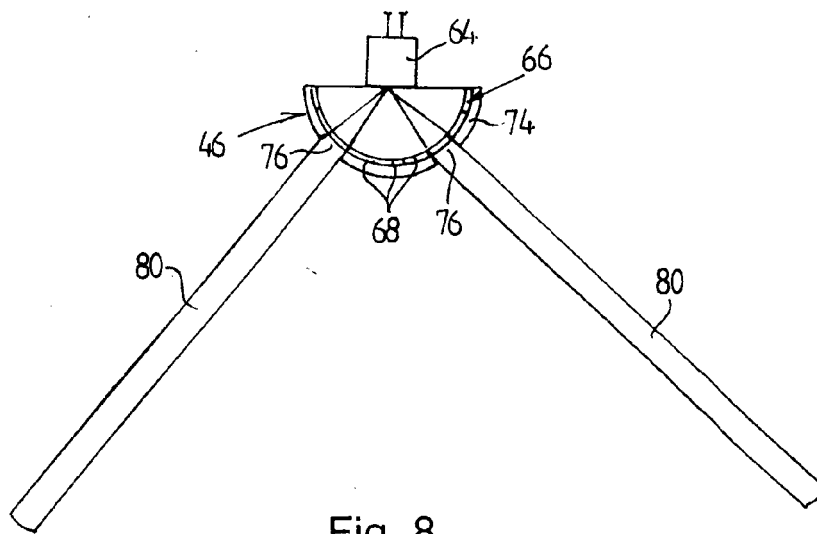


Fig. 8

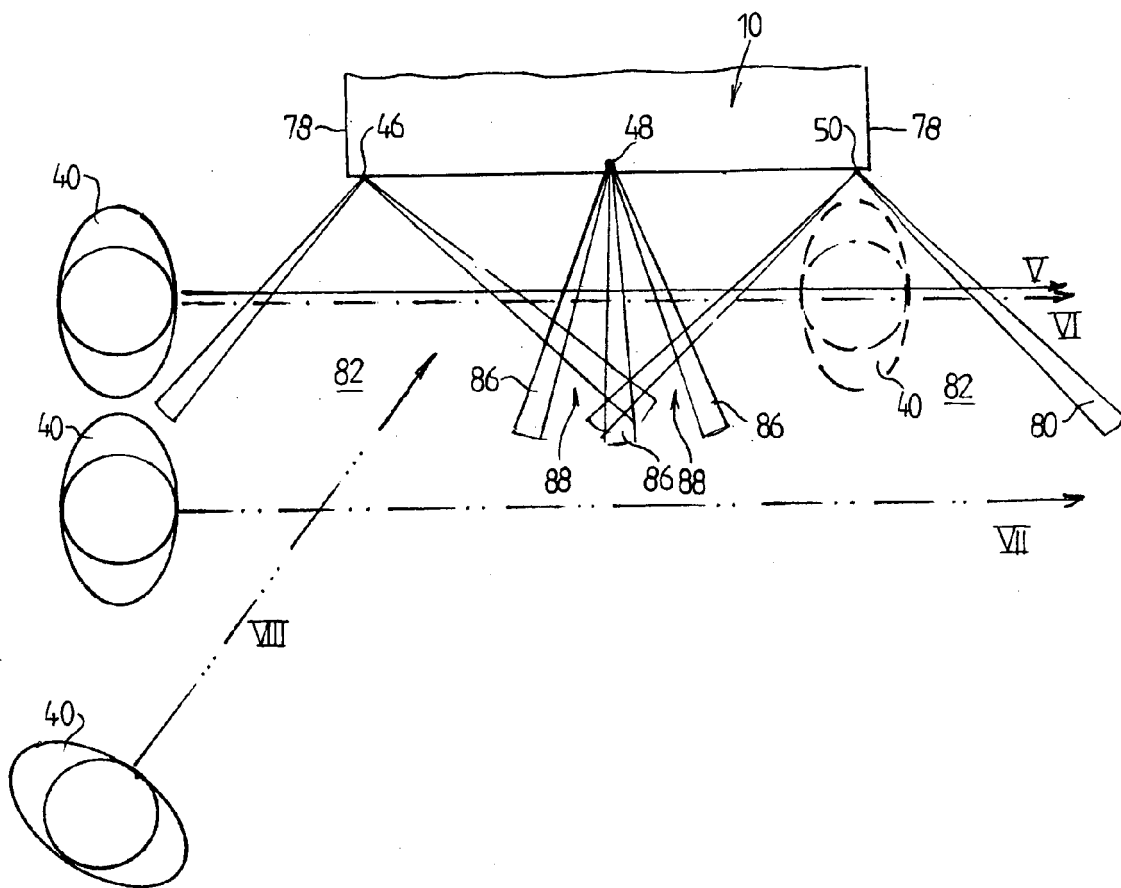


Fig. 9

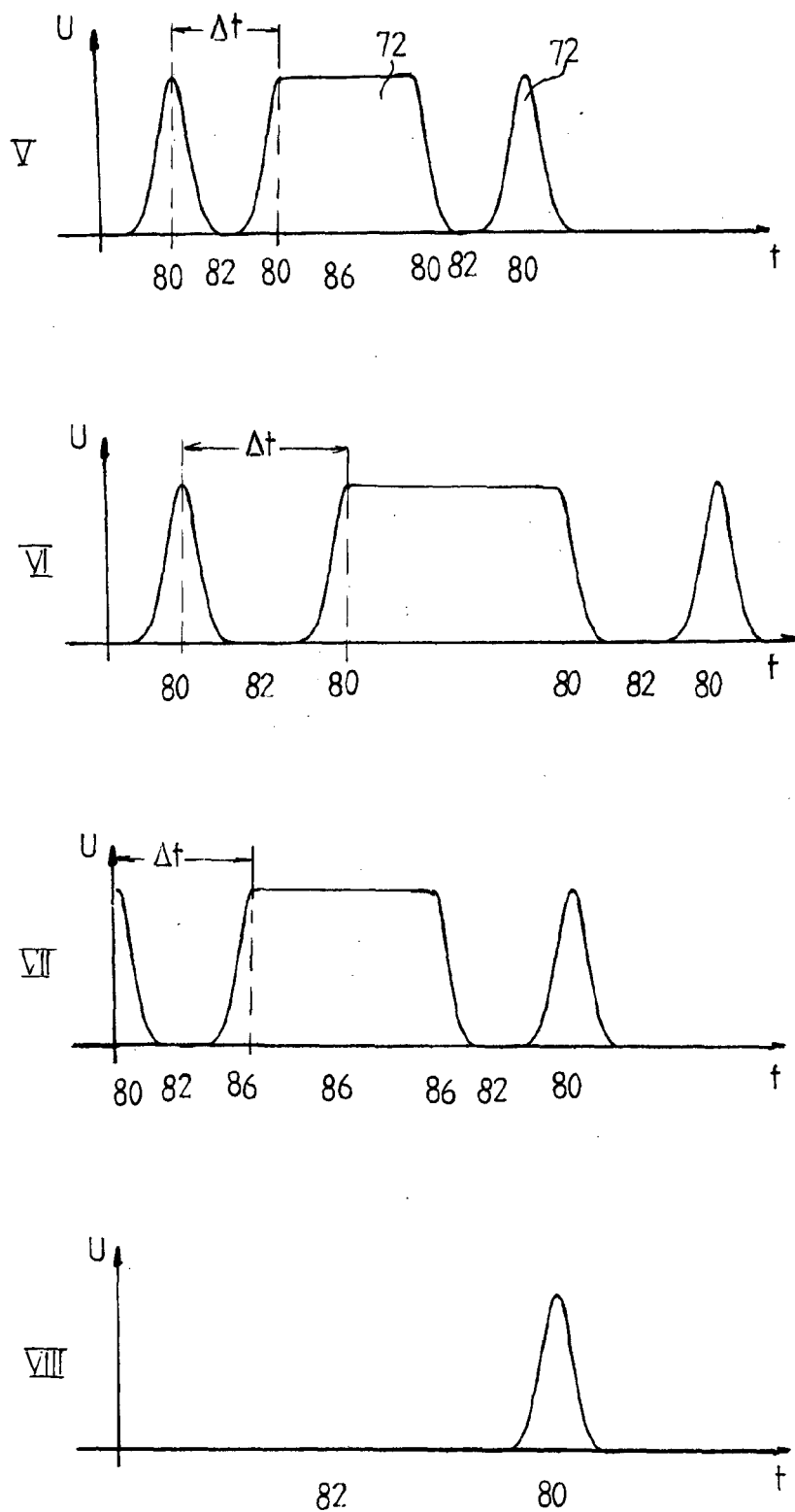


Fig. 10

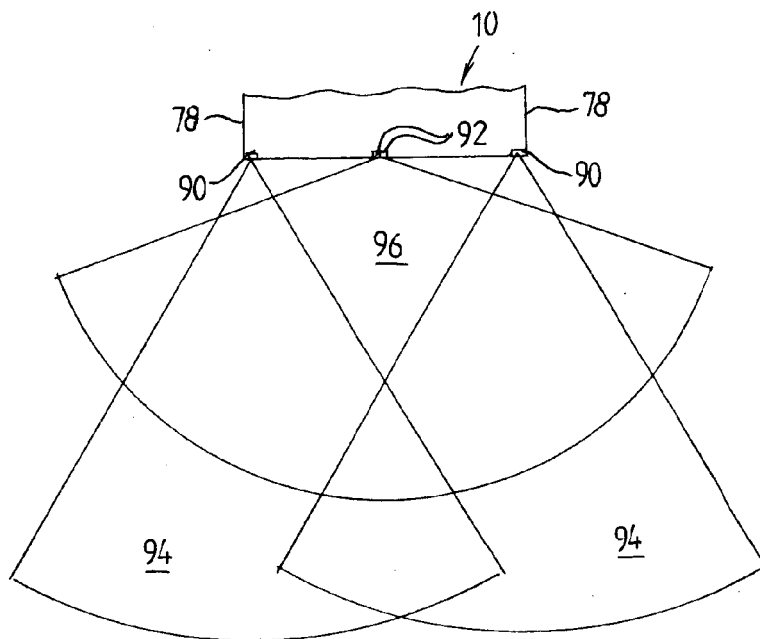


Fig. 11

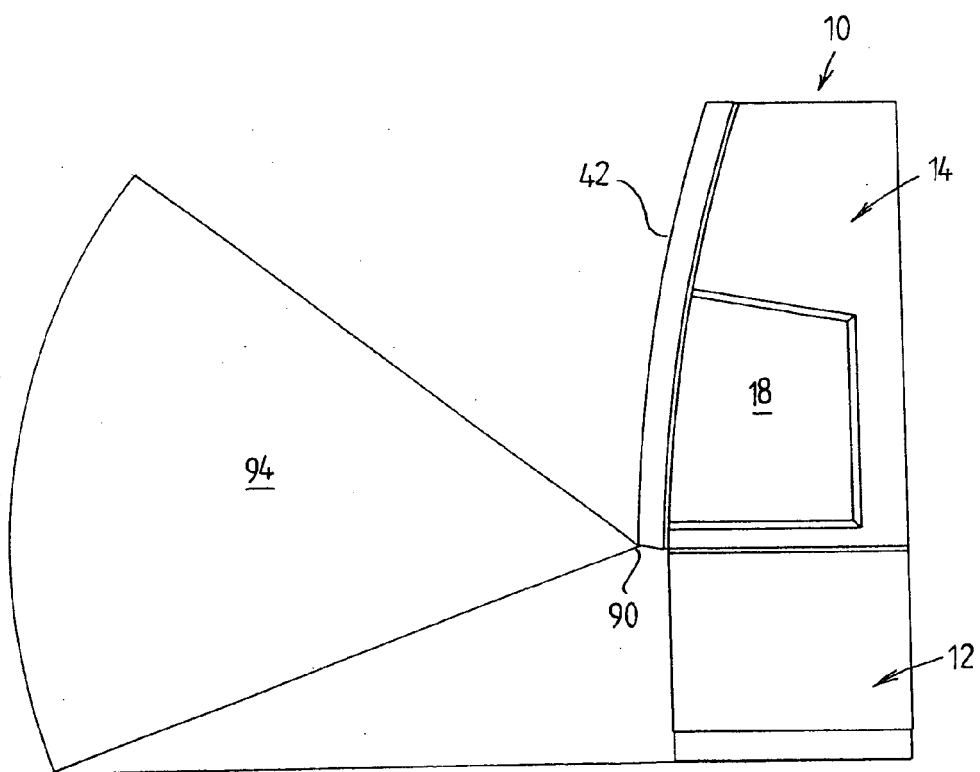


Fig. 12



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 00 4508

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 692 27 592 T2 (PHOENIX CONTROLS CORP [US]) 29. April 1999 (1999-04-29) * Seite 2, Zeile 1 - Zeile 2; Anspruch 17; Abbildungen 2, 6A, 6B * * Seite 8, Zeile 25 - Zeile 31 * * Seite 15, Zeile 18 - Zeile 29 * * Seite 20, Zeile 15 - Zeile 30 * * Seite 17, Zeile 11 - Zeile 17; Ansprüche 3-4 * * Seite 22, Zeile 11 - Zeile 15 * * Seite 9, Zeile 4 - Zeile 30 * * Seite 8, Zeile 25 - Zeile 30 * * Seite 15, Zeile 5 - Zeile 9 * * Seite 2, Zeile 1 - Zeile 2 * * Seite 15, Zeile 32 - Seite 16, Zeile 2 * * Seite 18, Zeile 25 - Zeile 30 *	1-15	INV. B08B15/02 F24F3/16 B25H1/20
A	US 5 664 995 A (O'KEEFE KEVIN MICHAEL [US]) 9. September 1997 (1997-09-09) * Anspruch 1 *	15	
A	EP 0 824 043 A2 (LANDIS & STAefa INC [US] SIEMENS BUILDING TECH AG [US]) 18. Februar 1998 (1998-02-18) * Ansprüche 4-6 *	8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B08B F24F B01L B25H F24C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 30. Januar 2014	Prüfer Lang, Xavier
KATEGORIE DER GENANTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 00 4508

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-01-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 69227592 T2	29-04-1999	AT 173187 T	15-11-1998
		CA 2116134 A1	04-03-1993
		DE 69227592 D1	17-12-1998
		DE 69227592 T2	29-04-1999
		DK 0610224 T3	26-07-1999
		EP 0610224 A1	17-08-1994
		JP 2701981 B2	21-01-1998
		JP H07500899 A	26-01-1995
		US 5240455 A	31-08-1993
		WO 9304324 A1	04-03-1993
US 5664995 A	09-09-1997	AU 3403997 A	07-01-1998
		US 5664995 A	09-09-1997
		WO 9748951 A1	24-12-1997
EP 0824043 A2	18-02-1998	AU 718093 B2	06-04-2000
		AU 1476397 A	19-02-1998
		CA 2197411 A1	13-02-1998
		CN 1181998 A	20-05-1998
		DE 69718256 D1	13-02-2003
		EP 0824043 A2	18-02-1998
		HK 1014438 A1	25-10-2002
		JP H1076167 A	24-03-1998
		NZ 314157 A	22-08-1997
		SG 50808 A1	20-07-1998
		TW 424173 B	01-03-2001
		US 5733188 A	31-03-1998

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1312871 A1 [0002]