



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

217 266 B

(21) A bejelentés ügyszáma: P 94 00701

(22) A bejelentés napja: 1994. 03. 09.

(30) Elsőbbségi adatok:

00751/93 1993. 03. 12. CH

(51) Int. Cl.⁶

B 65 G 15/28

B 26 D 1/60

B 65 B 65/02

(40) A közzététel napja: 1995. 09. 28.

(45) A megadás meghirdetésének a dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1999. 12. 28.

(72) Feltaláló:
Giamello, Bruno, Alba/Cuneo (IT)

(73) Szabadalmas:
SOREMARTEC S.A., Schoppach-Arlon (BE)

(74) Képvisező:
DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.,
Budapest

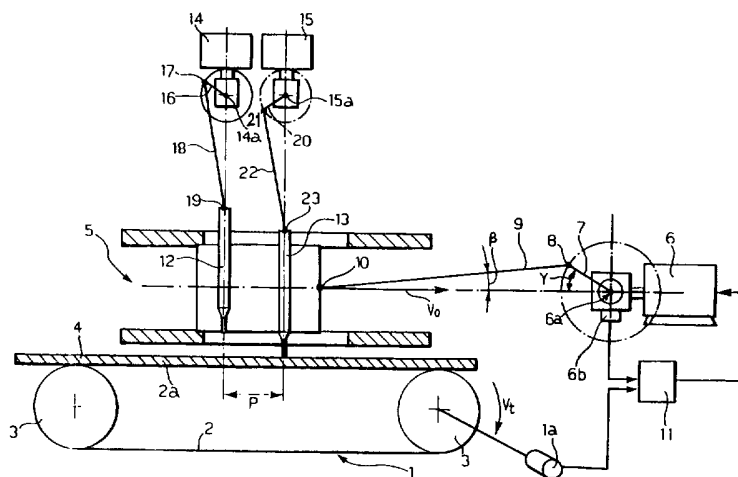
(54)

Mozgásszinkronizáló berendezés

KIVONAT

Mozgásszinkronizáló berendezés, amely használata során termékeket (4) továbbító szállítószalag (1), valamint a termékek (4) haladási irányában oda-vissza mozgásra képes mozgatható eszköz, például szán (5) között van a szállítószalag (1) mentén továbbmozgó termékek (4) mozgását követő löketet végző módon elhelyezve, és egyirányú mozgása révén a szán (5) reverzaló moz-

gását eredményező hajtóeszköze, például motorja (6), és azzal társított vezérlőeszköze (11) van, továbbá forgattyús hajtómechanizmusa van, amely a motor (6) által hajtott hajtókart (7) és a hajtókart (7) hajtócsapja (8), és a szán (5) között elhelyezkedő összekötő rudat (9) tartalmaz. A motorral (6) annak szögsebességét szelektíven szabályozó vezérlőegység (11) van társítva, to-



3. ábra

vábbb legalább egy, a szállítószalag (1) helyzetét és sebességét felügyelő és annak függvényében a vezérlőegységet (11) a szán (5) és a szállítószalag (1) mozgásának szinkronizálására utasító jelet előállító, valamint legalább a hajtókar (7) és a szán (5) egyikének pillanatnyi helyzetét, például szögét (γ , β) figyelő, valamint a

szán (5) mozgási sebességének (V_0) állandó és a szállítószalagon (1) elhelyezkedő termékek (4) sebességéhez (V_1) igazodóan tartása révén a szán (5) követő löketének legalább egy része során a motor (6) szögsebességét ($2\pi n$) szelektíven szabályozó érzékelőeszközt (1a, 6b) tartalmaz.

A találmány tárgya mozgásszinkronizáló berendezés, amely használata során termékeket továbbító szállítószalag, valamint a termékek haladási irányában oda-vissza mozgásra képes mozgatható eszköz között van a szállítószalag mentén tovamozgó termékek mozgását követő löketet végző módon elhelyezve, és egyirányú mozgása révén a mozgatható eszköz reverzáló mozgását eredményező hajtóeszköze és azzal társított vezérlőeszköze van, továbbá forgattyús hajtómechanizmusa van, amely a hajtóeszköz által hajtott hajtókart és annak hajtócsapja és a mozgatható eszköz között elhelyezkedő összekötő rudat tartalmaz. A találmány szerinti berendezés elsősorban élelmiszer-ipari termékek, például édességek gyártására és csomagolására szolgáló rendszerekben használható.

A fenti területeken gyakran merül fel igény arra, hogy különböző műveleteket hajtsanak végre (például a termékek bevonását, megtöltését, dekorálását, csomagolását stb.) olyan termékeken, amelyek egy szállítószalag mentén mozognak megállás nélkül, vagy legalábbis a tovahaladó termékek lényeges megállítása nélkül.

Ilyen helyzetekben ismert intézkedést ismertettek között az EP-A-0071 653 számú szabadalmi leírás, amely olyan elrendezést ismertet, amelyben egy vízszintesen oda-vissza mozgó asztalon több megmunkálóállomás van kialakítva, de ezek a szállítószalag mozgását nem tudják hűen követni. Az oda-vissza mozgó asztal olyan mozgatószervvel van összekötve, amely lehetővé teszi, hogy az oda- és a visszairányú mozgás eltérő sebességgel történjék. Az is ismert megoldás, hogy a termékeket megmunkáló egységeket olyan eszközökön, szánokon helyezik el, amelyek a szállítószalag mentén oda-vissza irányban tudnak mozogni. Ez lehetővé teszi a terméket megmunkáló egységeknek, hogy a termékeket kövessék a szállítószalag mentén a teljes megmunkálási fázisban. Követőútjuk következtében a részegységek lényegében állandó helyzetet vesznek fel az általuk megmunkálás alatt álló termékekhez képest abban az esetben is, ha a termékek folytatják mozgásukat a szállítószalag mentén.

A termékeket megmunkáló részegységeket felszerelten tartalmazó szán egyik ismert kialakításában oda-vissza mozog egy bütykös követőeszköz révén, amely a termékeket mozgató szállítószalag hajtásrendszerével is hajtáskapcsolatban áll. Ez teljes egészében mechanikus vezérléssel van megvalósítva.

Egy másik ismert megoldás szerint a szánt villamos motor mozgatja előre és vissza, például csavarorsós hajtással. Ebben az esetben a szánt hajtó villamos motor villamosan van a terméket a gyártási út mentén

végigvivő szállítószalag hajtásrendszerének alárendelve.

Jóllehet az ismertetett megoldások helyes elgondolásokon alapulnak, az elgondolások gyakorlatba történő átültetése során számos gond jelentkezik, különösen az egyes alkatrészek, egységek tehetetlensége következtében. Ez nem kizárólagosan a tisztán mechanikus megoldásoknál jelentkezik, hanem azoknál a megoldásoknál is, amelyekben a szánt villamos motor mozgatja, és amelyek villamosan alá vannak rendelve, hajtáskapcsolatban állnak a gyártósorral. Ezek a gondok egyre több megoldandó feladatot jelentenek, és megszüntetésük egyre nehezebb a gyártósor üzemi sebességének növekedésével, egészen a szánt hajtó motor tényleges saját tehetetlenségének eléréséig, mind a szán mozgásának abszolút sebességét, mind pedig a szán reverzáló mozgását tekintve. Valójában figyelembe kell venni, hogy a szán reverzáló mozgásának üteme a gyártósor mentén végighaladó termékek számával együtt nő, és utóbbi a szállítószalag sebességétől függően növekszik. A vázolt probléma legkritikusabb szempontja így a szán mozgásának reverzáló jellege, különösen a szállítószalag mozgását követő löket két végén fellépő irányváltás.

Ezért célszerűnek látszik egy olyan követőberendezés létrehozása, amely amellet, hogy a korábban ismert megoldások előnyeit megtartja, különösen a szállítószalag követési pontosságát tekintve alapvetően megszünteti a szán reverzáló jellegű mozgásával összekötött, részletesebben is ismertetett hiányosságokat és problémákat.

A találmánnyal célunk az ismert megoldások feltüntetett hiányosságainak kiküszöbölése.

A kitzított feladatot olyan mozgásszinkronizáló berendezéssel oldottuk meg, amely használata során termékeket továbbító szállítószalag, valamint a termékek haladási irányában oda-vissza mozgásra képes mozgatható eszköz között van a szállítószalag mentén tovamozgó termékek mozgását követő löketet végző módon elhelyezve, és egyirányú mozgása révén a mozgatható eszköz reverzáló mozgását eredményező hajtóeszköze és azzal társított vezérlőeszköze van, továbbá forgattyús hajtómechanizmusa van, amely a hajtóeszköz által hajtott hajtókart és annak hajtócsapja és a mozgatható eszköz között elhelyezkedő összekötő rudat tartalmaz. Ezt a találmány értelmében úgy fejlesztettük tovább, hogy hajtóeszközével annak szögsebességét szelektíven szabályozó vezérlőeszköz van társítva, továbbá legalább egy, a szállítószalag helyzetét és sebességét felügyelő és annak függvényében a vezérlőegységet a mozgatható eszköz és a szállítószalag mozgásának

szinkronizálására utasító jelet előállító, valamint legalább a hajtókar és a mozgatható eszköz egyikének pillanatnyi helyzetét figyelő, valamint a mozgatható eszköz mozgási sebességének állandó és a szállítószalagon elhelyezkedő termékek sebességéhez igazodóan tartása révén a mozgatható eszköz követő löketének legalább egy része során a hajtóeszköz szögsebességét szelektíven szabályozó érzékelőeszközt tartalmaz.

A találmány szerinti berendezés egy előnyös kiviteli alakja értelmében a hajtóeszköz szögsebességét az alábbi összefüggés szerint szabályozó vezérlőegységet tartalmaz:

$$2\pi n = V_t [R \sin(\gamma + \beta) \cos \beta]$$

ahol

$2\pi n$ a hajtóeszköz szögsebessége,

γ a mozgatható eszköz mozgásvonalához viszonyított hajtókar szöghelyzete,

β az összekötő rúd és a mozgatható eszköz mozgásvonala által bezárt szög,

V_t a szállítószalagon elhelyezett termékek sebessége és

R arányossági tényező (a hajtókar sugara).

A találmány szerinti berendezés egy további előnyös kiviteli alakja értelmében a hajtóeszközt a mozgatható eszköz mozgási sebességét csupán mozgási ütemének a szállítószalagot követő szakaszán állandó értéken tartó és ennek révén a követő löketnek legalább a kezdetén vagy a végén a mozgatható eszközt változó sebességgel mozgó vezérlőegységet tartalmaz.

Ugyancsak előnyös a találmány értelmében, ha a követő löket kezdetén és végén állandó sebességgel működő hajtóeszközzel rendelkezik.

Előnyös továbbá, ha a hajtóeszköz motor.

Fentiekén túlmenően előnyös, ha a hajtóeszköz villamos működtetésű.

A találmány szerinti berendezés egy további előnyös kiviteli alakja értelmében a hajtóeszköz kefe nélküli villamos motor.

Ugyancsak előnyös a találmány értelmében, ha a követő löket alatt a terméket megmunkáló, legalább egy mozgó szerszámot hordozó mozgatható eszközt tartalmaz.

Előnyös továbbá, ha a legalább egy mozgó szerszám penge.

Fentiekén túlmenően előnyös, ha a penge ultrahangos vágópenge.

Ugyancsak előnyös, ha a szállítószalaghoz viszonyítva reverzáló mozgást végző mozgó szerszámmal van ellátva.

A találmány szerinti berendezés egy további előnyös kiviteli alakja értelmében az összekötő rúd-hajtókar mechanizmuson át egy irányban mozgó hajtóeszközökkel meghajtott mozgó szerszámmal van ellátva.

Előnyös továbbá, ha a hajtóeszközöket a szállítószalag követésére a mozgó szerszám reverzáló mozgását a mozgatható eszköz mozgásával szinkronba hozó módon szinkronizáló hajtóeszközt tartalmaz.

Ugyancsak előnyös a találmány értelmében, ha a mozgatható eszközzel minden egyes megmunkált ter-

mékhez egy-egy mozgásciklust végző mozgóelem van társítva.

Fentiekén túlmenően előnyös, ha a mozgatható eszközzel több, hozzá igazodó számú feldolgozás alatt álló termékre egy-egy reverzáló mozgásciklust végrehajtó mozgó szerszám van társítva.

A találmány szerinti berendezés egy további előnyös kiviteli alakja értelmében a mozgatható eszközzel annak minden egyes reverzáló mozgása alatt két-két, feldolgozás alatt lévő termékre megfelelő reverzáló mozgásciklust végrehajtó két mozgó szerszám van társítva.

Előnyös végül, ha a reverzáló mozgásaik tekintetében összeszinkronizált, a szállítószalagon haladó termékeket egymástól való távolságát meghatározó mozgási fáziskülönbséggel beállított mozgó szerszámokat tartalmaz.

A találmányt az alábbiakban a csatolt rajz segítségével ismertetjük részletesebben, amelyen a találmány szerinti mozgásszinkronizáló berendezés példakénti kiviteli alakját tüntettük fel. A rajzon az

1. ábra a találmány szerinti berendezés gyártósorral társított példakénti kiviteli alakjának vázlatát mutatja, a

2. ábrán az 1. ábra szerinti berendezés néhány elemének kinematikai viselkedésére utaló jellegzőket tüntettünk fel, és a

3. ábra a találmány szerinti berendezés egy további előnyös kiviteli alakjának vázlatát mutatja.

Már a bevezetőben kihangsúlyozzuk, hogy az ábrákon a találmány szerinti berendezést elvi szinten tüntettük fel annak érdekében, hogy elősegítsük a berendezés működése során kialakuló kinematikai jellemzők bemutatását. Jóllehet a 3. ábra szerinti berendezés egy vágó/hegesztő egységgel, például ultrahangos vágóegységgel társított berendezés, alkalmazási területe nyilvánosan ennél szélesebb, általánosnak mondható.

Motoros hajtású 1 szállítószalag két 3 véghenger körül vezetett végtelenített szalag, ahol a 3 véghengerek vízszintes tengelyűek, és legalább egyikük hajtással van társítva úgy, hogy a 2 szalagot, azon belül annak 2a felső ágát vízszintesen az 1. és 3. ábrán bemutatott berendezésvázlaton balról jobbra konstans V_t sebességgel mozgatja, amely a rajta egyenesen P távolságokban elhelyezett 4 termékeket továbbítja.

Ezt bármilyen ismert módon biztosíthatjuk, például úgy, hogy a 2 szalagot vivőelemekkel látjuk el, például a P távolságnak megfelelő távközökben kiképzett vagy ráerősített lemezekkel. Ez az intézkedés szakember számára régóta, széles körben ismert.

A 2 szalagon elhelyezett 4 termékek mivolta, természetűe a találmány szempontjából ugyancsak teljesen érdektelen, ezek élelmiszer-ipari termékek is lehetnek, például édességek, amelyek az 1 szállítószalagot is magában foglaló gyártósoron végighaladva keletkeznek.

Általánosságban mozgatható eszköznek nevezett 5 szán a 2 szalag felső, aktívnek nevezhető 2a ága fölött elrendezett vízszintes megvezetésekben van elcsúsztathatóan ágyazva. Az 5 szán ily módon az 1 szállítószalagon lévő és azzal együtt továbbhaladó 4 termékek haladá-

si irányával párhuzamos, vízszintes reverzáló mozgásra képes.

Az 5 szán elsősorban arra szolgál, hogy a 4 termékeket valamilyen módon kezelő vagy azokon valamilyen munkaműveletet végző mozgó szerszámokat, például az alább részletesebben is bemutatandó 12, 13 pengéket hordozzon.

Az 5 szánokra erősítendő elemek (az 1. ábrán ezeket részletesebben nem tüntettük fel), a lehető legkülönbözőbbek lehetnek, így például alkalmasak lehetnek dekorálásra, burkolásra, irányításra, nyomtatásra, visszatartásra, a 4 termékek visszajuttatására az 1 szállítószalagra, csomagolására, átkötözésére, vágására stb.

Bármelyik esetben az 5 száznak reverzáló mozgást kell végrehajtania oly módon, hogy az 1 szállítószalag haladási irányával egyező irányú haladásának legalább egy része során követi az 1 szállítószalag 2a felső ágát, méghozzá olyan állandó sebességgel, amely megegyezik az 1 szalag 2a felső ágának és az azokon elhelyezkedő 4 termékeknek a V_1 sebességével. Ilyen feltételek mellett az 5 szánon rögzített szerszámok az alattuk a 2 szalagon elhelyezkedő 4 termékeket a követő löket során úgy tudják megmunkálni, hogy azok az elemekhez képest mozdulatlanok, azaz a 4 termékek 1 szállítószalag mentén végzett fő mozgásirányában a relatív mozgásösszetevő nulla.

A találmány szerinti megoldásban az 5 szánt 6 motor (például kefe nélküli villamos motor) mozgatja oda és vissza, amely (például fogaskerekeken át) 6a tengelyt forgat, amelyre R hosszúságú 7 hajtókar van felékelve. A 7 hajtókar végén lévő 8 tengelycsaphoz 9 összekötő rúd első vége kapcsolódik, míg a 9 összekötő rúd másik vége 10 pontban az 5 szához van csatlakoztatva, amely az egyszerűbb ábrázolás érdekében ugyanabban a magasságban van feltüntetve, mint a 6 motor 6a tengelye.

Ha a 6 motort az 1. és 3. ábrán bemutatott elrendezésben óramutató járásával egyező irányban forgatjuk, úgy az 5 száznak egy oda-vissza irányú reverzáló mozgást biztosíthatunk, amely olyan aktív löketet tartalmaz, amely az ábrán balról jobbra az 1 szállítószalag mozgását követi, valamint egy visszairányú löketet tartalmaz, amely a rajz szerinti elrendezésben jobbról balra történik. Ez anélkül megy végbe, hogy a 6 motor forgásirányát egyszer is meg kellene változtatnunk.

Ennek az elrendezésnek az eredményeképpen a 6 motort megszabadítottuk azoktól a tehetetlenségi problémáktól, amelyek az ismert műszaki megoldásoknál kivétel nélkül felléptek, hiszen azokban a szánt hajtó motort meg kellett állítani, és a szán ellentétes irányú mozgása érdekében mozgásirányt kellett váltani.

Jóllehet a találmány szerinti, példakénti berendezés részletes ismertetése olyan szerkezeti elrendezésre vonatkozik, amelyben a 7 hajtókarok rögzített R hosszúsága van (amely a 6 motor 6a tengelye és a 8 tengelycsap közötti távolságot jelenti), találmányunk szerkezetileg hasonló kialakítású excentrikus hajtásoknál, például forgattyús-hornyos szerkezeteknél is előnyösen felhasználható.

Az összekötő rudas-hajtókaros szerkezetre utaló hivatkozást ezért csupán egy kiemelt példaként kell érté-

kelni, amely lényegében és általában minden olyan szerkezetet magában foglal, amely egy egyirányú forgómozgást oda-vissza, tehát reverzáló mozgássá alakítja. Az (1) összefüggéssel határozhatjuk meg azt a sebességet, amellyel az 5 szán az 1 szállítószalagot és az azokon lévő 4 termékeket az 1 szállítószalag aktív lökete során (az 1. és 3. ábrán balról jobbra) követi, amikor is az 1 szállítószalag fölött kialakított vízszintes megvezetésekben transzlatorikus, azaz haladó mozgást végez:

$$V_0 = 2\pi Rn \sin(\gamma + \beta) \cos \beta \quad (1)$$

ahol:

V_0 $2\pi Rn$, amely a 8 tengelycsap tangenciális sebessége,

γ a 7 hajtókarok a vízszintessel, azaz az 5 szán mozgásvonalával bezárt szöge

(ahol mint már leírtuk, feltételezzük, hogy a 6 motor 6a tengelye a 9 összekötő rudat az 5 szához kapcsoló 10 ponttal azonos magasságban helyezkedik el), és

β az L hosszúságú 9 összekötő rúdhoz az 5 szán vízszintes mozgásvonalával bezárt szöge.

A leírtakat pontosítva elmondhatjuk, hogy a γ és β szögek egy olyan háromszög alapszögeit képezik, amelyek két alsó csúcsa a 7 hajtókart tartó 6a tengelyre és a 9 összekötő rudat az 5 szához csatlakoztató 10 pontra esik, míg harmadik csúcsa a 8 tengelycsapra esik. A $2\pi n = \omega$ összefüggés természetesen a 6a tengely szögsebességét jelenti rad/s mértékegységben, ahol n a 6a tengely fordulatszámja.

Az (1) összefüggés vizsgálata mutatja, hogy ha a 6 motor szögsebességét, azaz n fordulatszámát állandó értéken tartjuk, akkor az 5 szán mozgási sebessége nem lesz állandó, és így nem érjük el – csupán igen durva közelítéssel – az 1 szállítószalag pontos követését anélkül, hogy egymáshoz képest az 1 szállítószalag és az 5 szán elmozdulna.

Mivel az a célunk, hogy ilyen relatív elmozdulás ne lépjen fel, a 6 motort úgy kell vezérelni, hogy szögsebességét, azaz n fordulatszámát állandóan változtassa, legalább az 5 szán hasznos lökete alatt, úgy, hogy annak V_0 sebességét állandó értéken tartsuk, azaz $V_0 = V_1$ legyen.

Ezt az eredményt a találmány értelmében úgy érjük el, hogy a 6 motorral ismert felépítésű 11 vezérlőegységet társítunk, amely például a 6 motorral társított szöghelyzet 6b érzékelőeszközzel érzékeli a 6a tengely pillanatnyi szöghelyzetét (a γ szöget), ezen keresztül a 7 hajtókar helyzetét.

Az 1 szállítószalaggal célszerűen sebesség- és helyzetérzékelő 1a érzékelőeszköz van társítva, amely – ismert módon – lehetővé teszi az elektronikus 11 vezérlőegységnek az 5 szán mozgásának az 1 szállítószalag mozgásához történő igazítását és szinkronizálását.

A gyakorlatban a 6b érzékelőeszközt úgy állíthatjuk be, hogy a γ szög értékének megfelelő jelet bocsásson ki kimenetén. A 11 vezérlőegység ennek alapján egyszerű számítási művelettel (a gyakorlatban beégetett programmal) ki tudja számítani a β szög értékét (hiszen R és L hosszúságok ismertek).

Így lehetővé válik a 6 motor szögsebességének olyan módon történő befolyásolása, hogy a V_0 sebességet (azaz az 5 száznak az 1 szállítószalagot követő irányú mozgási sebességét) állandó értéken tartjuk. Ezt az eredményt a 6 motor $2\pi n$ szögsebességének olyan vezérlésével érjük el, hogy $2\pi n = V_0 / [(R \sin(\gamma + \beta) \cos \beta)]$ legyen, ahol az 1 szállítószalag V_1 sebessége állandó.

Elméletileg ez az összefüggés az 5 száznak az 1 szállítószalaggal azonos irányú teljes aktív mozgásfázisa, azaz ($0^\circ < \gamma < 180^\circ$) alatt biztosítani tudjuk.

A javasolt és bemutatott berendezéssel elvégzett kísérleteink azonban azt mutatták, hogy általánosságban előnyösebb, ha az 5 szán sebességét az 1 szállítószalagot követő ütem legelején és legvégén fokozatosan nulláról kívánt $V_0 = V_1$ értékre növeljük, majd arról újra nullára csökkentjük.

Ugyancsak megállapítottuk, hogy a legtöbb alkalmazás esetében általában előnyös, ha a kezdeti gyorsítási szakasz a rá következő ütem olyan részének felel meg, amely megfelel a γ szög 0° és 30° közötti értékeinek (lásd újra az 1. ábrát), és a végső lassítási szakasz az értéktartományban szimmetrikusan helyezkedjen el, azaz feleljen meg a γ szög 150° és 180° közötti értékeinek.

A megoldást részletesebben a 2. ábra alsó, b jelzésű diagramján mutatjuk be, amely az 5 szán pillanatnyi sebességét a γ szög függvényében ábrázolja, fokokban feltüntetve.

Mint látható, az 5 szán V_0 sebessége fokozatosan nulláról nő a kívánt értékre (jellemzően $0,20-0,30$ m/s értékre), méghozzá olyan graduális görbével, amely az alábbi összefüggésnek felel meg:

$$V_0 = 2\pi R n \sin(\gamma + \beta) \cos \beta \quad (2)$$

ahol n fordulatszám értéke állandó.

A hasznos ütemen belül (ahol γ szög 30° és 150° között helyezkedik el) az 5 szán mozgási sebessége ennek következtében állandónak tekinthető.

A következő ütem végső szakaszán, (ahol γ szög 150° és 180° között helyezkedik el) az 5 szán mozgására érvényes összefüggést újra a (2) összefüggés határozza meg, természetesen nem emelkedő, hanem süllyedő görbét adva.

A visszafelé mozgás üteme alatt (ahol γ szög 180° és 360° közötti) az 5 szán mozgása vagy egy ilyen gyorsulási-lassulási törvényszerűség alapján zajlik le, a 6 motor 6a tengelyének állandó fordulatszáma következtében, vagy ettől eltérően viselkedhet, például abban az esetben, ha az 5 száznak a következő ütem kiindulási pozícióját rendkívül rövid időn belül el kell érnie.

A 2. ábra felső, a jelzésű diagramja a 6 motor n fordulatszámának megfelelő változását mutatja be, ezt a változást, mint említettük, a 11 vezérlőegység hozza létre.

Ilyen jellegű vezérlési funkciót könnyen megvalósíthatunk kefe nélküli motorokkal, különösen, ha léptetőmotoros vezérlési üzemmódot valósítunk meg.

Csupán példaképpen tételezzük fel, hogy az 5 száznak $0,33$ m hosszúságú hasznos löketet kell elvégeznie (γ szög 30° és 150° közötti), a 7 hajtókar R hosszúsága 190 mm, a 9 összekötő rúd L hosszúsága az R hosszúságnak hatszorosa, azaz 1143 mm. További előfeltétel, hogy az 1 szállítószalagot lévő 4 termékek közötti P

távolság $0,825 \times R$, és az 1 szállítószalag haladási sebessége $0,275$ m/s körüli értékű.

Az ismertetett elrendezés azt biztosítja, hogy a hasznos löketet az 5 szán $1,2$ s idő alatt teszi meg abban az esetben, ha a 9 összekötő rúd-7 hajtókar mechanizmus teljes ciklusa 3 s.

Elvégzett kísérleteink azt mutatták, hogy lehetőség van ilyen jellegű mozgás megvalósítására, amennyiben a 6 motor fordulatszámát $24,33$ l/perc értéken tartjuk a $\gamma = 150-30^\circ$ tartományban. Az aktuális követőütem alatt a 6 motor fordulatszáma a 2. ábra a görbéjén bemutatott módon változik.

A fent jelzett szögsebességértéket, azaz n fordulatszámot alapul véve a fordulatszám $17,73$ 1/s értékre csökken, amint γ eléri a 45° értéket, majd $15,03$ 1/s értékre, illetve $14,18$ 1/s értékre csökken, amint γ eléri a 60° , illetve 75° értékeket. A 6 motor fordulatszáma $n = 14,07$ 1/s legkisebb értékét akkor éri el, amikor γ értéke 90° .

A 3. ábra a találmány szerinti mozgásszinkronizáló berendezés olyan lehetséges kiviteli alakját mutatja be, amelyben az 5 szánon felszerelt megmunkálóeszközöket két vágóelem (például ultrahangos vágóeszköz) képviseli, amelyek az 1 szállítószalagon lévő 4 termékekre hatnak. A bemutatott esetben a 4 termékek olyan élelmiszeripari termékek, amelyek kezdetben egyetlen folyamatos szalagként vannak jelen, amelyet a 12, 13 pengék egymást követő részekre darabolnak a műveletvégzés során.

A 12, 13 pengék (melyek felépítése és működése a jelölt szakterületen általánosan ismert, így külön bemutatni nem kell) felső kiindulási helyzetük és alsó vágóhelyzetük között $14, 15$ motorok (például forgó villamos motorok) hajtása révén kerülnek, amelyek a 12, 13 pengéket egy-egy megfelelő összekötő rúd-hajtókar kinematikai láncon keresztül hajtják meg, amely lényegét tekintve teljesen azonos azzal a kinematikai lánccal, amely magának az 5 száznak a vízszintes irányú reverzáló mozgását hozza létre.

A 14 motor 14a tengelyére 16 hajtókar van felékelve, amelynek végén 17 csap helyezkedik el. A 17 csapon 18 összekötő rúd egyik, felső vége van ágyazva, míg a 18 összekötő rúd másik, alsó vége a 12 pengéhez van 19 pontban csatlakoztatva.

Az előzővel teljesen azonos módon a 15 motor $15a$ tengelye a ráékelte 20 hajtókaron, jobban mondva az annak végén elhelyezkedő 21 csapon keresztül az ahhoz csatlakozó 22 összekötő rudat hajtja meg, amely másik, alsó végével a 13 pengéhez van 23 pontban csatlakoztatva.

Az egy reverzáló mozgást végző elem (mint például a $12, 13$ pengék oda-vissza, pontosabban emelkedő és süllyedő mozgását) ily módon egy egyirányú forgásból képezhetjük le anélkül, hogy a forgó mozgás forgásirányának meg kellene változnia.

A 3. ábrán bemutatott megoldás természetesen azonosan jó eredménnyel alkalmazható egyetlen 12 vagy 13 penge esetében is.

Ebben az esetben a 4 termék precíz darabolásának elősegítésére biztosítani kell, hogy a 12 penge útvonalának alsó részén:

- mozogjon a 4 termék felé;
- megmunkálja, azaz darabolja a 4 terméket;
- távolodjon el a 4 terméktől;

miközben az 5 szán az állandó V_1 sebességgel mozgó 1 szállítószalagot követő útvonala mentén halad.

A 3. ábrán bemutatott kiviteli alak, amelyben az 5 szánon két 12, 13 penge van felszerelve, azt az előnyt nyújtja, hogy minden egyes 12, 13 pengénél feleződik a 4 termékre ható műveletek száma.

A működés során, amennyiben egyetlen 12 pengét használunk, a 12 penge a 4 termékben olyan vágási vonalat hoz létre, amelyet az 1 szállítószalag haladási irányában az előző 4 termék hátsó éle és a rá következő 4 termék elülső éle határol. Így tehát a 4 termék darabolása során a 12 pengét minden egyes 4 termékhez egy teljes süllyesztő és felemelő ciklusban kell mozgatni.

Ha a 3. ábrán látható módon két, 12, 13 pengét használunk, a 12, 13 pengéket fele sebességgel kell csupán mozgatnunk. Ebben az esetben a folyamatos 4 termék-szalag darabolása során a feldarabolt 4 termékek elülső végét az egyik 12 penge, míg hátsó végét a másik 13 penge állítja elő.

A leírtak alapján az ismertetett megoldást kibővíthetjük úgy, hogy több mozgatható megmunkálószer-számot vagy -elemet alkalmazunk, amely azzal a következménnyel jár, hogy a szerszámok számának növelésével mozgási sebességük csökken. A gyakorlatban például ahelyett, hogy egy teljes ciklust hajtánánk végre, azaz a 12, 13 pengéket lesüllyeszténénk vagy felemelnénk minden egyes 4 termék esetében, ha adott nn számú szerszámot, például 12 pengét helyezünk el, úgy az adott nn számú 4 termékhez csupán egyetlen ilyen ciklust kell elvégeztetnünk. A 3. ábrán bemutatott kiviteli alaknál $nn=2$.

Természetesen abban az esetben, ha a 6 motor fordulatszámát a leírtak szerint vezéreljük, úgy az 1 szállítószalag mozgását követő ütem alatt az 5 szán az 1 szállítószalag sebességével azonos sebességgel mozog, tehát $V_0=V_1$. A 14, 15 motorok is állandó szögsebességgel forognak. Ennek az a következménye, hogy a 12, 13 pengék süllyedése és felemelkedése sem állandó sebességgel történik, hanem, pont ellenkezőleg, a szélső helyzetekben fellépő minimumértékek (a mozgásirány megváltozása során ez a minimumérték nulla), illetve a lesüllyesztő és felemelő mozgás középhelyzetében maximumértékekkel (ha a 17, 21 csapok a 14, 15 motorok 14a, 15a tengelyeivel közös, vízszintes síkban helyezkednek el).

A 6, 14 és 15 motorok forgását szinkronizálhatjuk (megfelelő fázisaik beállításával) úgy, hogy optimális darabolást érjünk el (vagy más műveletet, amennyiben az 5 szánon más szerszám van felerősítve).

Az 5 szán és a 12, 13 pengék ciklikusan a 3. ábrán feltüntetett kiindulási helyzetből indulhatnak el. Ilyen feltételek mellett a 6 motor annak a szakasznak a kezdetéhez tartozó szöghelyzetben van, amelyben az 5 szán az 1 szállítószalagot állandó sebességgel követi ($\gamma=30^\circ$ – lásd a 2. ábra a görbáját).

Ebben a helyzetben a 15 motor szabályozásának köszönhetően a lefelé irányuló mozgásszakaszban lévő

13 pengét a darabolási művelet kezdetéhez viszi, azaz a 13 penge érintkezésbe lép a feldarabolandó 4 termékkel, míg a felfelé irányuló mozgásszakaszban lévő 12 pengét a 14 motor (vagy pontosabban a 14 motor által hajtott forgattyús mechanizmus) inkább fel-emelt helyzetben tartja úgy, hogy a 15 motor és az azzal összekapcsolt forgattyús mechanizmushoz képest 60° -os késésben van.

A darabolási művelet akkor fejeződött be, ha a 16, 20 hajtókarok 180° -ot megtettek, és a 7 hajtókar a $\gamma=150^\circ$ értéknek megfelelő szöghelyzetben áll (ez az állandó sebességű követő löket vége).

Ilyen körülmények között a darabolási műveletet befejező, lejjebb elhelyezkedő 13 penge elemelkedik a 4 terméktől, méghozzá olyan távolságra, amely megfelel a 3. ábrán a 12 penge és a 4 termék között feltüntetett távolságnak. Ezzel egy időben a 12 penge, amely éppen befejezte a darabolási műveletet és éppen hogy elhagyta a 4 terméket, olyan magasságban helyezkedik el, amely megfelel a 13 penge 3. ábrán feltüntetett magasságának.

Ebből a helyzetből a három forgattyús mechanizmus, amely az 5 szánt és a 12, 13 pengéket működteti, befejezi fordulátát, és visszatér a 3. ábrán látható ciklus kiindulási pontjába.

Ennek érdekében a 16, 20 hajtókarok megteszik fordulatak maradék 180° -os mozgását, míg az 5 szánt hajtó 7 hajtókar visszatér a $\gamma=30^\circ$ helyzetbe.

Mint leírtuk, a 14 és 15 motorok állandó fordulatszámmal forognak, ám ezt a fordulatszámot növelhetjük vagy csökkenthetjük úgy, hogy ezáltal módosítjuk a darabolási P távolságot is. Másrészt a 6 motor szögsebességét úgy módosíthatjuk, hogy az igazodjon minden egyes ciklusban az 1 szállítószalag sebességéhez (hogy elérjük, a $V_0=V_1$ állapotot), és hogy szinkronban maradjon a 14, 15 motorokkal, hogy a darabolási ciklust a 3. ábrán látható helyzetben álló forgattyús mechanizmusokkal kezdhesse újra.

Ha az 1 szállítószalag sebességét megnöveljük, a 6, 14, 15 motorokat hozzá kell igazítani az új helyzethez anélkül, hogy módosíthatnánk a darabolási P távolság értékét: ezt a műveletet könnyen elvégezhetjük a 6, 14, 15 motorok vezérlő áramköreinek segítségével.

A találmány elve természetesen ebben az esetben is ugyanaz marad, ám szakember a találmány szerinti berendezés kialakítását, szerkezeti részleteit széles körben módosíthatja anélkül, hogy kilépne a szabadalmi igénypontokkal meghatározott oltalmi körből.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Mozgásszinkronizáló berendezés, amely használata során termékeket továbbító szállítószalag, valamint a termékek haladási irányában oda-vissza mozgásra képes mozgatható eszköz között van a szállítószalag mentén továbbmozgó termékek mozgását követő lökület végző módon elhelyezve, és egyirányú mozgása révén a mozgatható eszköz reverzáló mozgását eredményező

hajtóeszköze és azzal társított vezérlőeszköze van, továbbá forgattyús hajtómechanizmusa van, amely a hajtóeszköz által hajtott hajtókart és annak hajtócsapja és a mozgatható eszköz között elhelyezkedő összekötő rudat tartalmaz, *azzal jellemezve*, hogy hajtóeszközüvel annak szögsebességét szelektíven szabályozó vezérlőeszköz (11) van társítva, továbbá legalább egy, a szállítószalag (1) helyzetét és sebességét felügyelő és annak függvényében a vezérlőegységet (11) a mozgatható eszköz és a szállítószalag (1) mozgásának szinkronizálására utasító jelet előállító, valamint legalább a hajtókar (7) és a mozgatható eszköz egyikének pillanatnyi helyzetét figyelő, valamint a mozgatható eszköz mozgási sebességének (V_0) állandó, és a szállítószalagon (1) elhelyezkedő termékek (4) sebességéhez (V_1) igazodóan tartása révén a mozgatható eszköz követő löketének legalább egy része során a hajtóeszköz szögsebességét ($2\pi n$) szelektíven szabályozó érzékelőeszközt (1a, 6b) tartalmaz.

2. Az 1. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a hajtóeszköz szögsebességét ($2\pi n$) az alábbi összefüggés szerint szabályozó vezérlőegységet (11) tartalmaz:

$$2\pi n = V_1 [R \sin(\gamma + \beta) \cos \beta]$$

ahol

$2\pi n$ a hajtóeszköz szögsebessége,

γ a mozgatható eszköz mozgásvonalához viszonyított hajtókar (7) szöghelyzete,

β az összekötő rúd (9) és a mozgatható eszköz mozgásvonala által bezárt szög,

V_1 a szállítószalagon (1) elhelyezett termékek (4) sebessége és

R arányossági tényező [a hajtókar (7) sugara].

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a hajtóeszközt a mozgatható eszköz mozgási sebességét csupán mozgási ütemének a szállítószalagot (1) követő szakaszán állandó értéken tartó és ennek révén a követő löketnek legalább a kezdetén vagy a végén a mozgatható eszközt változó sebességgel mozgó vezérlőegységet (11) tartalmaz.

4. A 3. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a követő löket kezdetén és végén állandó sebességgel működő hajtóeszközzel rendelkezik.

5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a hajtóeszköz motor (6).

6. Az 1. vagy 5. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a hajtóeszköz villamos működtetésű.

7. A 6. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a hajtóeszköz kefe nélküli villamos motor (6).

5 8. Az 1–7. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a követő löket alatt a terméket (4) megmunkáló, legalább egy mozgó számszámot hordozó, mozgatható eszközt tartalmaz.

10 9. A 8. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a legalább egy mozgó számszámpege (12, 13).

10 10. A 9. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a penge ultrahangos vágópenge (12, 13).

15 11. A 8–10. igénypontok bármelyike szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a szállítószalaghoz (1) viszonyítva reverzáló mozgást végző, mozgó számszámmal van ellátva.

20 12. A 11. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy összekötő rúd (18, 22) -hajtókar (16, 20) mechanizmuson át egy irányban mozgó hajtóeszközökkel meghajtott mozgó számszámmal van ellátva.

25 13. A 12. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a hajtóeszközöket a szállítószalag (1) követésére a mozgó számszám reverzáló mozgását a mozgatható eszköz mozgásával szinkronba hozó módon szinkronizáló hajtóeszközt tartalmaz.

25 14. A 13. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a mozgatható eszközzel minden egyes megmunkált termékhez egy-egy mozgásciklust végző mozgóelem van társítva.

30 15. A 13. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a mozgatható eszközzel több, hozzá igazodó számú (nn) feldolgozás alatt álló termékre (4) egy-egy reverzáló mozgásciklust végrehajtó mozgó számszám van társítva.

35 16. A 15. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy a mozgatható eszközzel annak minden egyes reverzáló mozgása alatt két-két, feldolgozás alatt lévő termékre (4) megfelelő reverzáló mozgásciklust végrehajtó két mozgó számszám van társítva.

40 17. A 15. vagy 16. igénypont szerinti berendezés, *azzal jellemezve*, hogy reverzáló mozgásaik tekintetében összeszinkronizált, a szállítószalagon (1) haladó termékeket (4) egymástól való távolságát (P) meghatározó mozgási fáziskülönbséggel beállított, mozgó számszámokat tartalmaz.

3. ábra

