



(12) Patentskrift

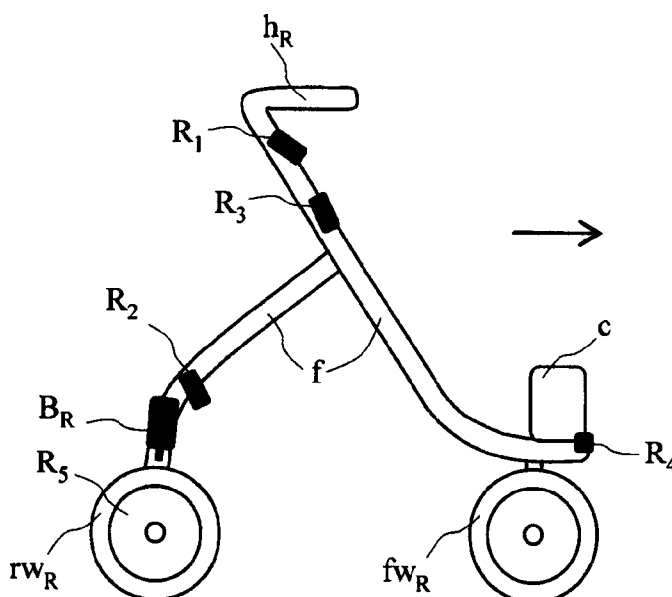
(10) SE 535 373 C2

(21) Patentansökningsnummer: 1001008-0
 (45) Patent meddelat: 2012-07-10
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2012-04-14
 (22) Patentansökan inkom: 2010-10-13
 (24) Löpdag: 2010-10-13
 (83) Deposition av mikroorganism: —
 (30) Prioritetsuppgifter: —

(51) Internationell klass:
B62B 5/04 (2006.01)
A61H 3/04 (2006.01)
G08G 1/16 (2006.01)

(73) Patenthavare: Thomas Hellström, Korsgatan 8 B, 903 36 Umeå SE
 (72) Uppfinnare: Thomas Hellström, Umeå SE
 (74) Ombud:
 (54) Benämning: Styrutrustning för hjulförsett gånghjälpmedel
 (56) Anförda publikationer: US 20090045021 A1
 (47) Sammandrag:

Uppfinningen avser en styrmekanism avsedd att appliceras på exempelvis rollatorer. Personer med nedsatt kognitiv eller fysisk förmåga har ibland problem att manövrera en rollator, och vid svängar speciellt i trånga utrymmen, är det lätt köra på möbler och dörrposter. Vid användning utomhus kan användaren också ha problem med att köra rakt, och kan därigenom oavsiktligt köra över trottoarkanter och ner i gropar i marken. Uppfinningen innehåller funktioner för automatisk detektering av bl.a. föremål, väggar och trottoarkanter. Uppfinningen innehåller vidare elektriskt kontrollerbara bromsar som aktiveras för att automatisk korrigera rollatorns körriktning i syfte att undvika kollisioner och olyckor. Användaren skjuter på vanligt sätt rollatorn framåt med muskelkraft, och uppfinningen modifierar endast körriktningen genom att aktivera en av bromsarna som är monterade på de bakre hjulen. Om vänster hjul bromsas svänger rollatorn åt vänster, om och när användaren rör sig framåt, och vice versa.



Sammanfattning

Uppfinningen avser en styrmekanism avsedd att appliceras på exempelvis rollatorer. Personer med nedsatt kognitiv eller fysisk förmåga har ibland problem att manövrera en rollator, och vid svängar speciellt i trånga utrymmen, är det lätt köra på möbler och dörrposter. Vid användning utomhus kan användaren också ha problem med att köra rakt, och kan därigenom oavsiktligt köra över trottoarkanter och ner i gropar i marken. Uppfinningen innehåller funktioner för automatisk detektering av bl.a. föremål, väggar och trottoarkanter. Uppfinningen innehåller vidare elektriskt kontrollerbara bromsar som aktiveras för att automatisk korrigera rollatorns körriktning i syfte att undvika kollisioner och olyckor. Användaren skjuter på vanligt sätt rollatorn framåt med muskelkraft, och uppfinningen modifierar endast körriktningen genom att aktivera en av bromsarna som är monterade på de bakre hjulen. Om vänster hjul bromsas svänger rollatorn åt vänster, om och när användaren rör sig framåt, och vice versa.

Styrutrustning för hjulförsett gånghjälpmedel

Tekniskt område

Föreliggande uppfinning avser en styrmekanism avsedd att appliceras på gång- och transporthjälpmedel försedda med vridbara hjul, exempelvis rollatorer, sängar och transportvagnar. Denna allmänna applicerbarhet framgår av patentkraven. Nedan kommer dock uppfinningen, utan att begränsa dess allmänna applicerbarhet, att beskrivas för användning med rollatorer.

Teknikens ståndpunkt

Rollatorn är ett hjälpmedel som används som stöd vid förflyttning och som bärhjälpmedel inom- och utomhus. I Figur 1 och 2 visas vänstra respektive högra sidan av ett typiskt utförande. Rollatorn består vanligtvis av en metallrörskonstruktion f med handtag h_L och h_R som användaren kan stödja sig mot, skjuta rollatorn framåt med och även svänga med. På underdelen av konstruktionen finns två bakre (rw_L och rw_R) och två främre (fw_L och fw_R) hjul, varav de främre vanligtvis är vridbara för att möjliggöra enkla svängningsmanövrer. Rollatorer är till stor hjälp för människor med dåligt balanssinne och nedsatt rörelseförmåga, och i Sverige finns idag över 250 000 användare.

Personer med nedsatt kognitiv förmåga har ibland problem att manövrera en rollator. Vid svängar, speciellt i trånga utrymmen, är det lätt köra på möbler och dörrposter. Vid körning i raka korridorer tenderar ibland rollatorn att driva mot en av korridorväggarna istället för att köra rakt fram. Vid användning utomhus kan användaren också ha problem med att köra rakt, och kan därigenom oavsiktligt köra över trottoarkanter och ner i gropar i marken. Problemen kan bero på att användaren har kognitiva brister och därigenom inte uppfattar viktiga detaljer i omgivningen. Ibland kombineras detta med fysiska brister. Efter en stroke är det tex. vanligt att den ena sidan av kroppen är starkare än den andra. Även om rollatorn innebär ökad frihet och mobilitet för många människor, särskilt äldre, innebär användningen också en risk för olyckor.

Ett antal motoriserade rollatorer har föreslagits för att göra användningen säkrare och enklare. Ofta innehåller de avancerade funktioner som automatisk navigering där rollatorn själv bestämmer färdvägen med hjälp av en karta. Andra motoriserade rollatorer styrs med elektriska reglage av användaren och berör inte samma typ av problem som föreliggande uppfinning gör. Motoriserade rullatorer är dessutom tunga och potentiellt farliga för både användaren och andra personer i omgivningen.

Problemlösning

Föreliggande uppfinning gör att användningen av rollatorer blir både lättare och säkrare, genom att den har de i de efterföljande patentkraven angivna särdragen. Uppfinningen kan inkluderas i en existerande eller ny rollator och innehåller funktioner för automatisk detektering av bl.a. föremål, väggar och trottoarkanter. Uppfinningen innehåller vidare elektriskt kontrollerbara bromsar som aktiveras för att automatisk korrigera rollatorns körriktning i syfte att undvika kollisioner och olyckor.

En grundläggande princip är att handhavandet är väldigt likt handhavandet av en vanlig rollator. Äldre personer med kognitiva problem har ofta väldigt svårt att lära sig nya rutiner, oavsett hur enkla dessa är. En annan grundläggande princip för uppfinningen är att den automatiserade korrigeringen av körriktningen är passiv såtillvida att ingen motor driver rollatorn. Användaren skjuter på vanligt sätt rollatorn framåt med muskelkraft, och automatiken modifierar endast körriktningen genom att aktivera en av bromsarna som är monterade på de bakre hjulen. Om vänster hjul bromsas svänger rollatorn åt vänster, om och när föraren rör sig framåt, och vice versa. Aktiveringen av bromsarna gör dessutom användaren uppmärksam på situationen, eftersom aktiveringen både känns och hörs. Uppfinningen agerar således på samma sätt som en mänsklig följeslagare som ibland påverkar körriktningen med både verbala och fysiska medel. Frekvensen av aktiveringar av bromsarna är, liksom längden av varje aktivering, begränsad med syfte att minska användarens känsla av att styras av automatiken. Om manuella bromsar redan finns monterade kan de användas på oförändrat sätt. Sammantaget bidrar utformningen till en säker och enkel användning, och därigenom till en ökad acceptans av uppfinningen.

Detaljerad beskrivning av uppfinningen

Som framgår av patentkraven kan uppfinningen appliceras på flera typer av gång- och transporthjälpmiddel försedda med vridbara hjul, exempelvis rollatorer, sängar och transportvagnar. Nedan beskrivs, utan att begränsa uppfinningens allmänna applicerbarhet, ett specifikt utförande applicerat på en rollator.

Ett antal sensorer L_1 - L_5 samt R_1 - R_5 , bromsar B_L , B_R samt en kontrollenhet c är monterade på rollatorn. I Figur 1 och 2 visas vänstra respektive högra sidan av ett exempelutförande. Pilarna anger rollatorns normala färdriktning. Placeringen av sensorer och bromsar är

symmetrisk för rollatorns båda sidor. Kontrollenheten är försedd med ett batteri, och elektronik som genererar styrsignaler till bromsarna, baserat på signalerna från sensorerna. Bromsarna B_L och B_R är monterade på det vänstra respektive högra bakhjulet, på liknande sätt som de manuella bromsar som finns på de flesta rollatorer. I ett utförande är B_L och B_R solenoider som bromsar hjulen genom att en elektromagnet pressar en bromskloss mot gummidäcket. I ett annat utförande är B_L och B_R magnetbromsar som bromsar hjulen direkt med hjälp av magnetiska fält. I andra utföranden aktiverar B_L och B_R rollatorns befintliga bromsar genom exempelvis linjära ställdon eller elektriska motorer. För att guida rollatorn åt vänster aktiveras B_L på vänster sida. För att guida rollatorn till höger aktiveras B_R på höger sida. Som tidigare nämnts är framdriften, inklusive svängmanövrar, helt manuell och rollatorn rör sig framåt eller bakåt genom att användaren applicerar kraft på ett eller flera av handtagen h_L och h_R . Förutom att modifiera körriktningen gör bromsaktiveringen användaren uppmärksam på situationen. Ett hörbart ljud uppstår då bromsklossen snabbt pressas mot däckets, och detta ger även upphov till en vibration som fortplantar sig via rollatorns metallrörskonstruktion f till de två handtagen h_L och h_R .

Sensorerna L_1 - L_4 och R_1 - R_4 är i ett utförande infraröda avståndsmätare som skickar ut smala ljusstrålar och uppskattar avståndet till närmast reflekterande föremål i ljusstrålens riktning. I andra utföranden är L_1 - L_4 och R_1 - R_4 ultraljudssensorer eller radarsensorer. Sensorerna är monterade så att de täcker in det område runt rollatorn där föremål måste kunna detekteras för att stödja uppfinningens funktioner. Sensorerna L_1 och R_1 är monterade så att de uppskattar avståndet till underlaget framför rollatorns vänstra respektive högra del, om inga föremål är emellan. Sensorerna L_2 - L_3 och R_2 - R_3 är monterade så att de uppskattar avståndet till underlaget på sidan om rollatorns vänstra respektive högra del, om inga föremål är emellan. Sensorerna L_4 och R_4 är monterade så att de uppskattar avståndet till närmaste föremål rakt ut åt sidorna, i vänster respektive höger riktning. Sensorerna L_5 och R_5 uppskattar hastigheten för det bromsförsedda vänstra respektive högra bakhjulet, och är i ett utförande av typen "wheel encoder", och i ett annat utförande elektriska generatorer som är monterade så att de roterar med respektive bakhjul.

Nedan beskrivs uppfinningens funktioner med referenser till de sensorer som används.

Undvika kollision med föremål

Rollatoranvändare med kognitiva brister kolliderar ibland med möbler och dörrposter, speciellt i trånga utrymmen. För att undvika denna typ av problem har uppfinningen en funktion som aktiverar bromsen på en sida av rollatorn om den andra sidan av rollatorn kommer för nära ett föremål. Föremål på höger sida detekteras med R_1 - R_4 och på vänster sida med L_1 - L_4 . När ett föremål kommer in i en sensors känslighetsområde minskar de avlästa sensorvärdena. Sensorgränsvärden för då en broms ska aktiveras bestäms med en kalibreringsprocedur. För L_2 - L_4 ställs då rollatorn med en vägg nära dess vänstra sida. För R_2 - R_4 ställs rollatorn med en vägg nära dess högra sida. För L_1 och R_1 ställs rollatorn med en vägg nära dess front. I samtliga fall avläses sensorvärdena och lagras som sensorgränsvärden i kontrollenheten.

Undvika trottoarkant

Vid användning utomhus framförs ofta rollatorn på en trottoar, och oplanerad körning över en trottoarkant är ofta förbundet med en stor olyckrisk. För att undvika sådana situationer detekterar uppfinningen vertikala kanter i underlaget. Om en kant detekteras på ena sidan av rollatorn, aktiveras bromsen på det motstående hjulet. Detta har två värdefulla konsekvenser. Dels guidas rollatorn till att svänga från kanten, dels blir användaren uppmärksam på att något oväntat inträffat, eftersom aktiveringen av bromsarna både känns och hörs. Trottoarkanter på vänster sida detekteras av L_1 , L_2 och L_3 . Trottoarkanter på höger sida detekteras av R_1 , R_2 och R_3 . På plan mark mäter dessa sensorer avståndet från sensor till mark framför och på sidan av rollatorn. I närheten av trottoarkanter eller gropar ökar dessa avståndsvärden. Avståndsgränsvärden för aktivering av bromsarna bestäms med en kalibreringsprocedur då rollatorn ställs på plan mark, med vare sig trottoarkanter eller störande föremål i sensorernas känslighetsområde. Sensorvärden avläses därefter och lagras som avståndsgränsvärden i kontrollenheten.

Följa korridor

När rollatorn körs inomhus i korridorer tenderar ibland rollatorn att driva mot en av väggarna. Detta kan exempelvis bero på att ena sidan av användarens kropp är svagare än den andra, med följd att mindre kraft appliceras på rollatorns handtag på den sidan. L_4 och R_4 uppskattar avstånd till föremål i sidled och används i denna funktion till att avgöra

om rollatorn framförs längs en eller två väggar, samt om rollatorn driver mot en av väggarna. Automatiken bromsar i sådana fall automatiskt hjulet på motstående sida av rollatorn. För att detektera en vägg krävs mer än att bara momentant uppskatta avståndet till närmaste föremål i sidled. En serie avståndsvärden, mätta under ett glidande tidsfönster, används för att approximera en linje som, om den är statistiskt säkerställd, antas representera en vägg. Genom att ta bort extremvärden ("outliers") blir approximationen av avståndet till väggen oberoende av mindre objekt såsom stolar och förbipasserande personer i korridoren. Drift mot vägg föreligger om det momentana avståndet till den approximerade väggen minskar snabbare än ett inställt gränsvärde.

Köra rakt

I vissa situationer, exempelvis vid körning utomhus på trottoarer, finns ett likartat behov av att försäkra sig om att rollatorn framförs rakt. Funktionen utgår från antagandet att hastigheterna för de bromsförsedda hjulen antingen är i stort sett lika stora (vid körning rakt fram) eller skiljer sig markant från varandra (vid körning i sväng). Vid korrekt användning framförs normalt inte en rollator med en konsekvent liten hastighetsskillnad mellan hjulen. Om användaren har kognitiva eller fysiska brister kan detta dock inträffa, och leder till att rollatorn långsamt rör sig åt sidan istället för rakt fram. Sådana situationer hanteras av uppfinningen genom att hjulens hastigheter, som mäts med sensorerna L_5 och R_5 , används för att beräkna sidledes drift. Detta görs genom att kontinuerligt beräkna vridningen av rollatorn med hjälp av dess kinematiska ekvationer. Om en sekvens av vridningar, mätta under exempelvis 1-metersförflyttningar, under en tidsperiod, exempelvis 30 sekunder, samtliga är större än ett gränsvärde och mindre än ett annat gränsvärde, innebär detta att rollatorn framförts med en drift åt ena hållet. Bromsen på den andra sidan aktiveras då under en kort tid så att rollatorn vrids i syfte att motverka driften i sidled. Bromstiden är antingen konstant eller beroende av storleken på den beräknade driften. Ett annat sätt att detektera och mäta drift är att använda ett gyro eller att mäta styrvinkeln på de vridbara framhjulen.

Begränsning av aktivering

De funktioner som beskrivs ovan resulterar i att någon av bromsarna på rollatorn aktiveras med syfte att ändra körriktningen. För att minska användarens upplevelse av att

styras av automatiken begränsas frekvensen och längden av dessa aktiveringar med ett antal funktioner:

Längden av varje bromsaktivering är begränsad med både ett minimivärde och ett maximivärde, och tiden innan nästa aktivering av samma broms kan ske begränsas av ett annat minimivärde.

Aktiveringen av bromsarna är vidare blockerad om någon av de bromsförsedda hjulens rotationshastigheter underskrider ett inställt gränsvärde eller om någon av hjulen rör sig bakåt. Rotationshastigheterna uppskattas med hjälp av sensorerna L_5 och R_5 .

KOPIA MED
MARKERADE ÄNDRINGAR
muh,
Thomas

PATENTKRAV

1. Styrutrustning för hjulförsett gånghjälpmedel,

kännetecknad av

- minst två elektriskt kontrollerbara bromsar (B_L and B_R) som vardera är anpassade till att, i aktiverat tillstånd, försvåra eller stoppa rotation av ett hjul, och som i deaktiverat tillstånd tillåter rotation av samma hjul,
- en sensoranordning som är anpassad till att avkänna avstånd till föremål i omgivningen, och tillhandahålla sensorsignaler som är relaterade till dessa avstånd, samt
- en elektronisk kontrollenhet (c) som är ansluten till sensoranordningen och som är anpassad till att individuellt aktivera och deaktivera var och en av de elektriskt kontrollerbara bromsarna.

2. Anordning enligt krav 1, **kännetecknad av** att minst en sensor (L_1 - L_4 och R_1 - R_4) är inrättad att tillhandahålla en signal till kontrollenheten, som varierar med avståndet till föremål framför och på sidan av hjälpmedlet.

3. Anordning enligt krav 1, **kännetecknad av** att minst en sensor (L_1 - L_3 och R_1 - R_3) är inrättad att tillhandahålla en signal till kontrollenheten, som varierar med avståndet till underlaget framför och på sidan av hjälpmedlet.

4. Anordning enligt krav 1, **kännetecknad av** att minst två sensorer (L_4 och R_4) är inrättade att tillhandahålla signaler till kontrollenheten, som varierar med avståndet till väggar på vänster respektive höger sida av hjälpmedlet.

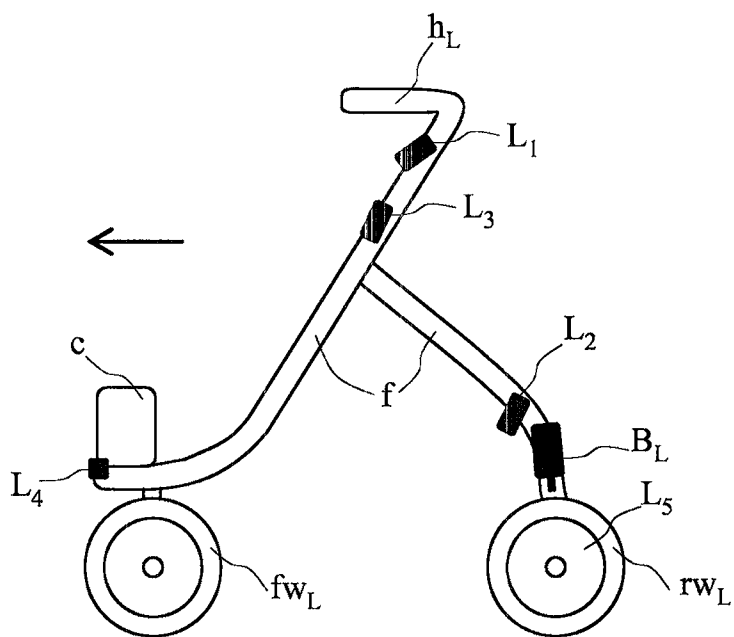
5. Anordning enligt krav 1, **kännetecknad av** att anordningen är försedd med minst två sensorer (L_5 och R_5) inrättade att tillhandahålla signaler till kontrollenheten, som varierar med de bromsförsedda hjulens hastighet.

6. Anordning enligt krav 1, **kännetecknad av** att den elektroniska kontrollenheten är inrättad så att längden av en sammanhängande aktivering av en broms alltid är kortare än

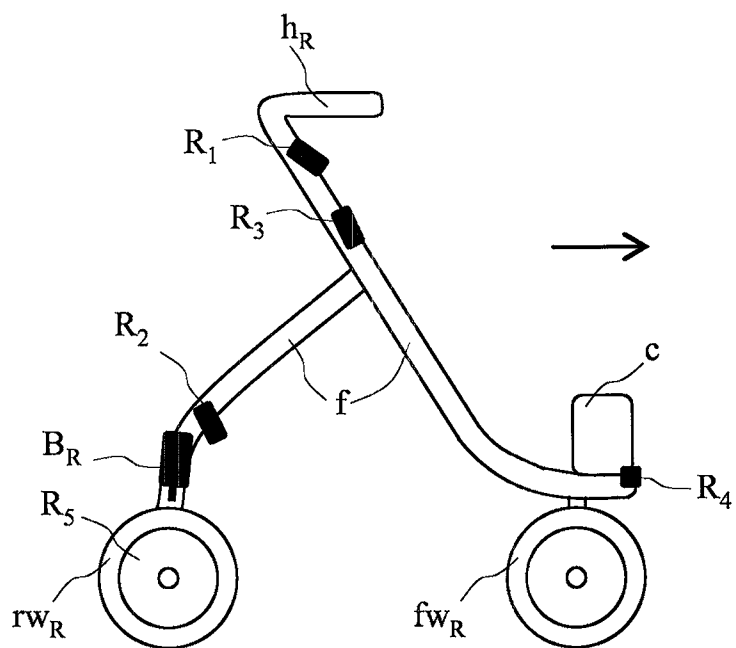
ett förinställt eller beräknat maximivärde och alltid längre än ett förinställt eller beräknat minimivärde.

7. Anordning enligt krav 1, **kännetecknad av** att den elektroniska kontrollenheten är inrättad så att längden av en sammanhängande deaktivering av en broms alltid är större än ett förinställt eller beräknat minimivärde.

8. Anordning enligt krav 5, **kännetecknad av** att den elektroniska kontrollenheten är inrättad så att aktivering av bromsarna är blockerad om de av sensorerna (L_5 och R_5) avgivna signalerna som varierar med de bromsförsedda hjulens hastigheter är mindre än ett förinställt eller beräknat minimivärde.



Figur 1.



Figur 2.