



BAGSZ14NNF

Szereléstechológia

6. Szerelés automatizálása

Magyarkúti József
magyarkuti.jozsef@bgk.uni-obuda.hu

Automatizált szerelési rendszer elemei

- **Anyagellátás biztosítása – daruk**
- **Szerelvény továbbítás – konvektor, szerelő szalag stb.**
- **Válogatás, rendezés – orientálás, automatikus adagolás és berendezései**
- **Szerelési művelet végrehajtása - robotok**

A szerelés automatizálásának előfeltételei

1. Gazdaságosság

1. Darabszám
2. Munkaerő hiány
3. Minőség

2. Szerkezeti kialakítás

1. Szerelési egységre bonthatóság
2. Alkatrészek szerelэшelyessége

3. Gyártási tapasztalatok

1. Adatgyűjtés
2. Mozdulatokra bonthatóság
3. Helyes műveleti sorrend
4. Ellenőrzés beiktatása

4. Szerelő berendezések tervezése

1. Teljes részletességgel kidolgozott technológia
2. Egyedi tervezés és gyártás
3. Széleskörű együttműködés
4. Rövid átfutási idő
5. Rugalmasság

5. Üzemeltetés és karbantartás

1. Jól képzett kezelő és karbantartó személyzet
2. Tartalék alkatrész ellátás
3. Minimális kiesési idő

6. Beruházási keret

7. Jól szervezett alkatrész ellátás

1. Anyagszállítás
2. Raktározás

Anyagellátás biztosítása

- Kézi (3-5 kg-ig)
- Kézikocsi
- Kézi raklap mozgató
- Targonca
- Daru (forgó, híd)



Daru (forgó, híd)



Alkatrész / szerelvény továbbítása

- Konvektor
- Paletta, palettatovábbító
- Szerelőszalag / Gumihevederes szerelőszalag
- Forgó szerelőegység (körasztal)

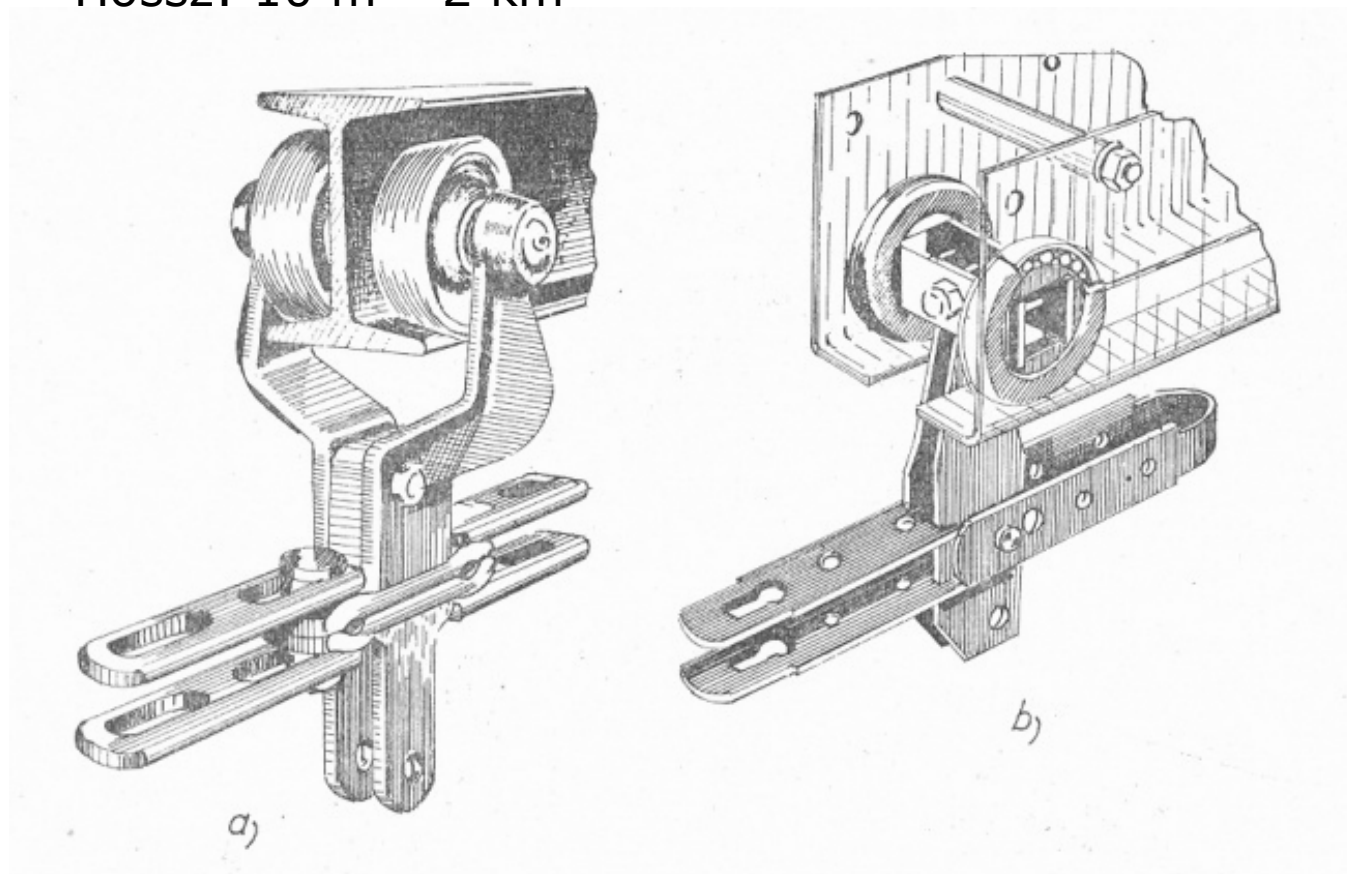
Konvejer

Konvejer: Végtelenített vonóelemes szállító berendezés.

Szállítható tömeg: 1 g – 5 t

Sebesség: 0,2 – 30 m/perc

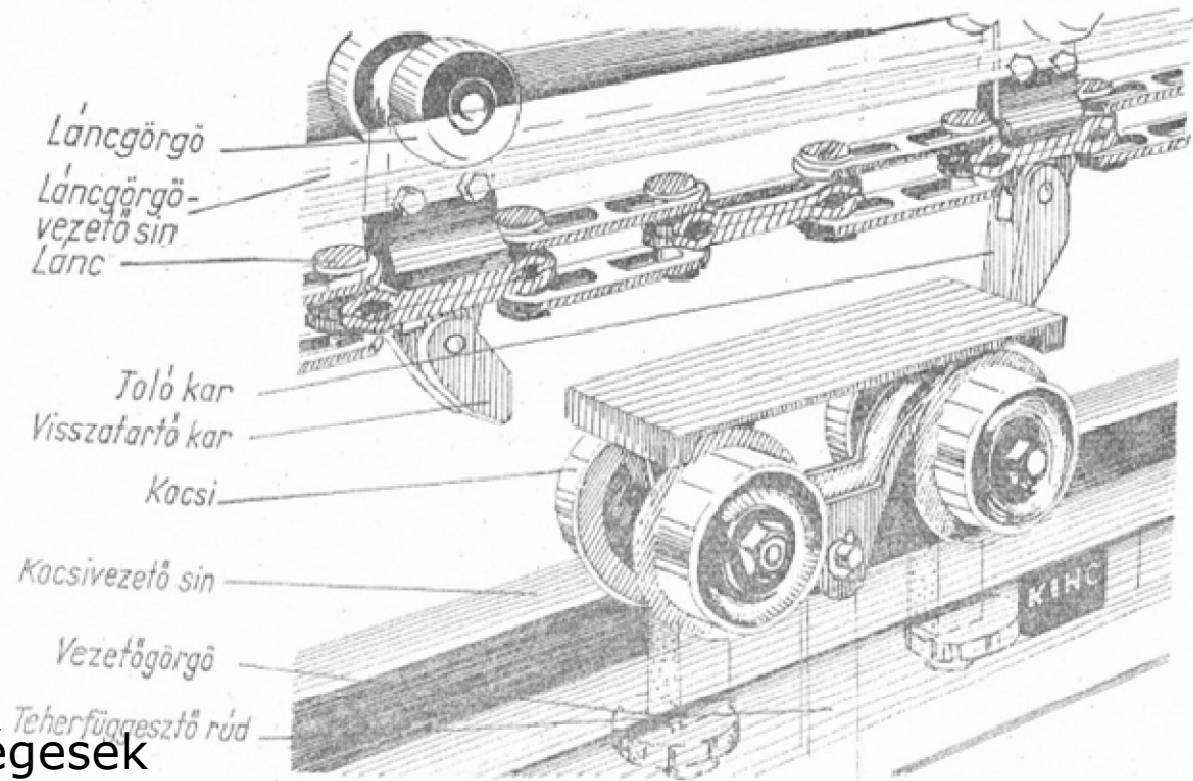
Hossz: 10 m – 2 km



Konvejer

Egypályás függőkonvejer
Állandó sebesség
Elágazás mentes

Kétpályás függőkonvejer
Elágazások lehetségesek
Szakaszolással eltérő
sebességek is alkalmazhatók
A rakomány megállítható



5.13. ábra. Konvejer-típusok

a) függő konvejer:

Egy elem terhelhetősége: 100...1000 kp
Egy elem súlya: 0,86...8,6 kp
Üzemi hőmérséklet: 180...260 °C
Max. sebesség: 30 m/min

b) zárt szekrényes tartóba szerelt könnyű szerkezetű függő konvejer:

Egy elem terhelhetősége: 0...100 kp
max. sebesség: 30 m/min

c) kétpályás konvejer

Konvejorpályák



Konvejorpályák



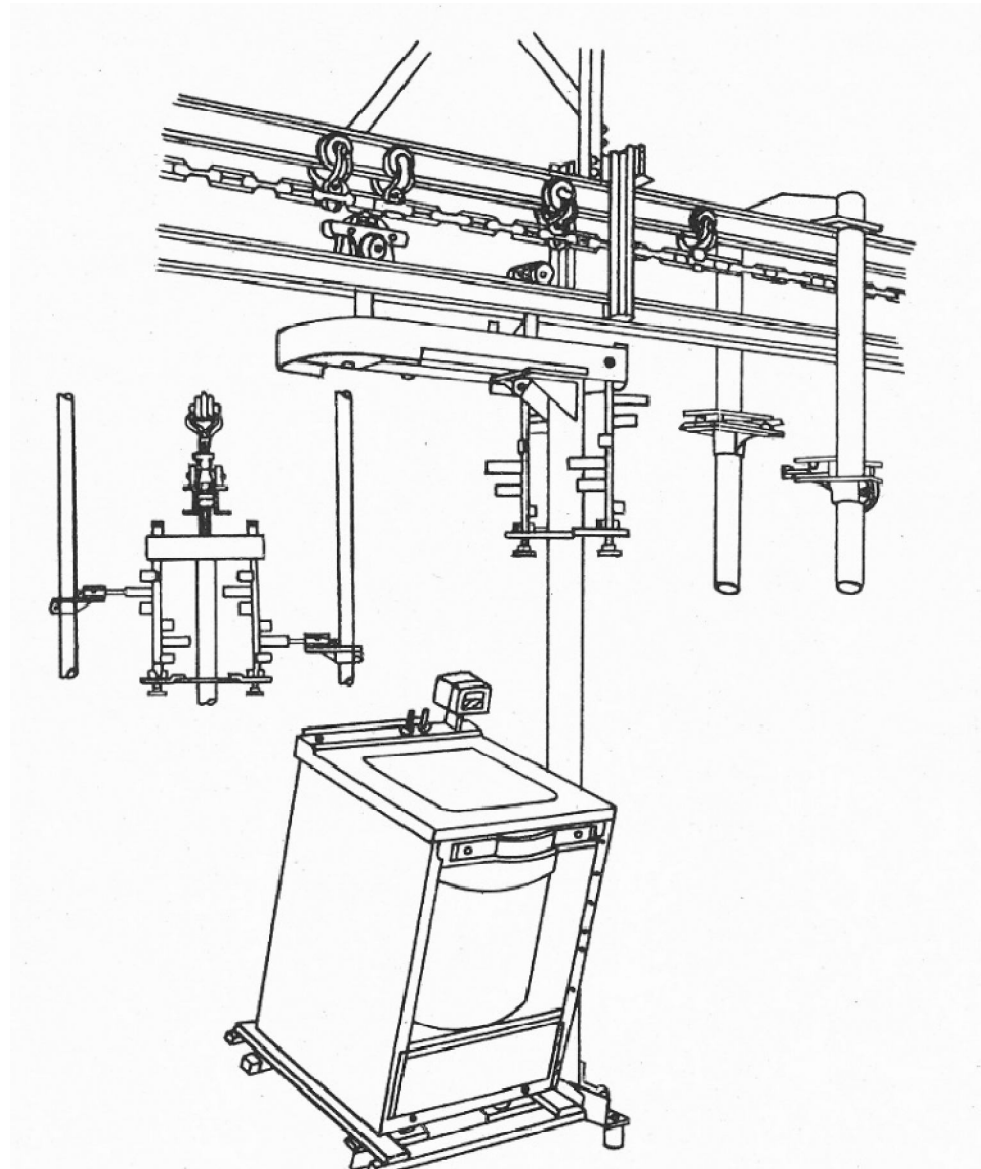
Szerelő konvektor

Zárt vonalú pálya

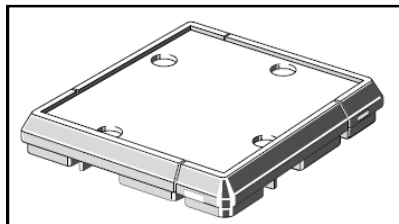
Moduláris felépítés

Alkatrész átmeneti tárolását is megoldja

Kedvező helykihasználás



Paletta továbbító

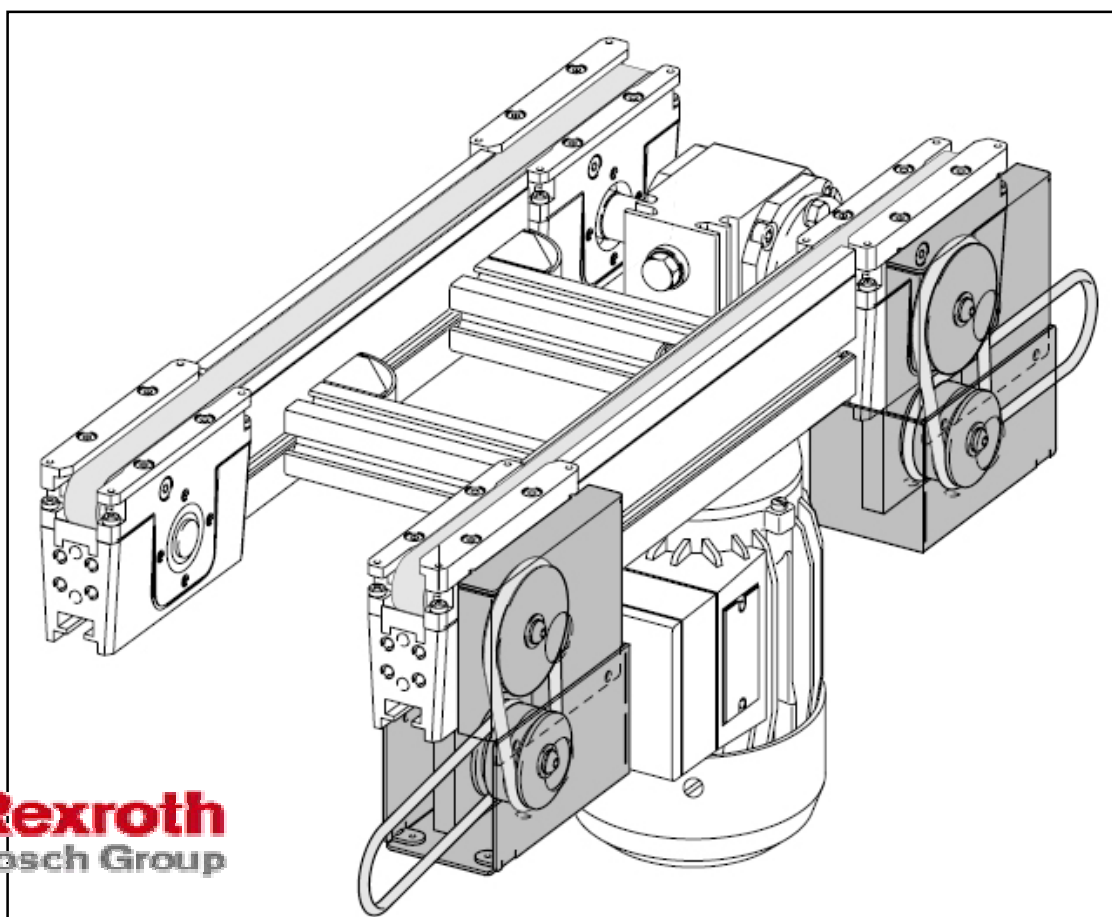


Zárt vonalú pálya

Elágazások megoldhatók

Moduláris felépítés

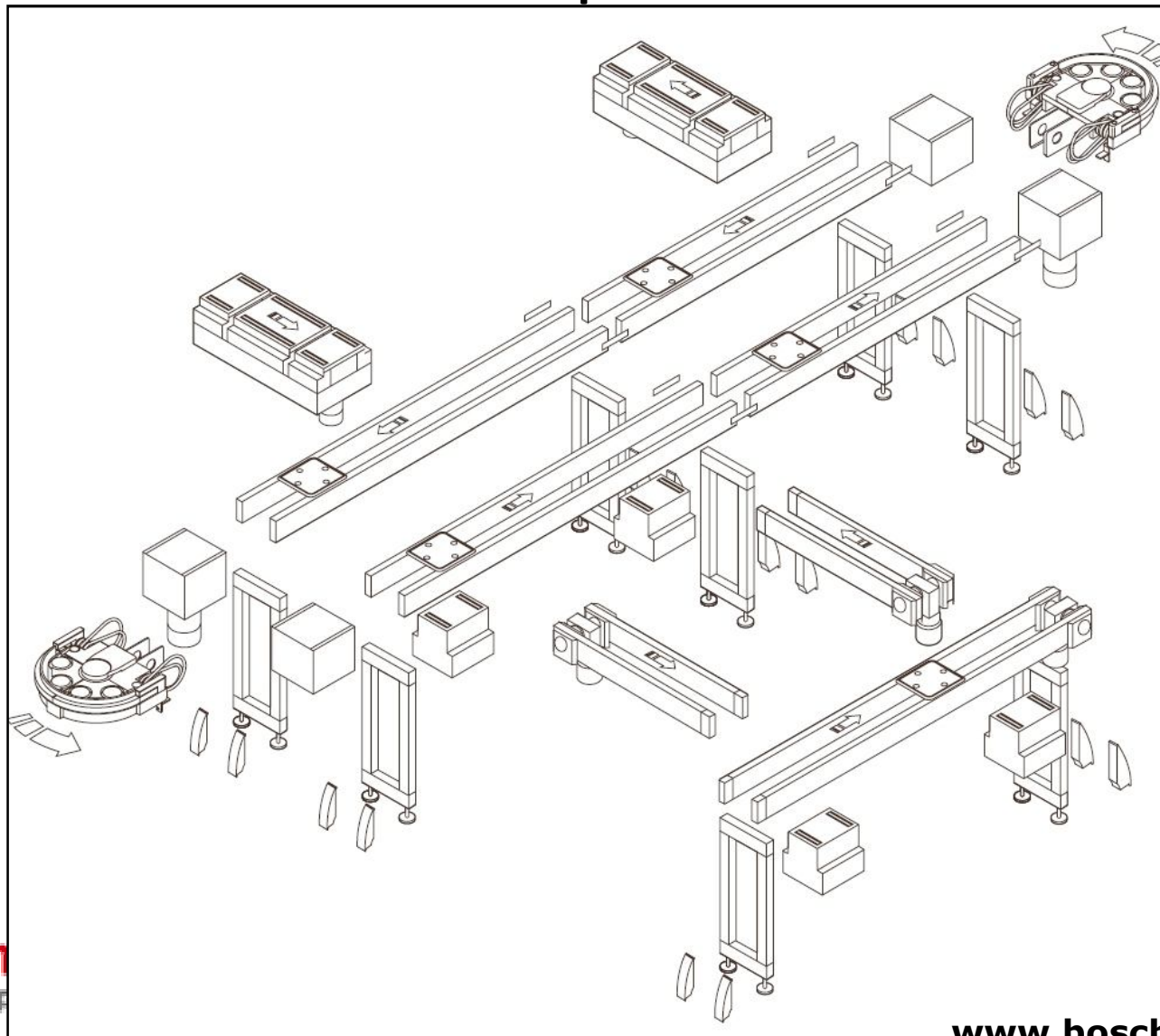
Az alkatrészek palettán
vannak elhelyezve.



Rexroth
Bosch Group

www.boschrexroth.com

Paletta továbbító rendszerek modularis felépítése



Rexroth
Bosch Group

www.boschrexroth.com

Paletták, palettatovábbító rendszerek



Paletták, palettatovábbító rendszerek



Paletták, palettatovábbító rendszerek



Paletták, palettatovábbító rendszerek



Paletta továbbító



www.montech.com

AGI Gépgyártástechnológiai Szakcsoport

Paletta továbbító



www.montech.com

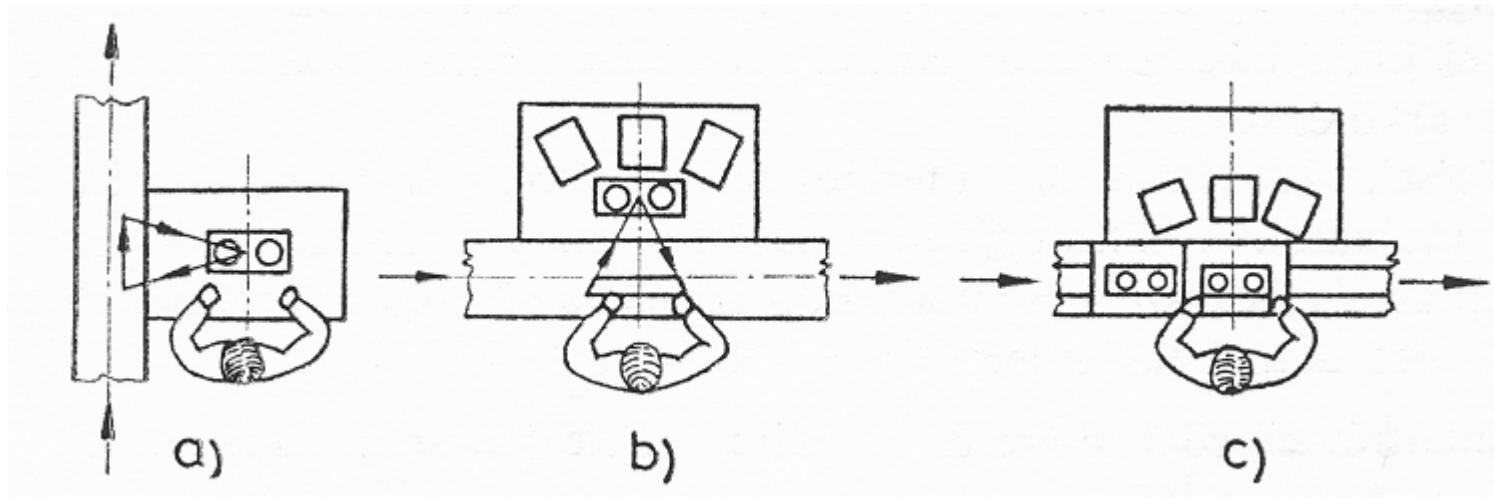
Paletta továbbító



www.montech.com

Szerelőszalag

- Gumiheveder / lemezborítású lánc
- Visszavezetés
- Munkahelyek elhelyezése



- Segédberendezések, jelzőrendszerek

Szerelőszalag



Gumiheveder

Szerelőszalag



Lemezborítású lánc

Szerelőszalag

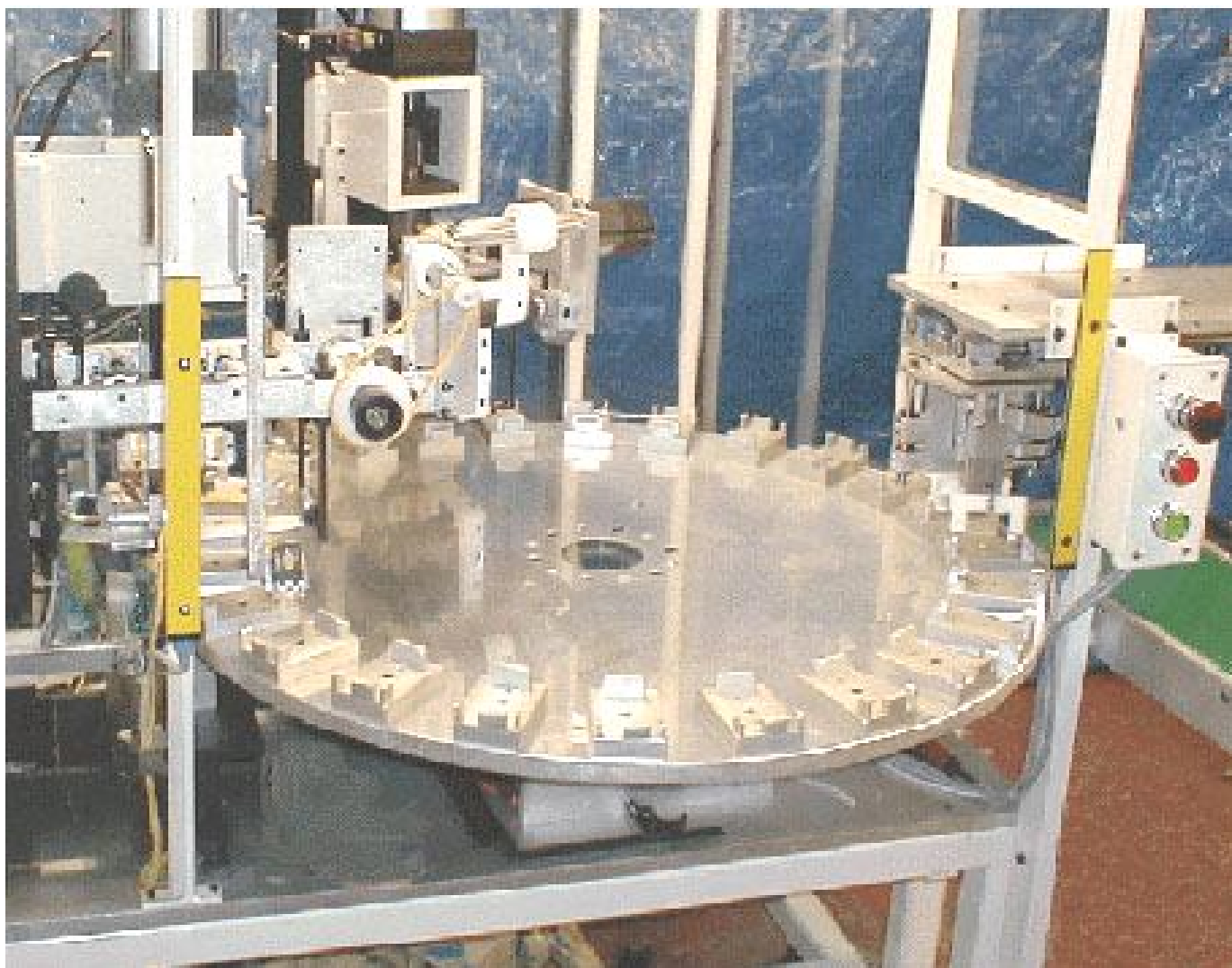


Lemezborítású lánc

Kész elemek



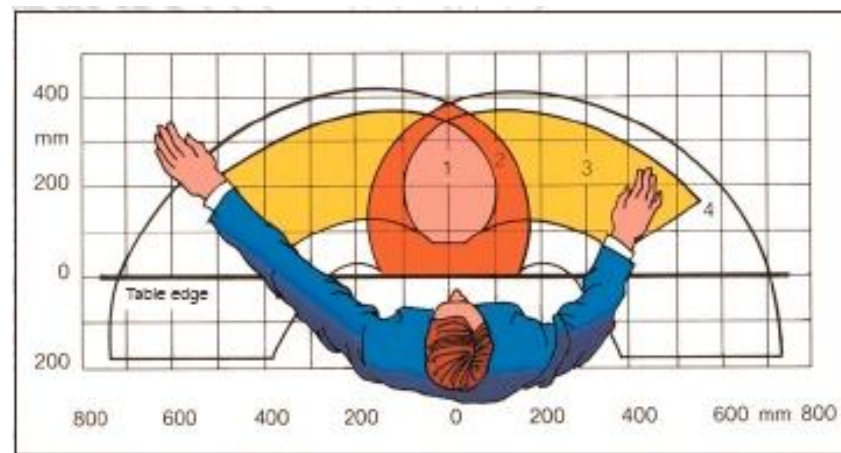
Körasztalos szerelés



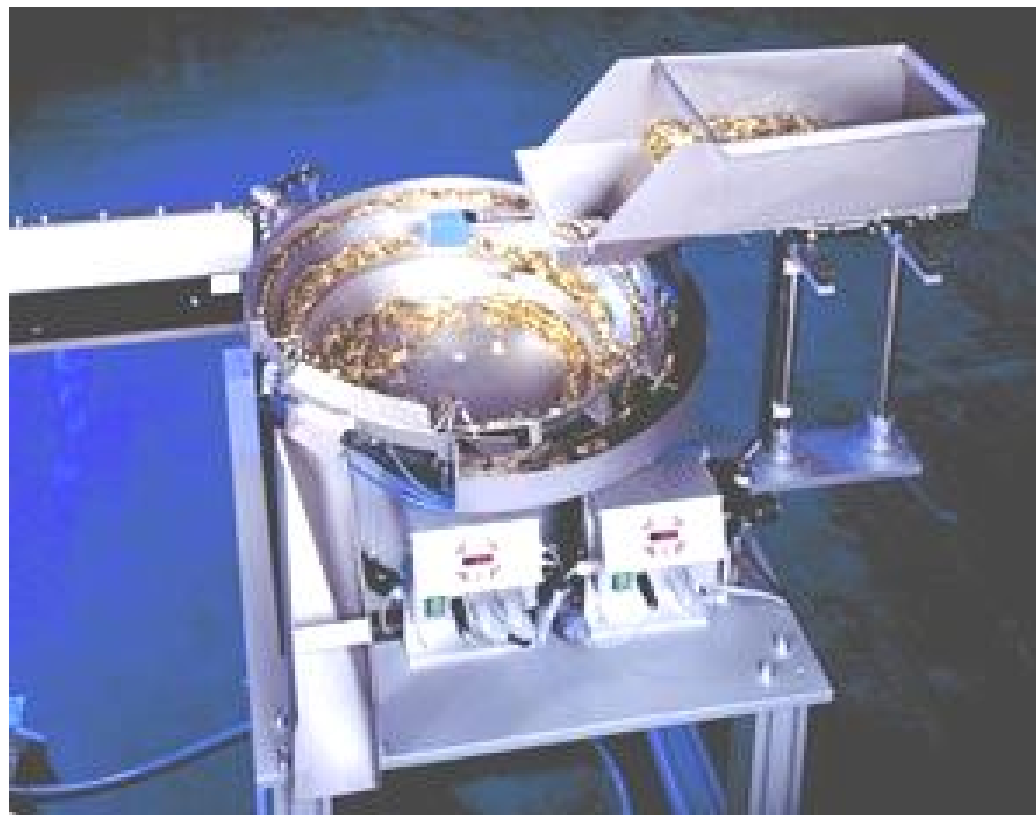
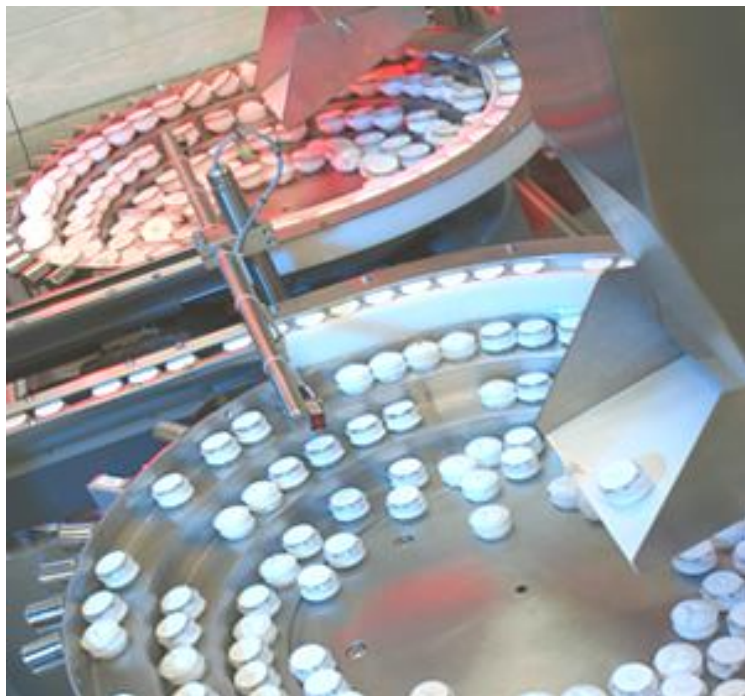
Válogatás, rendezés, adagolás

- Kézzel
- Rezgő dob
- Rezgő adagoló
- Lépcsős adagoló
- Robot

Kézi adagolás



Rezgő adagolók



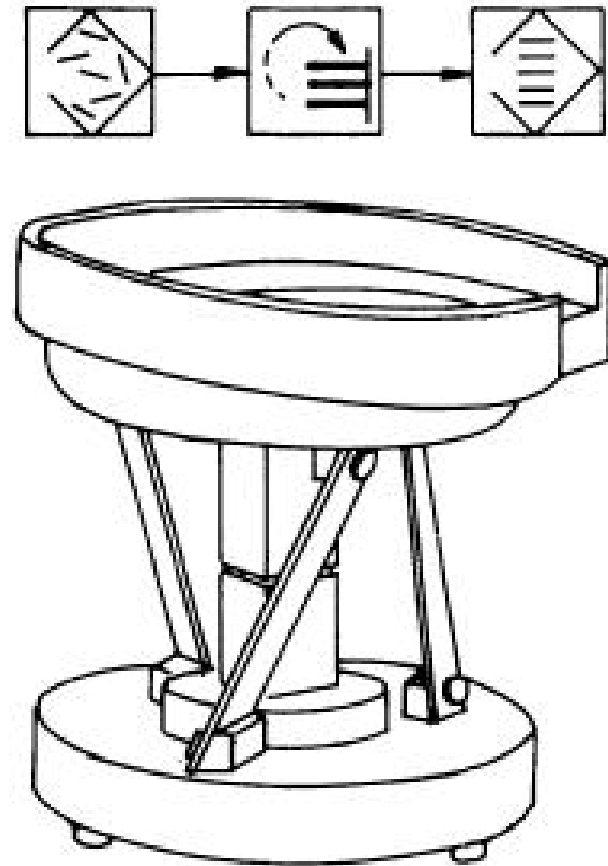
Spirál dobos, többlépcsős rezgőadagoló

A **leggyakrabban alkalmazott** tároló-
adagoló berendezés, mivel magas
tárolási és adagolási kapacitás
mellett rendezést, sőt **több
rendezési lehetőséget is biztosít.**

A rezgőadagoló **fő részegységei :**

- súlyos alaplemez,
- rugalmas lábazat,
- tárolódob a spirális pályával, mely a
kilépési nyíláshoz vezet
- rezgető hajtás (oszcillátor)

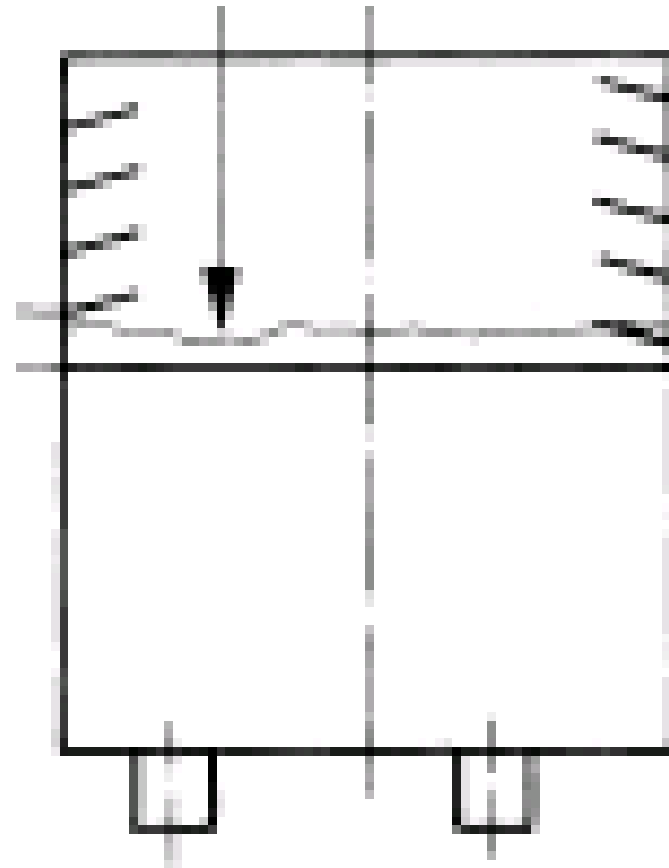
A **rendezőelemek** a spirális pályára
illetve a dob pálya melletti **falára
szerelhetők.**



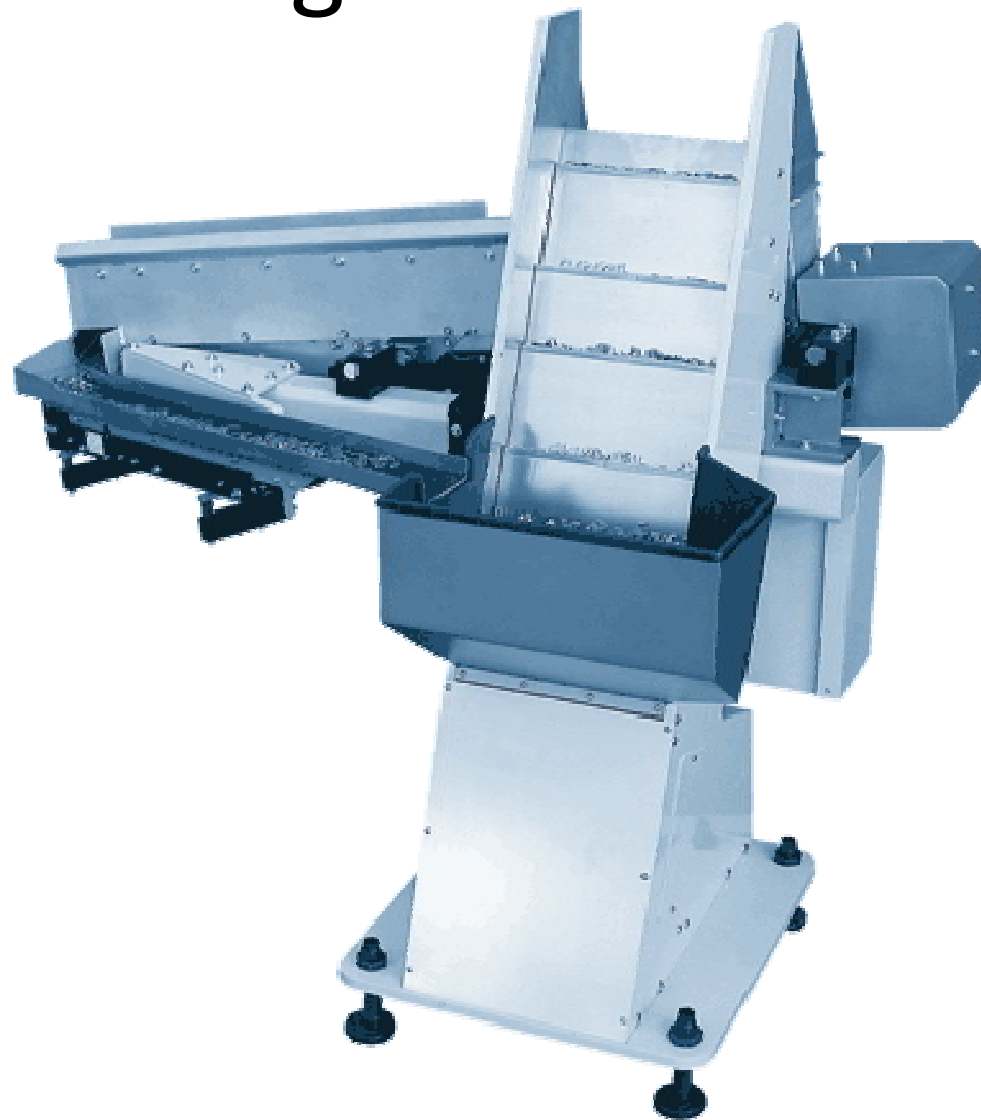
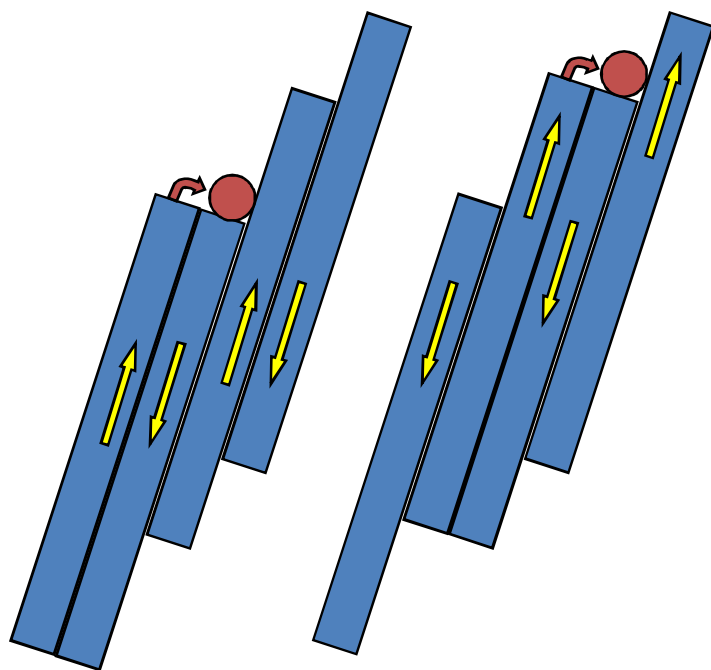
A rezgőadagolók kapacitása

A rezgőadagolóban tárolt munkadarab **mennyisége akkor megfelelő**, ha az emelkedő csavarvonalas **pálya legalsó szintje merül** csupán az ömlesztett anyag szintje alá.

A túltöltött tároló adagoló kapacitása és megbízhatósága is csökken.

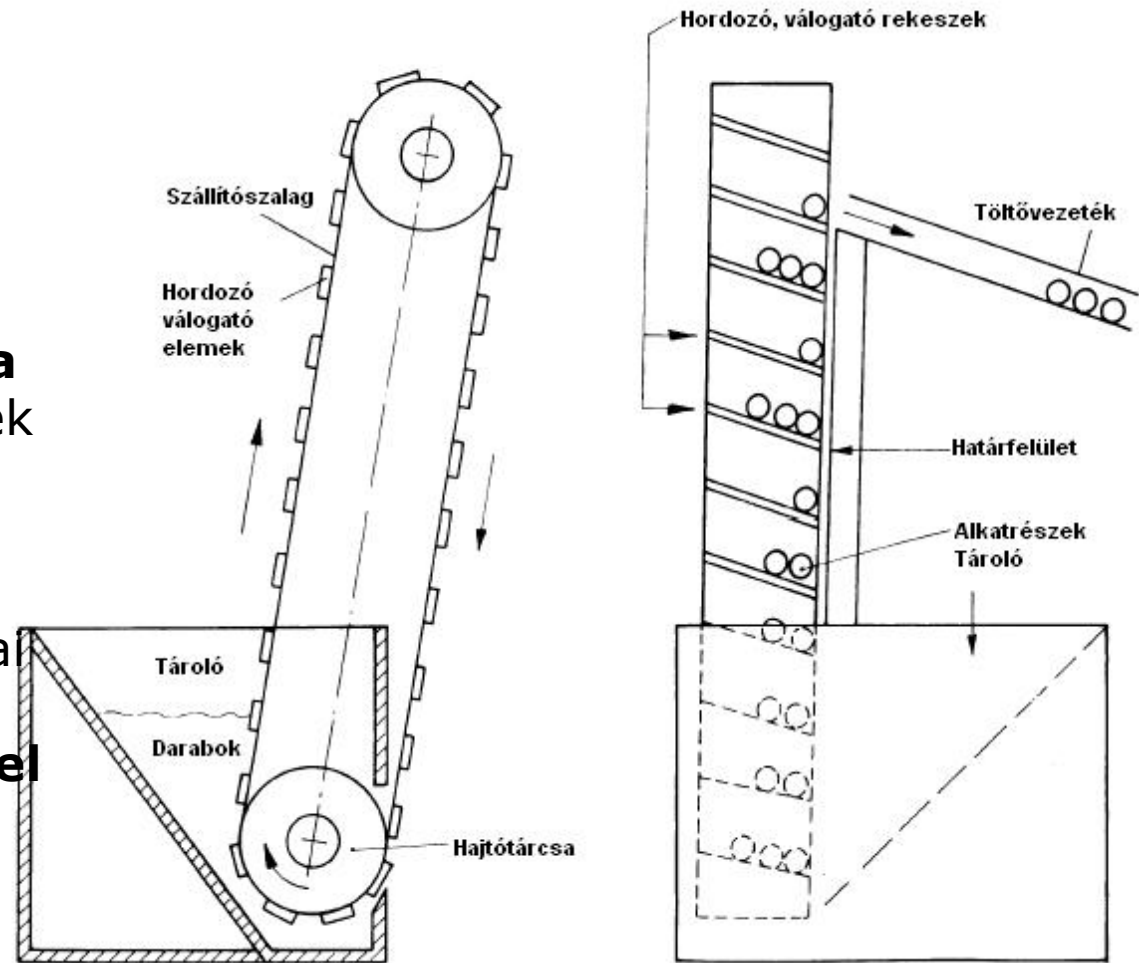


Lépcsős adagoló

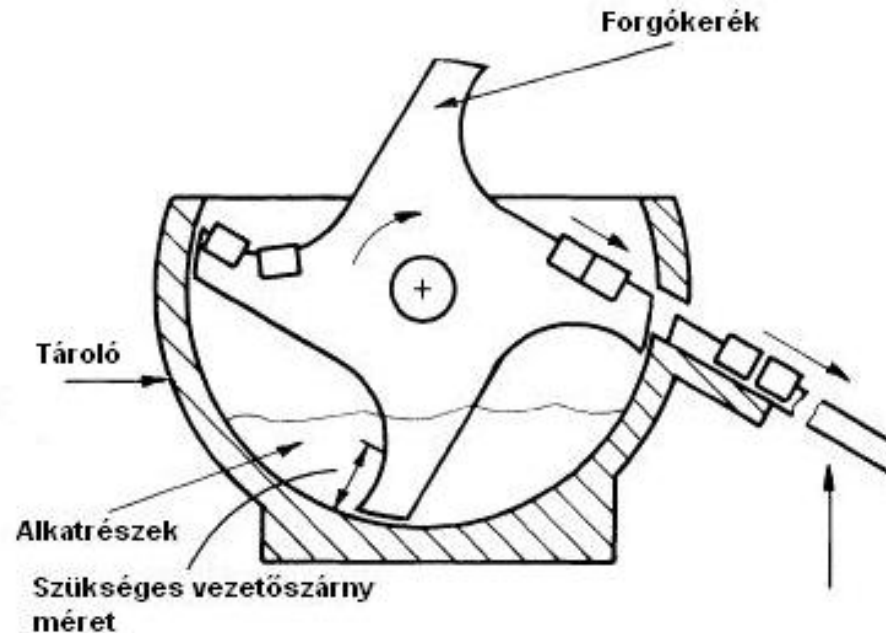


Rendező hordfelülettel ellátott emelőcsörlős, szalagos (elevátor) adagoló

Rendszerint **kis méretű körszimmetrikus vagy síklapú** darabok magas kapacitású **tárolására, rendezésére és adagolására** alkalmas berendezések, melyek villamos motorhajtással, függőleges közeli, enyhén **döntött hordszalaggal** és/vagy a darabok sajátossága szerint kialakított, **cserélhető hordelemekkel, -rekeszekkel** rendelkeznek.

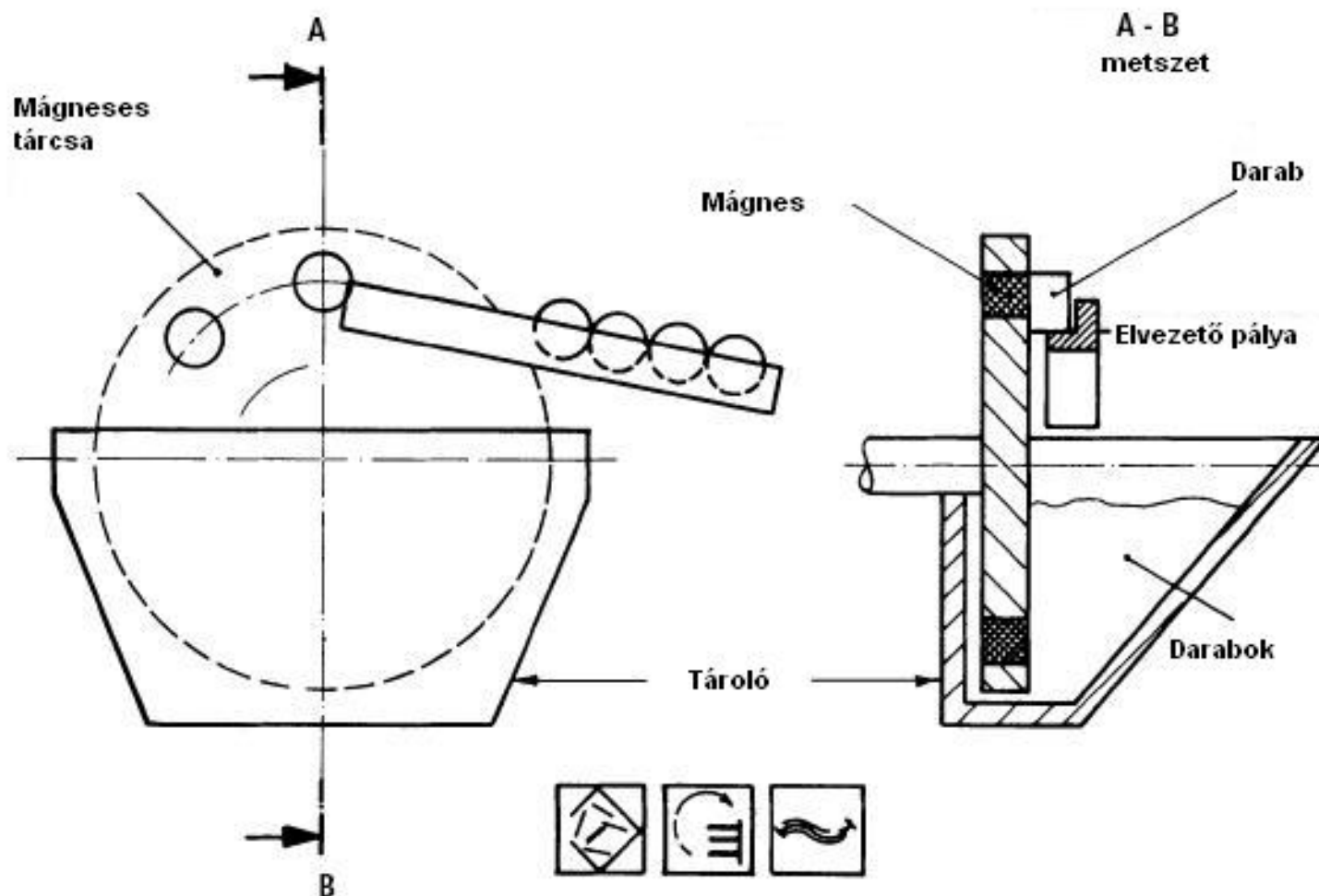


Forgó mechanikus (lapátos) tárolók

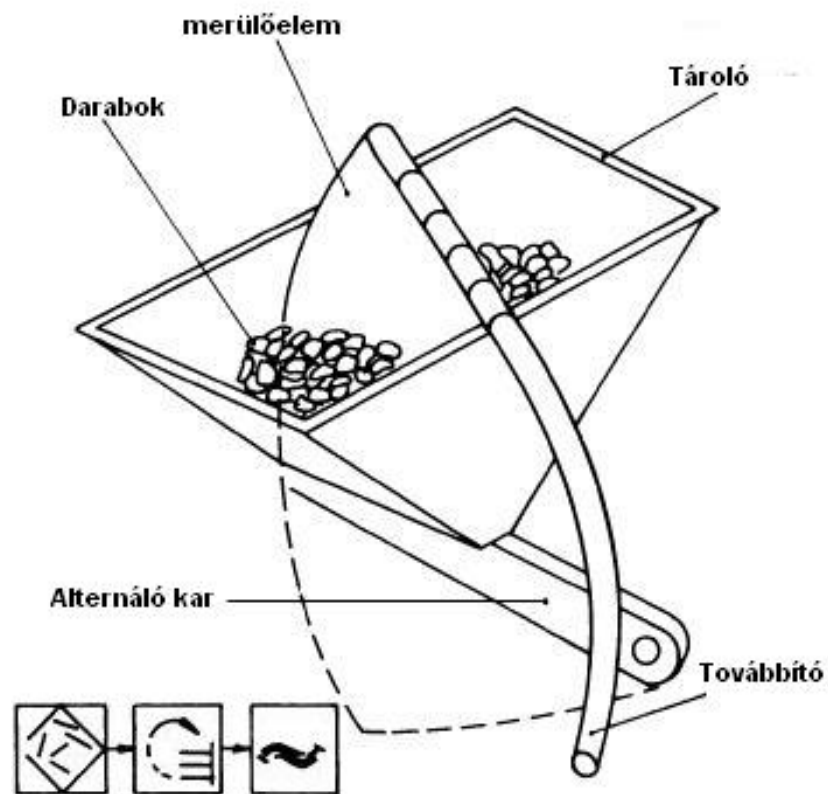


Rendszerint **nagyméretű** egyszerű, **egyetlen sajátosságuk felhasználásával rendezhető darabok** tárolására, adagolására használják.

Mágnes tárcsás tárolók



Merülő elemes, alternáló adagoló



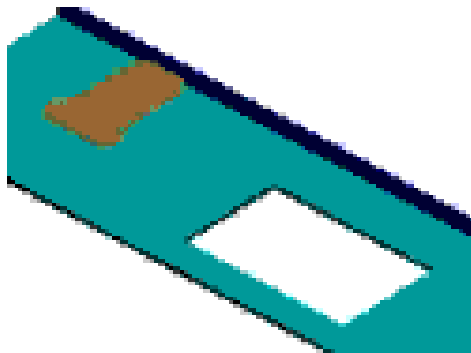
Rendezés válogatással

A rendezőelemek segítségével a **darabok kívánt helyzete** forgatással, fordítással, alaksajátosságok kihasználásával, illesztéssel, stb. **biztosíthatók**.



Az ún. **passzív** rendezőelemek a nem kívánt helyzetű darabokat **visszaterelik** a tárolóba,

az **aktívak** a darabokat a **pályán hagyva** korrigálják a helyzetet.

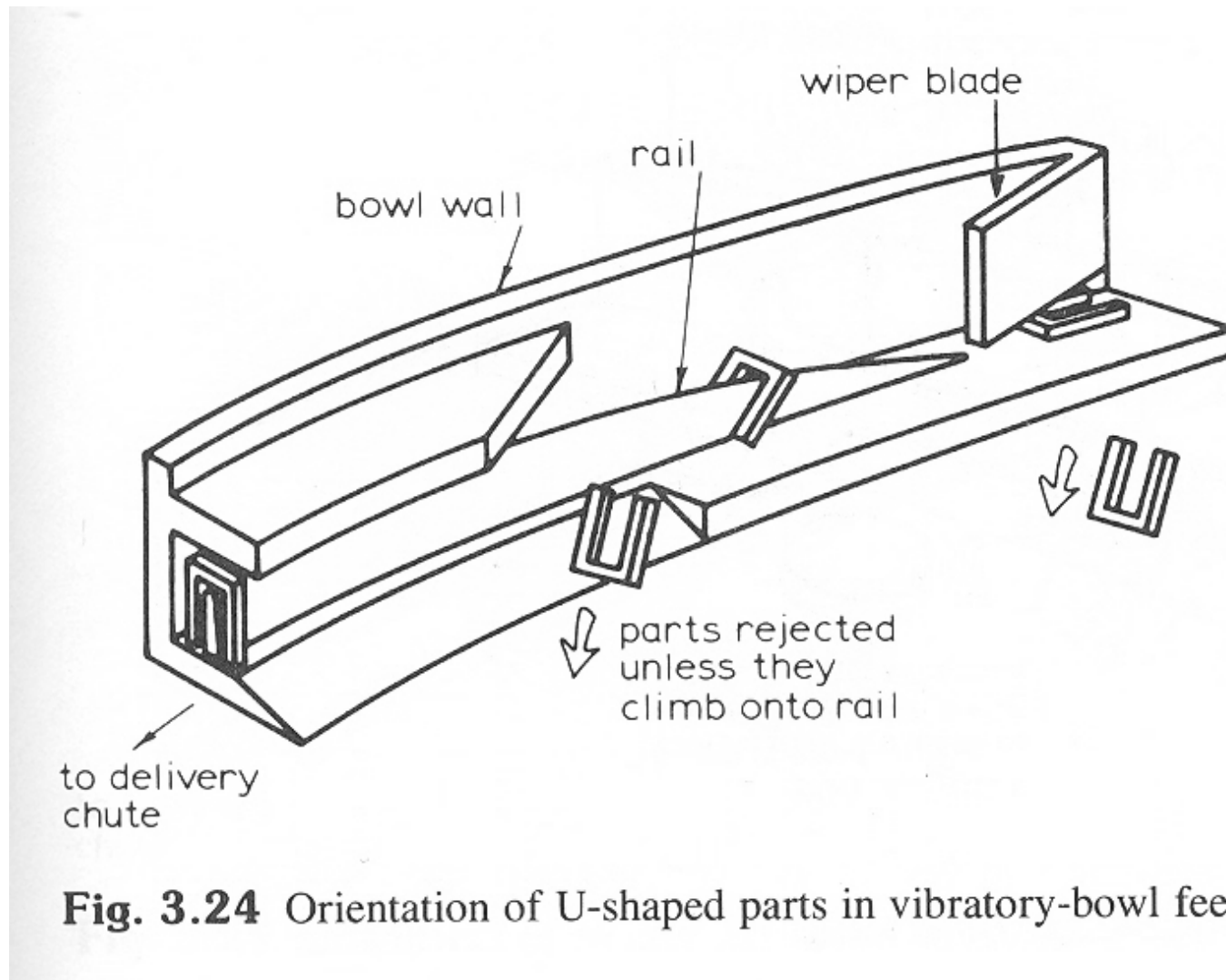


A rendezőelemek általában **lemezből** készülnek, melyek könnyen igazíthatók a darabok alaksajátosságaihoz.

A jellemző alaksajátosságok szerinti munkadarab csoportokhoz előre meghatározott **rendezőelem csoportok** alkothatók.

Ezek az osztályok; **szabálytalan alakú, síklapú, hengeres, téglá, menetes, kúpos, gomba, üreges, kombinált alakú**, igen **nagy-** vagy **kisméretű, gömbi** vagy **tengelyszerű** alkatrész csoportokhoz rendelhetők.

Magasságkorlát rendezőelemmel



Magasságkorlát fordítóelemmel

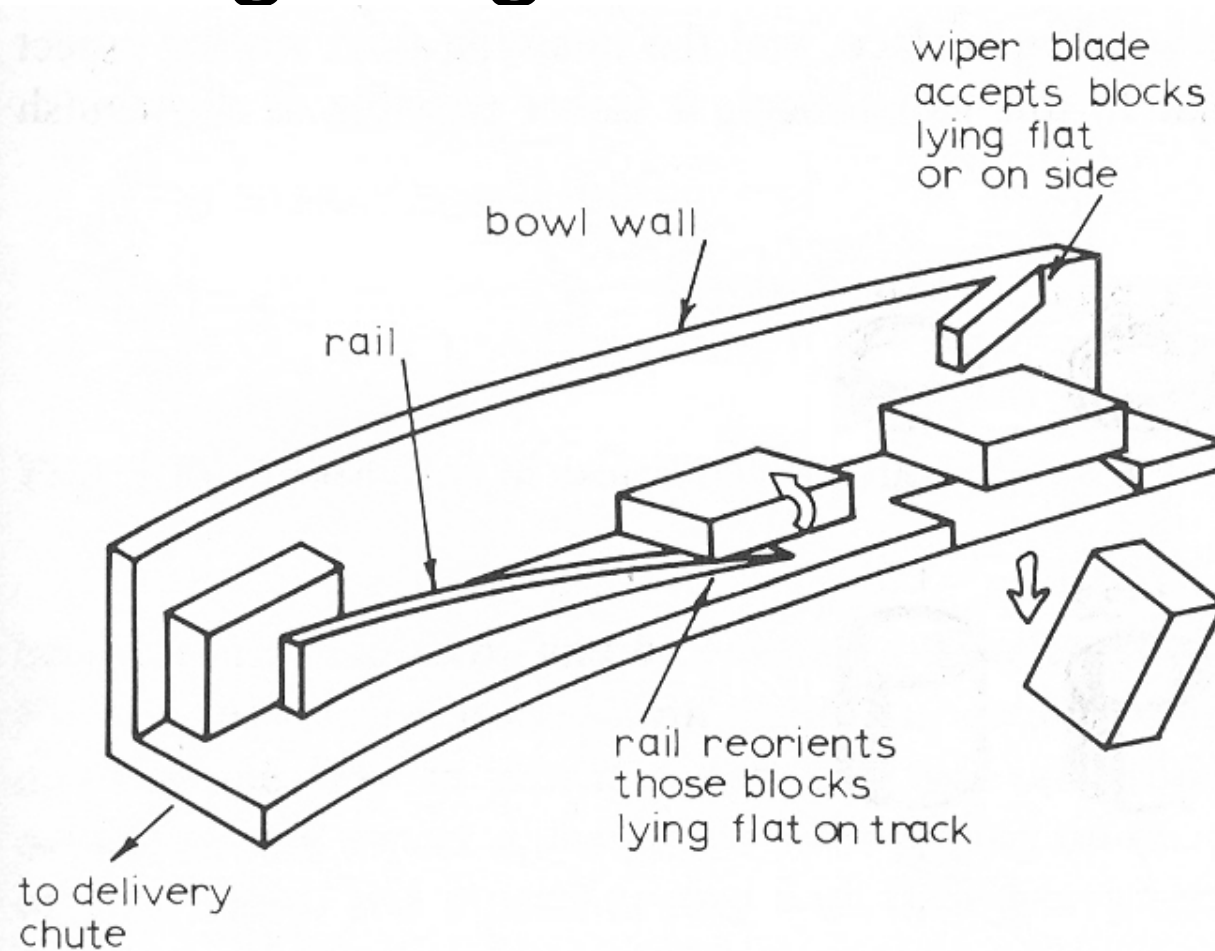
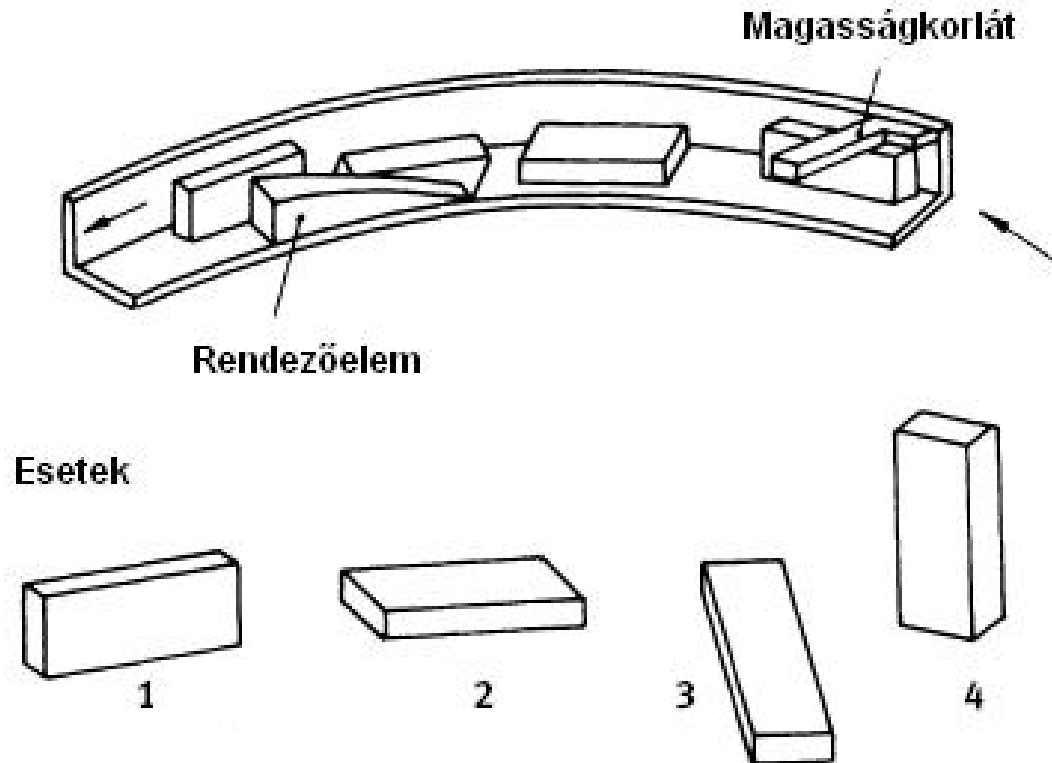


Fig. 3.27 Orientation of rectangular blocks in vibratory-bowl feeder.

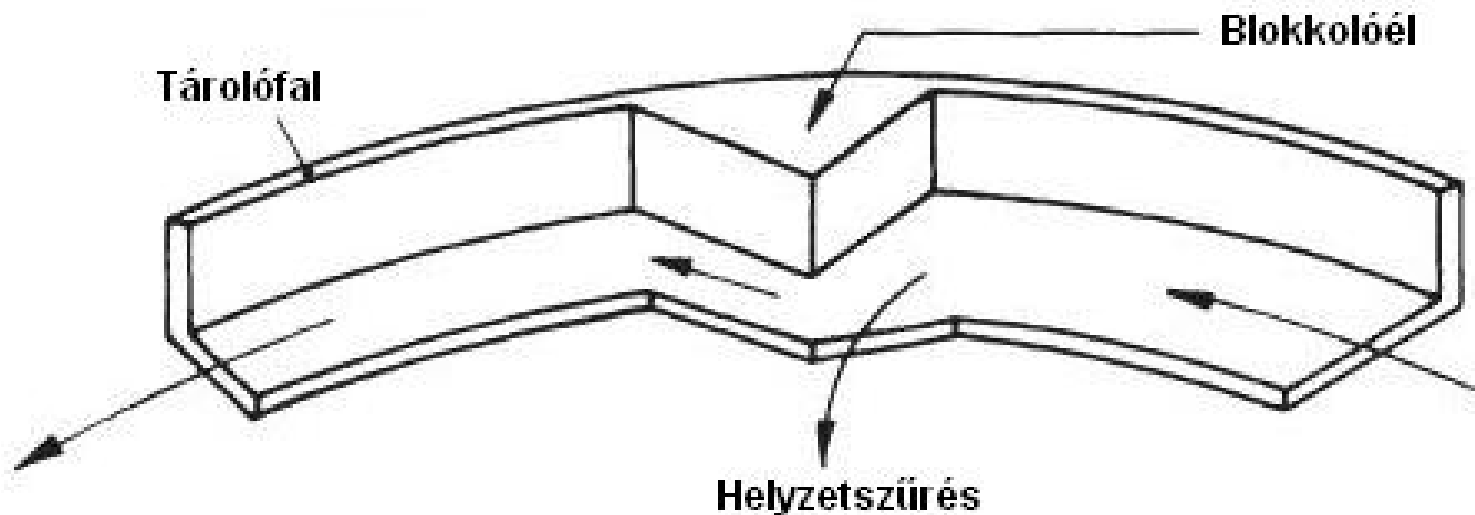
Magasságkorlát fordítóelemmel



Csak meghatározott helyzetű elemeket enged tovább nagyobb adagolási kapacitás mellett, mint rendezőelem nélkül (1 – kívánt helyzetű, 2 – rendezőelemmel helyzetbe hozható, 3 – rossz súlyponti helyzetű, 4 – rossz magasságú helyzet).

Aktív rendezőelem

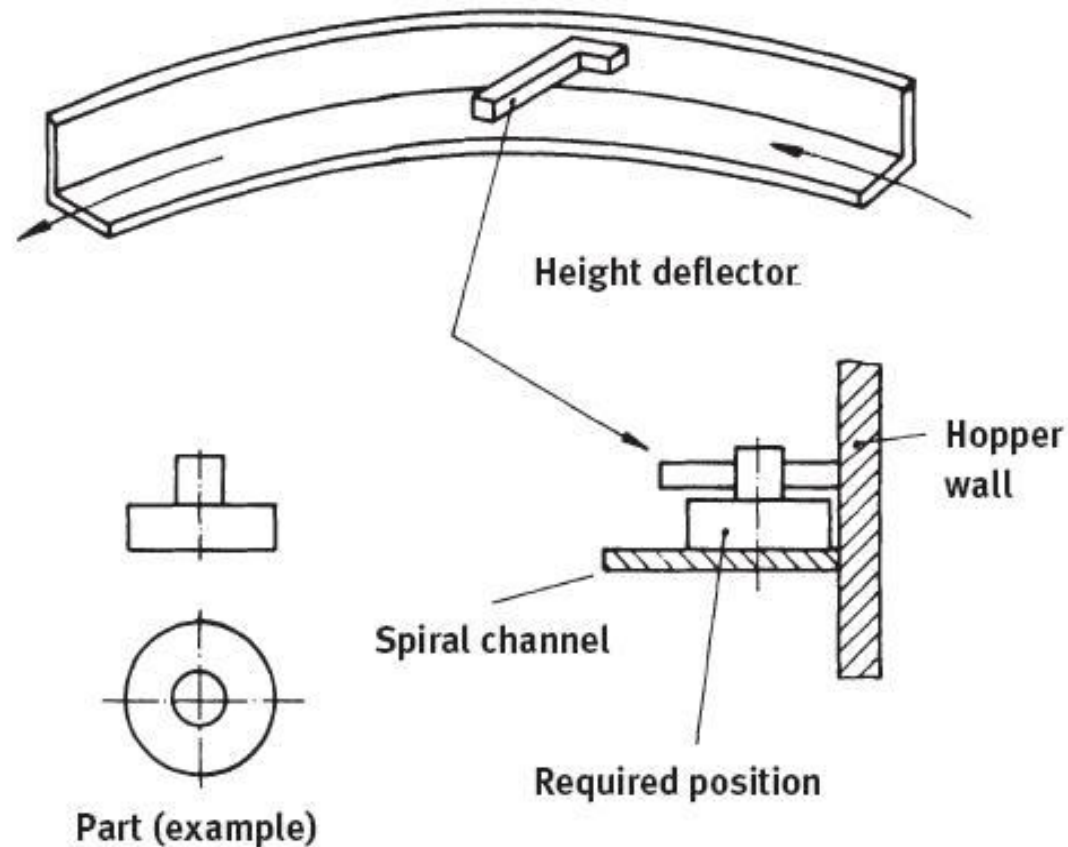
Blokkoló él



megakadályozza, hogy a darabok súlypontja az élvonalon kívülre essék.

Passzív rendezőelem

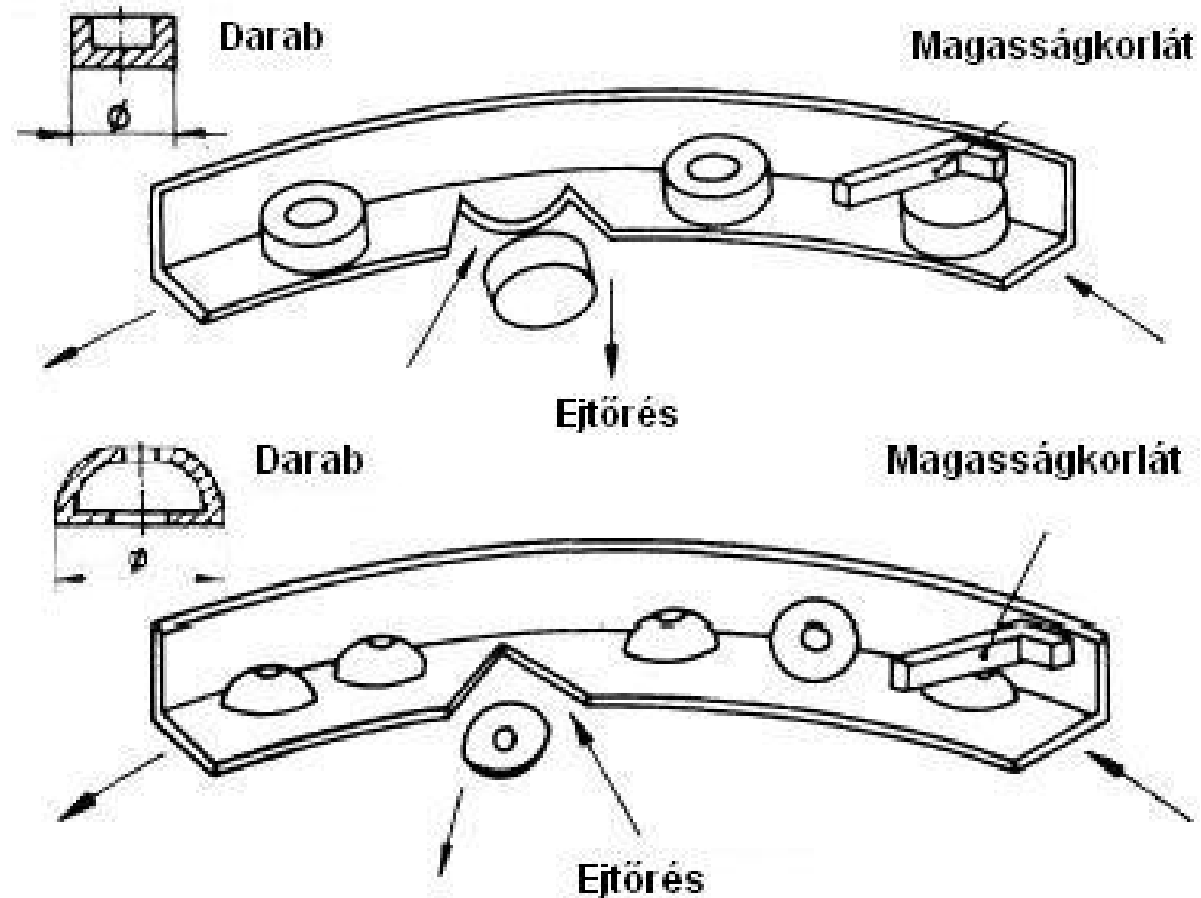
Magasságkorlát



A darab magasságát, súlypontját kihasználva megakadályozza, hogy a nem megfelelő helyzetű elemek a korlátozó elem után a spirál pályán maradhassanak.

Passzív rendezőelem

Magasságkorlát ejtőréssel



A darab helyzetei közötti magasságkülönbségen túl a gravitációt és darab alaksajátosságait kihasználva akadályozza meg a nem kívánt helyzetű darabok továbbhaladását.

Passzív rendezőelem

Magasságkorlát ejtőréssel

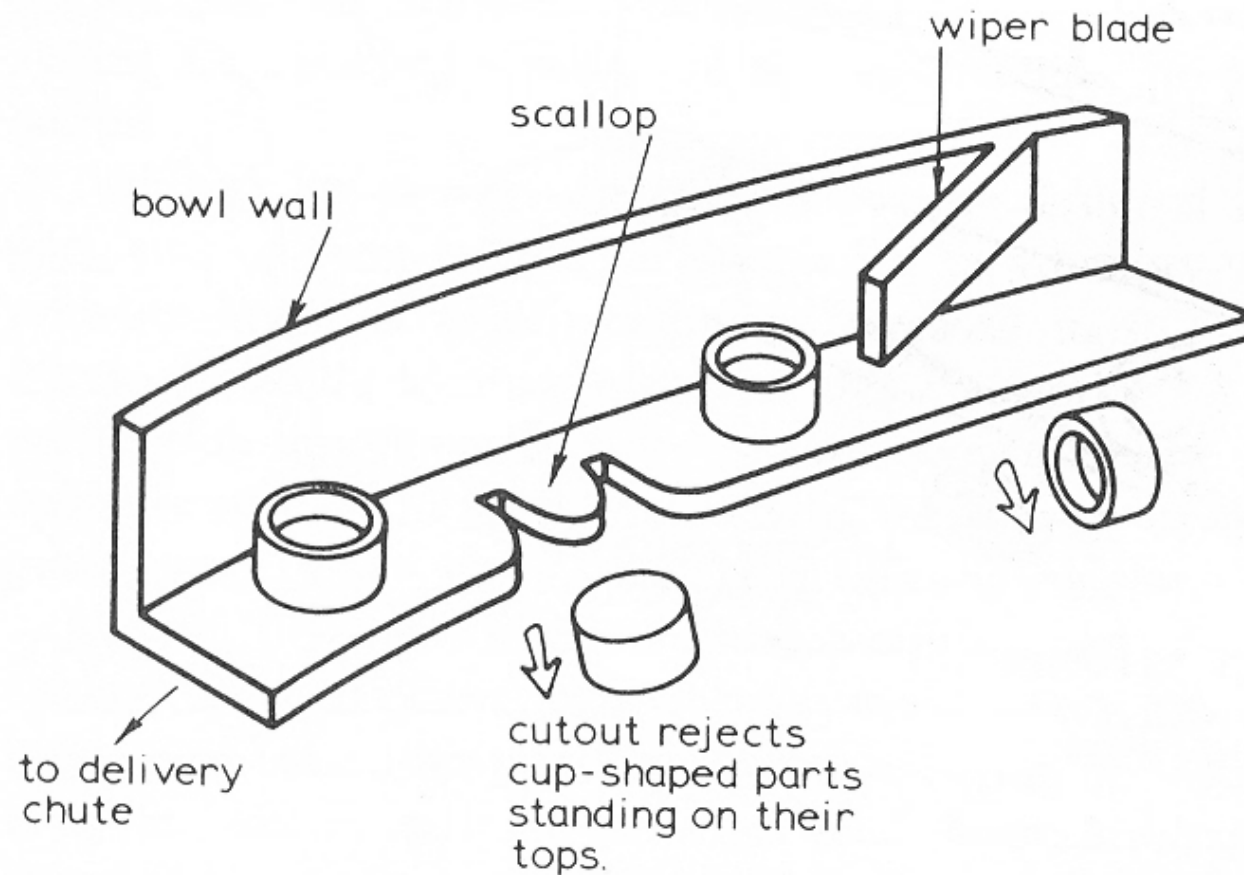


Fig. 3.22 Orientation of cup-shaped parts in vibratory-bowl feeder.

Ejtőrés

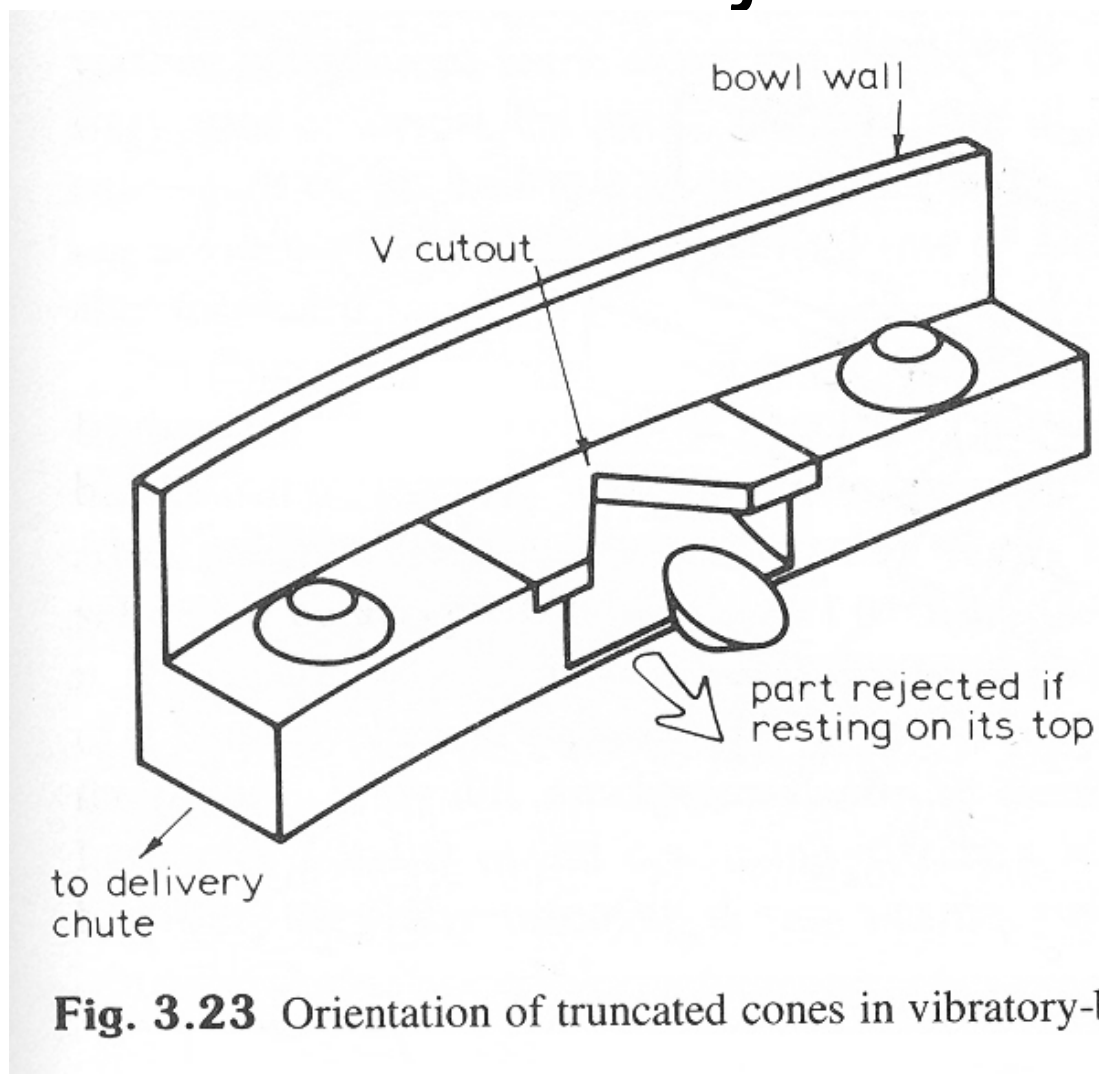


Fig. 3.23 Orientation of truncated cones in vibratory-bowl feeder.

Ejtőrés

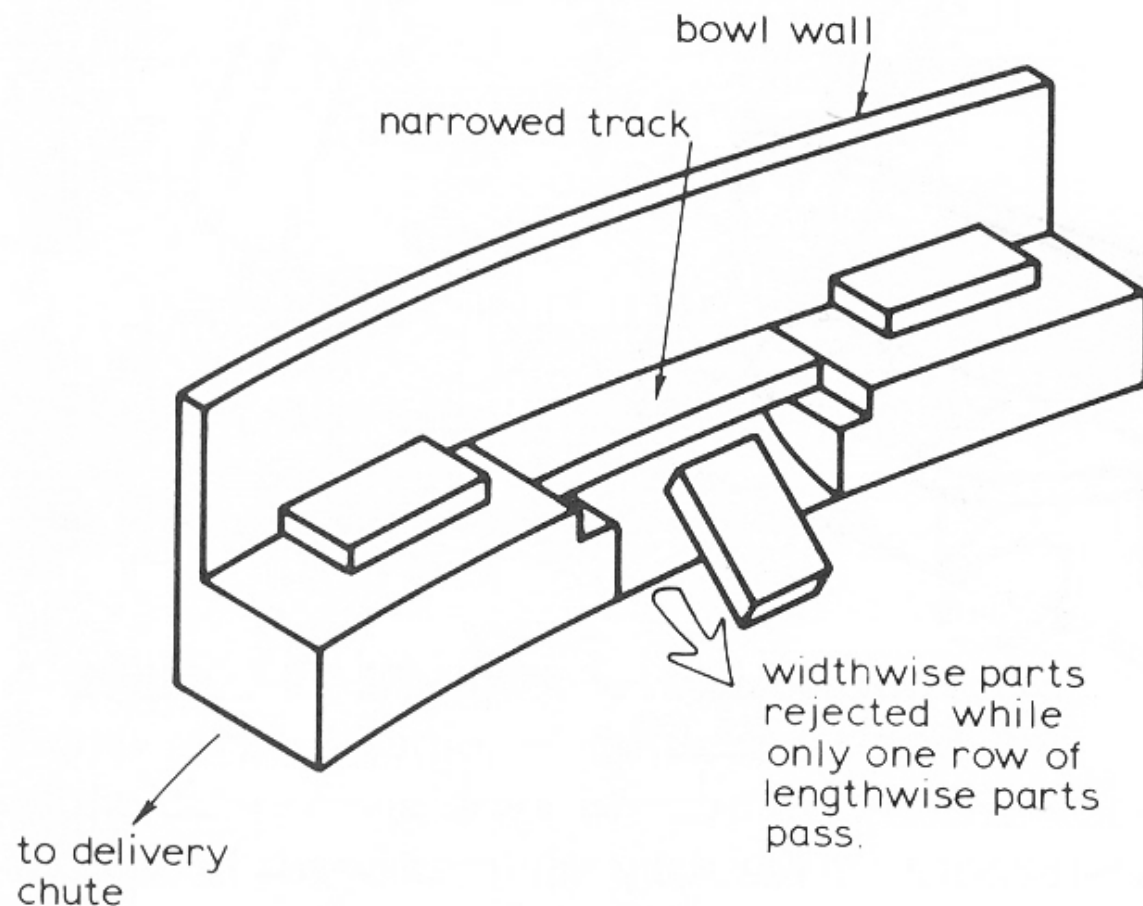


Fig. 3.25 Narrowed track.

Magasságkorlát ejtőréssel

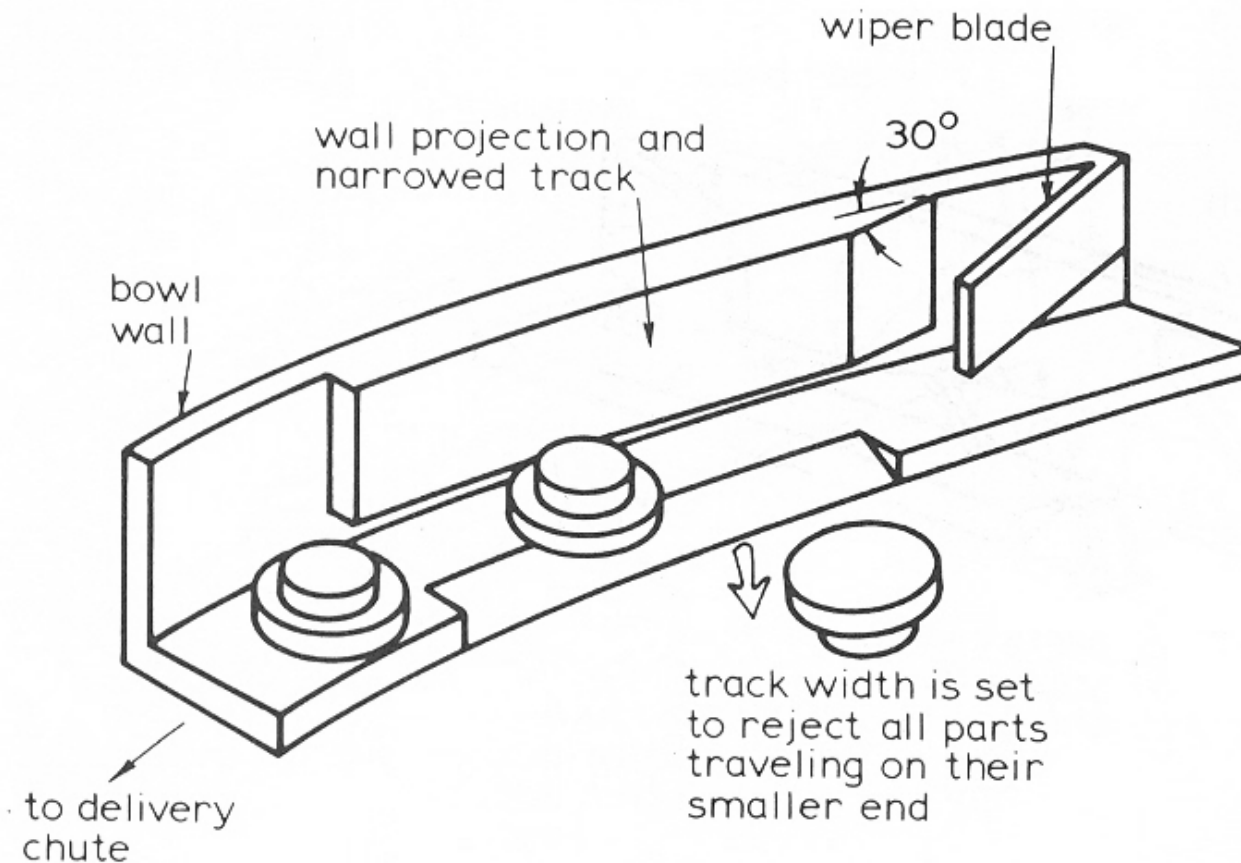
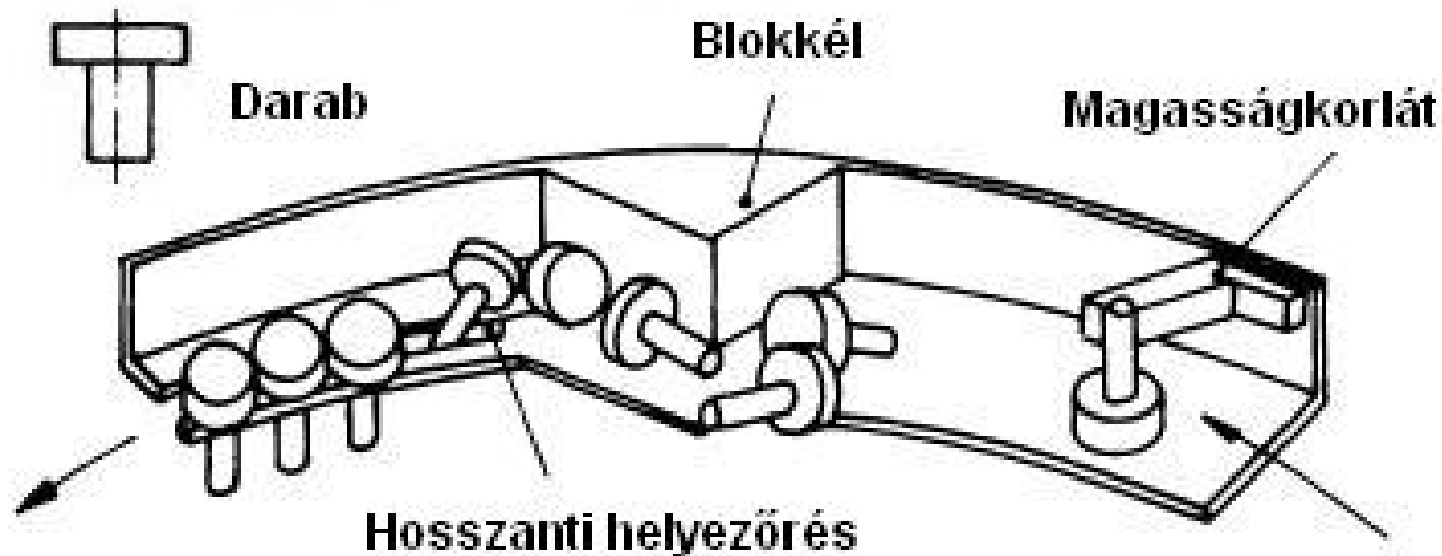


Fig. 3.26 Wall projection and narrowed track.

Magasságkorlát helyezőréssel



A darab helyzetei közötti magasságkülönbséget kihasználva csak az azt követő hosszanti réssel megfelelő helyzetbe hozható alkatrészeket engedi tovább.

Aktív rendezőelem.

Magasságkorlát helyezőrészel

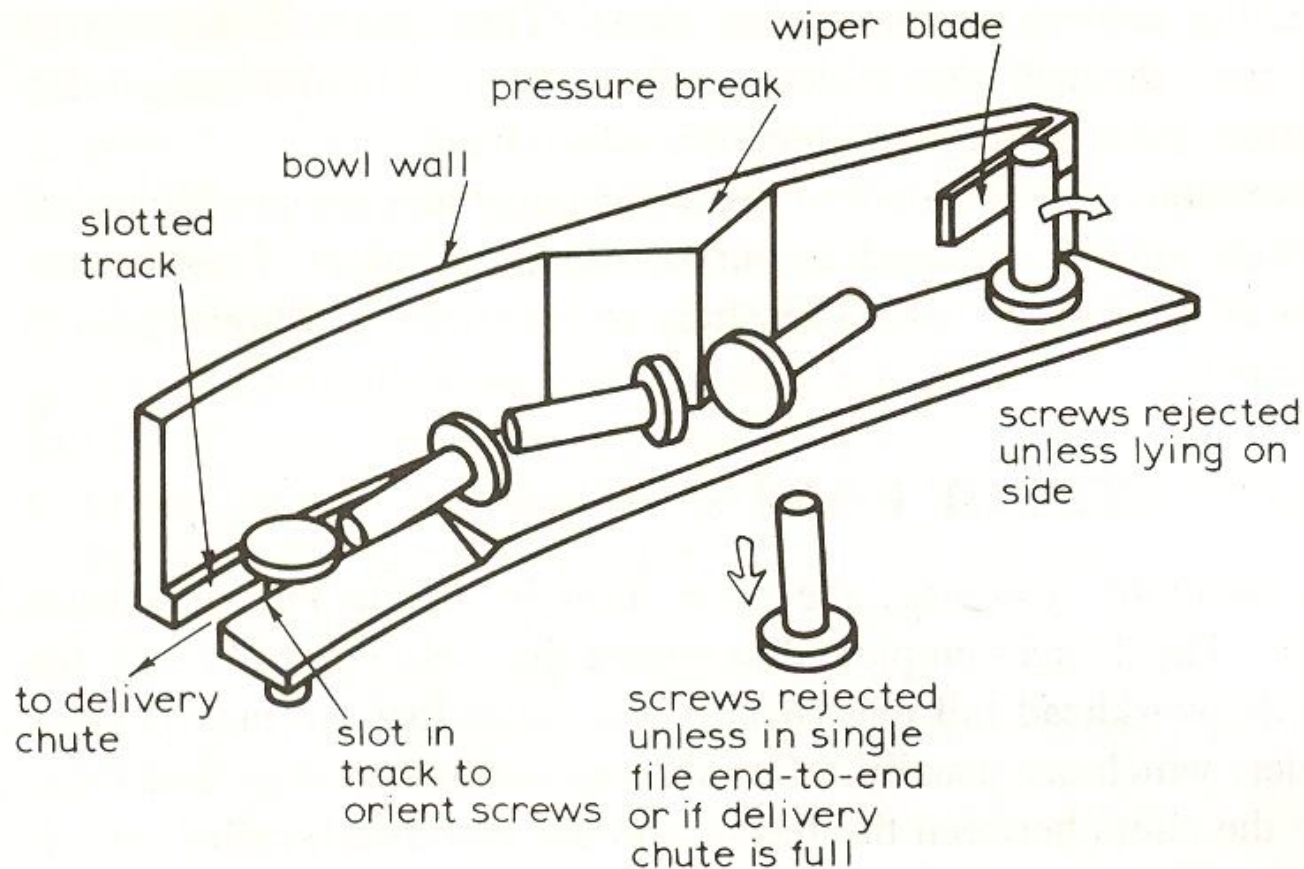
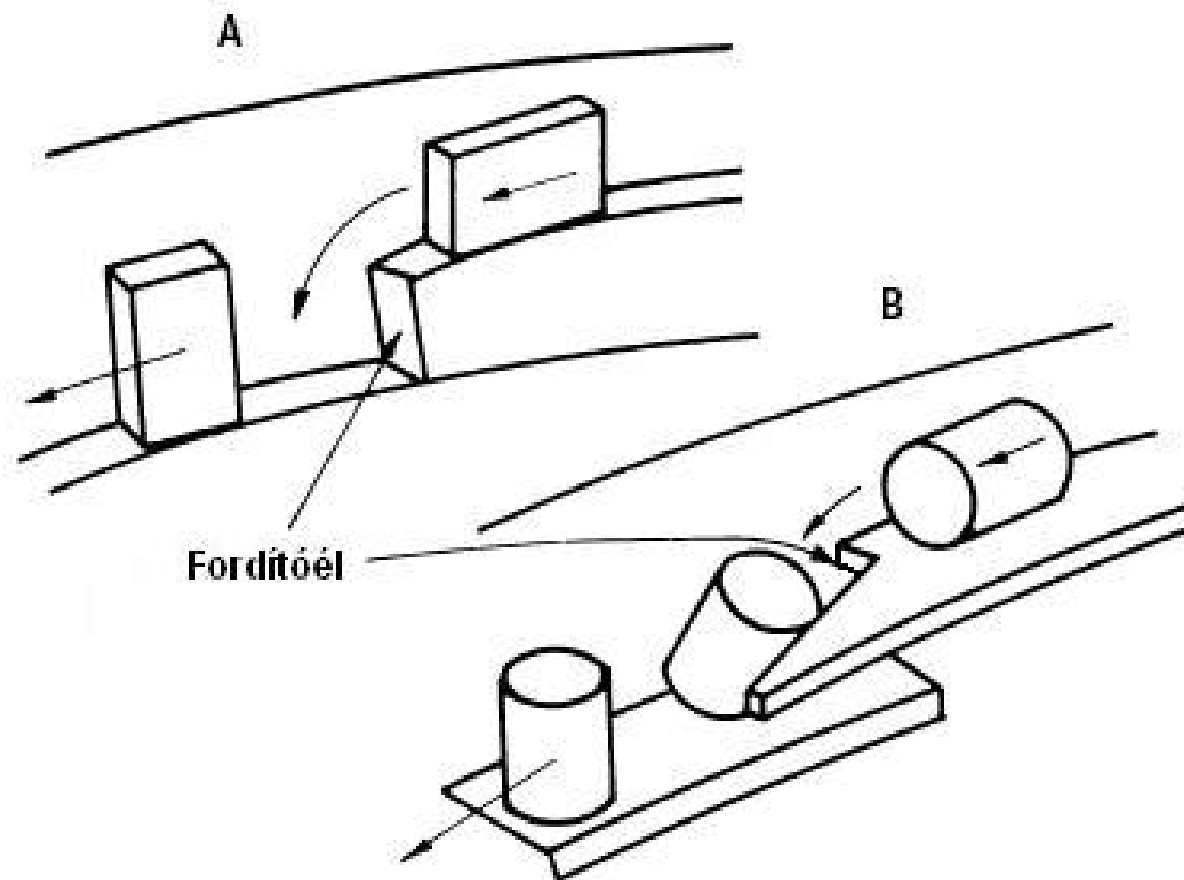


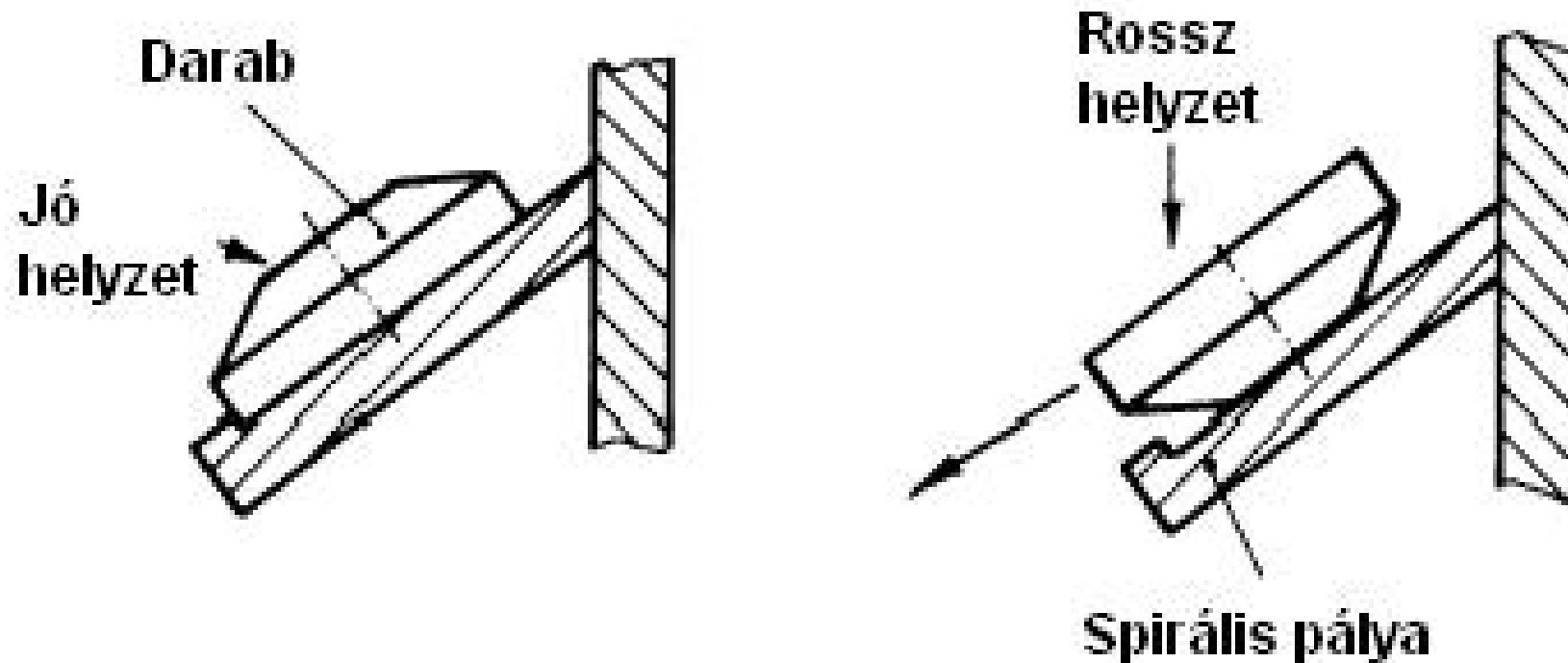
Fig. 3.18 Orientation of screws in vibratory-bowl feeder.

Fordítóél



A már előre rendezett darabok helyzetének változtatása fordítóéellel.
Aktív rendezőelem

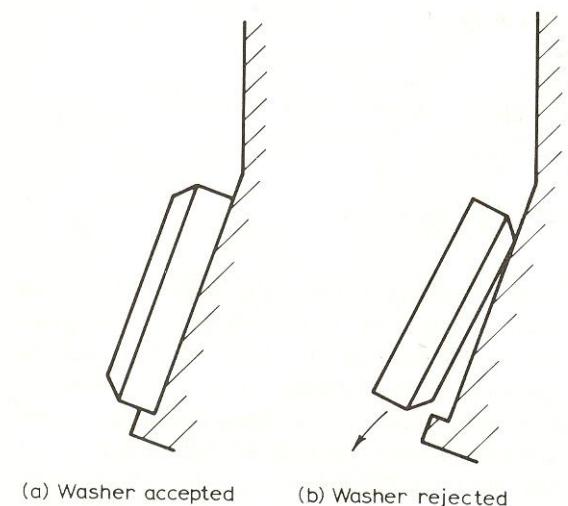
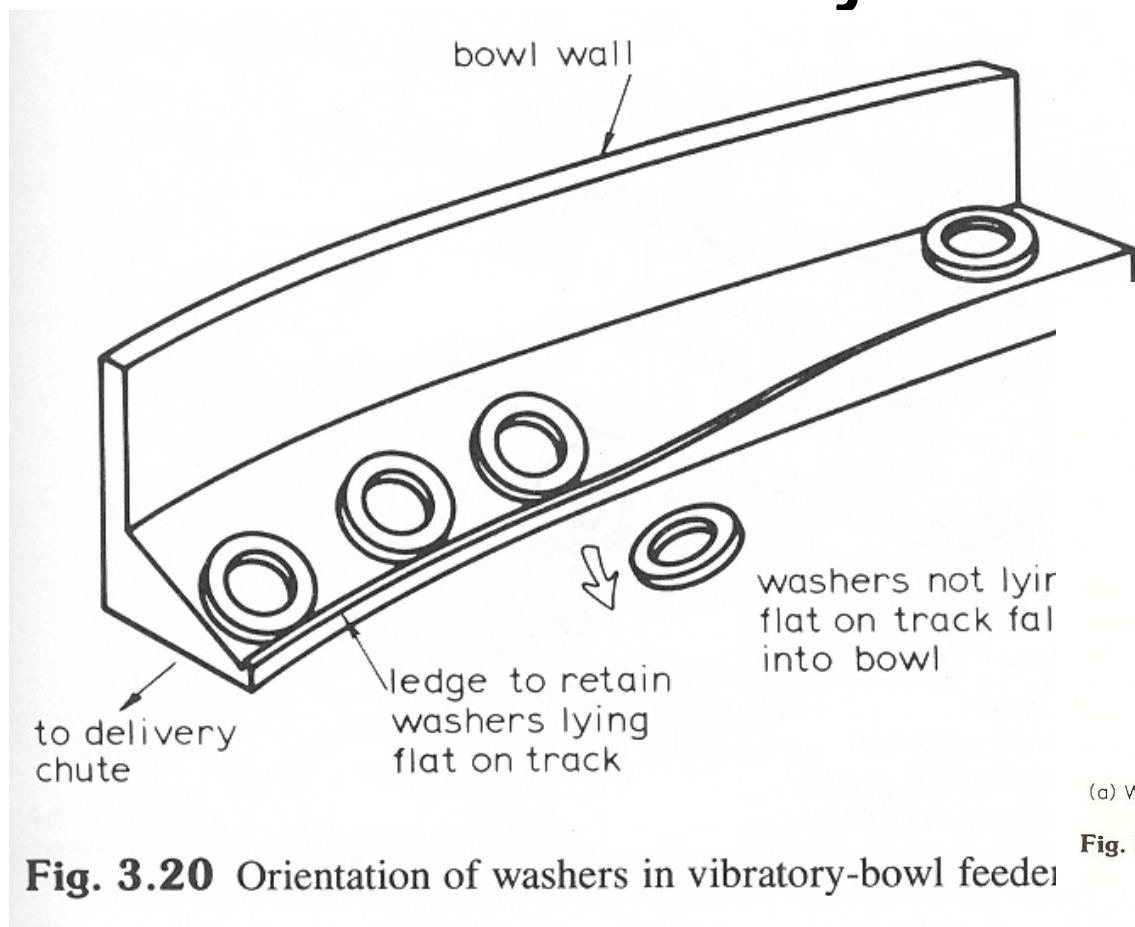
Ejtőél



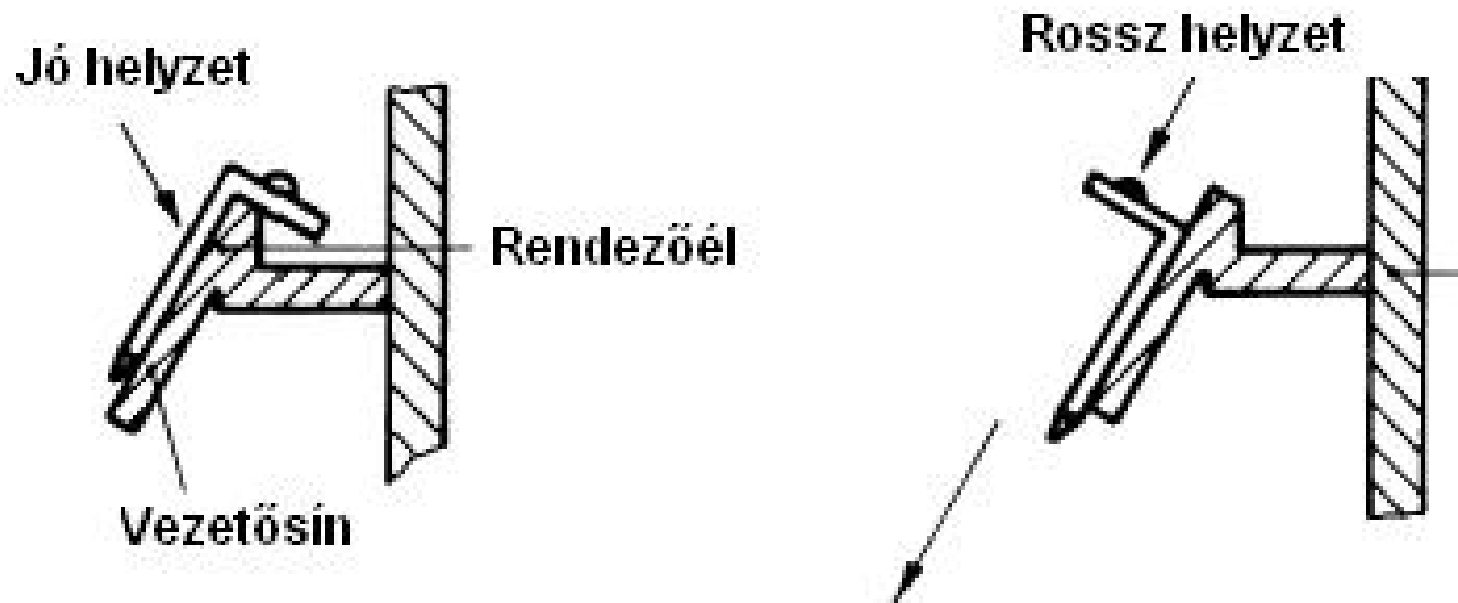
A már előre rendezett darabok helyzet szerinti szűrése egy él mentén, amely csak a megfelelő helyzetbe hozott darabokat tartja a pályán.

Passzív rendezőelem

Ejtőél



Ejtőél



A még rendezetlen darabok helyzet szerinti szűrése egy él mentén, amely csak a megfelelő helyzetbe hozott darabokat vezeti tovább a pályán.

Passzív rendezőelem

Szerelési műveletek gépesítése

Egyedi szerszámok és berendezések tervezése és gyártása



Kézi prés



Automata címkéző

Ipari robotok

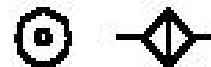
A robotcsuklók fajtái

Forgó (Rotációs) csuklók

A) Hajlító (Bending)



B) Csavaró (Twist)



Lineáris csuklók

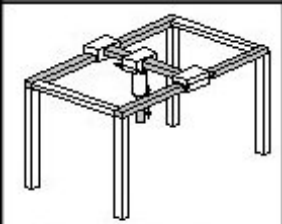
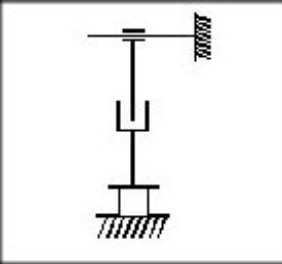
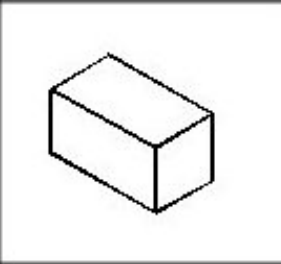
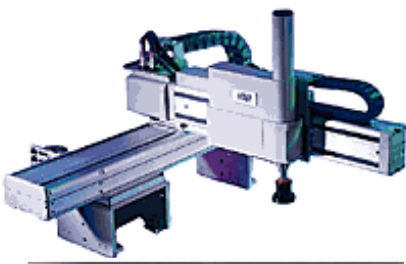
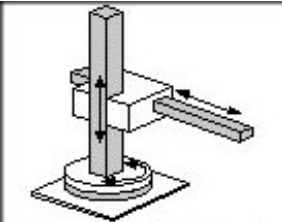
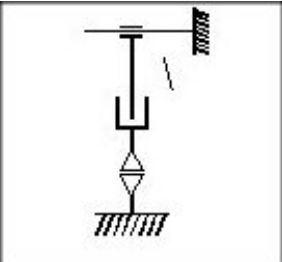
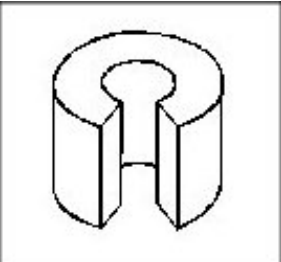
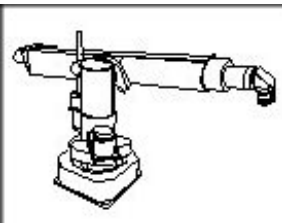
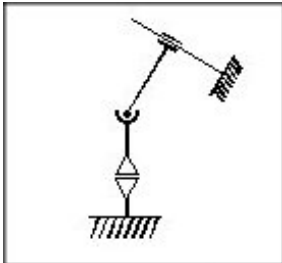
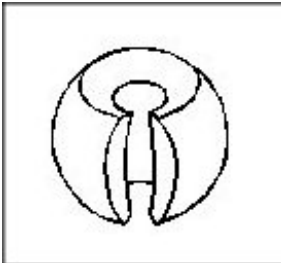
A) Egyenesbevezetés



B) Teleszkóp

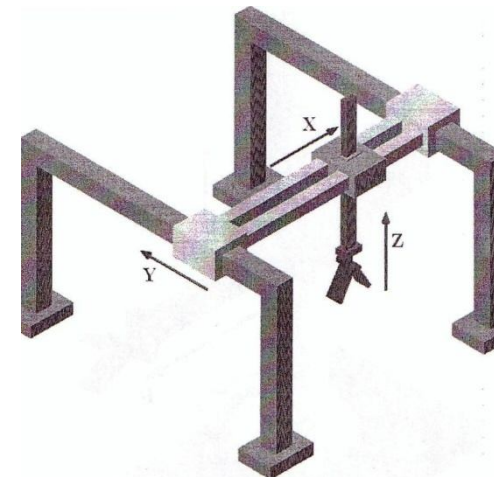
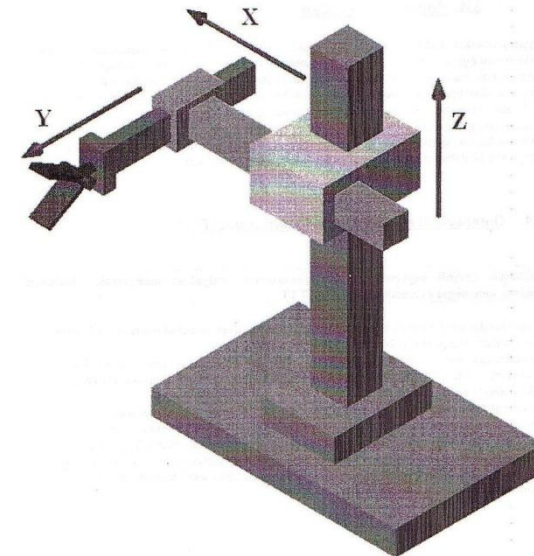


Ipari robotok felépítése

	Koncepció	Struktúra	Munkatér	
Derékszögű koordinátás robot	 Cartesian Robot			
Henger koordinátás robot	 Cylindrical Robot			
Gömb koordinátás robot	 Spherical Robot			

Robotok felépítése

1. Derékszögű koordinátarendszerű robot: a robot karjait egyenes vonalú pályákon mozgatjuk.
 - Egyszerű a vezérlés
 - Kis munkatér
 - Nincs holtter



3.4. ábra Portál robot

Robotok felépítése

2. Henger

koordinátarendszerű

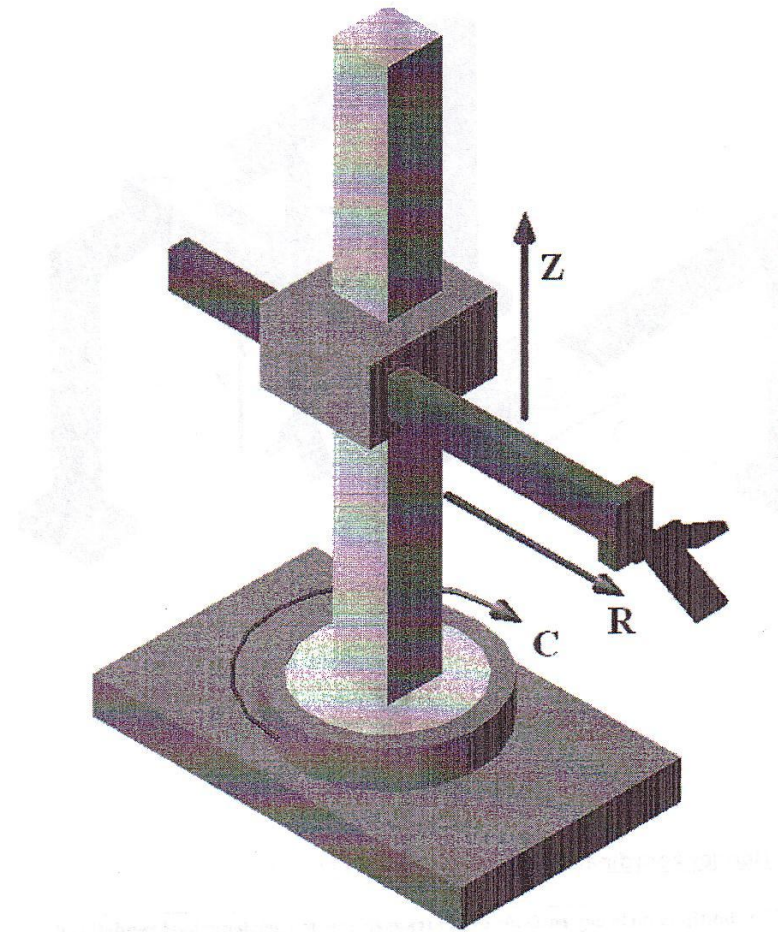
robotok: egy forgó és két

egyenesvonalú

elmozdulással rendelkező

robot

- egyszerű
- a legrégebbi
- Forgácsoló gépek
kiszolgálására alkalmas



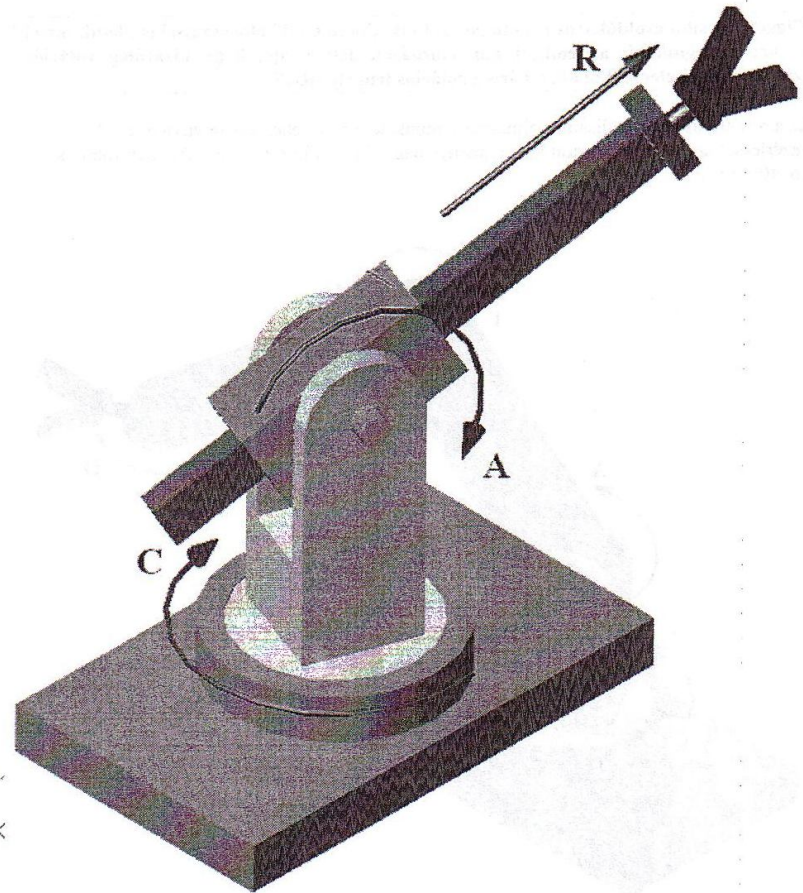
3.5. ábra Henger koordinátarendszerű robot

Robotok felépítése

3. Gömbi

koordinátarendszerű robotok: egy egyenes vonalú és két forgó tengellyel rendelkeznek

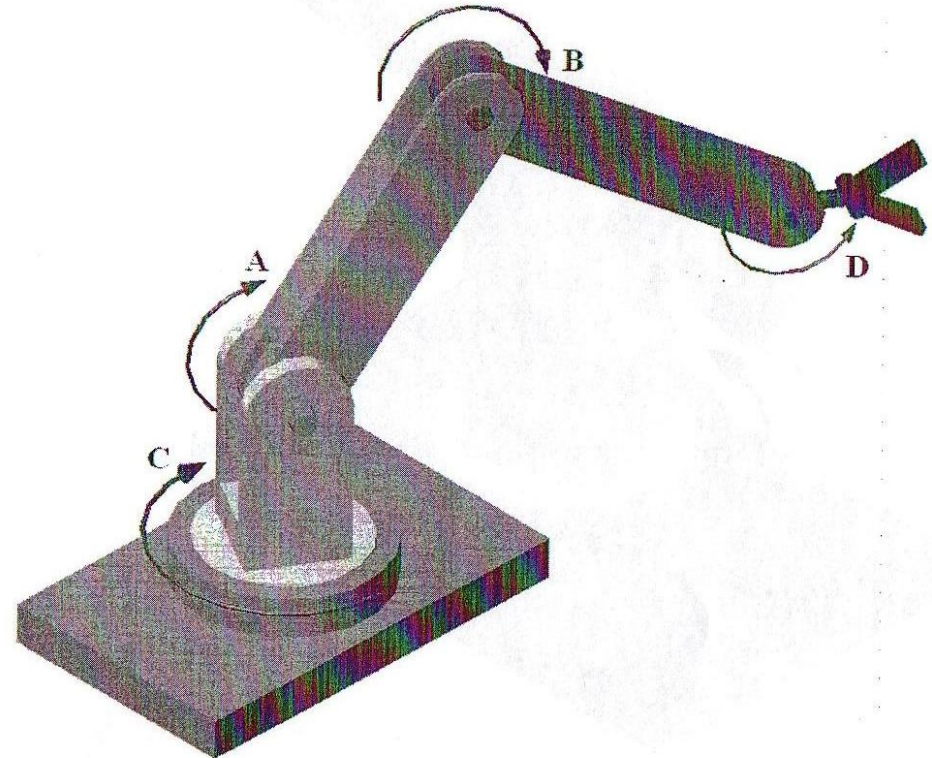
- Kicsi gömb alakú munkatér
- Nem elterjedt



3.6. ábra Gömbi koordinátarendszerű robot

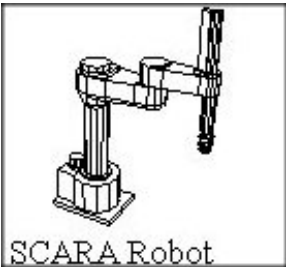
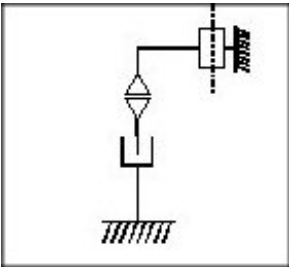
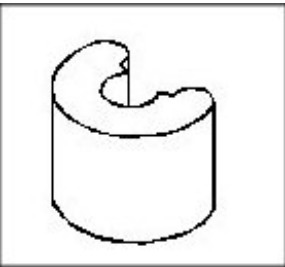
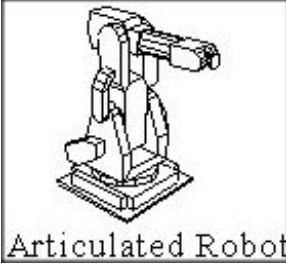
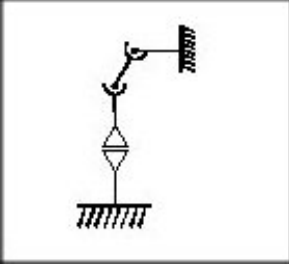
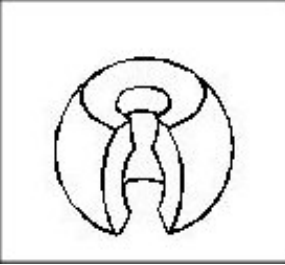
Robotok felépítése

4. Csuklós karos robotok:
- karjai egymáshoz kapcsolódva forgó mozgásra képesek
 - Ez képezi leginkább az emberi kar mozgását
 - Nagy a munkatér
 - Jól bevált (az ipari robotok 40 %-a ilyen)



3.7. ábra Többcsuklós (humanoid) robot

Ipari robotok felépítése

	Koncepció	Struktúra	Munkatér	
SCARA robot	 SCARA Robot			
Humanoid robot	 Articulated Robot			

A SCARA robot tulajdonságai

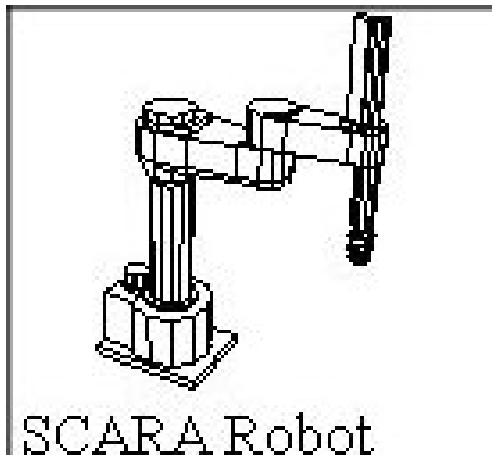
Függőleges irányban nagy merevség

Vízszintes irányban engedékeny

Egyszerű vezérelhetőség

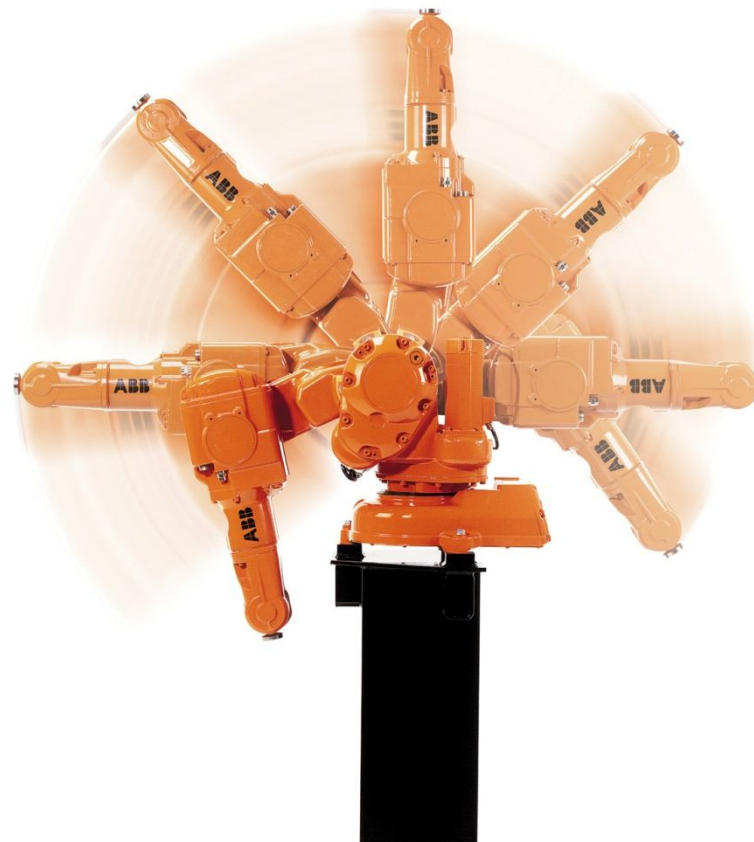
Gyors mozgások

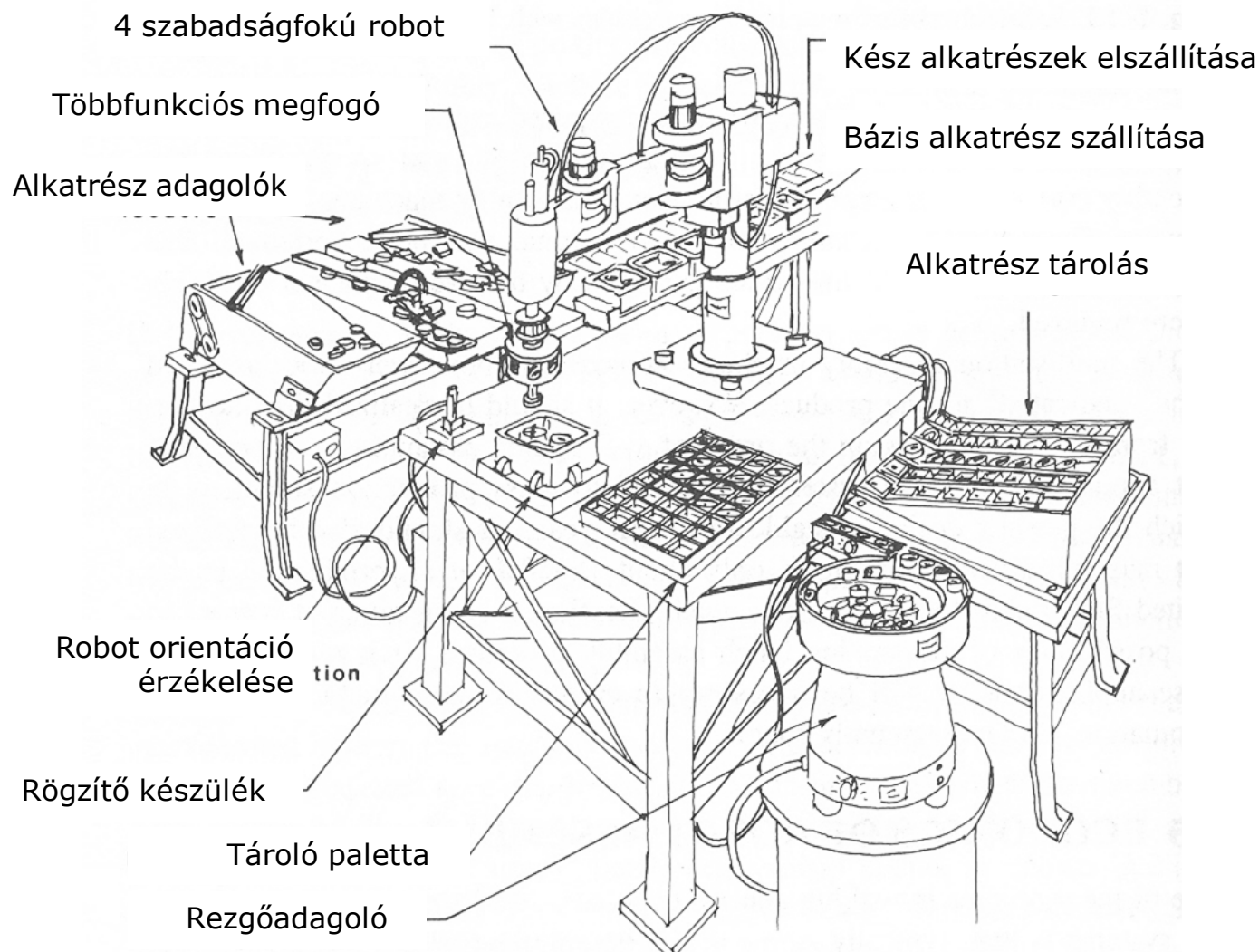
Olcsó



Ipari robotok tulajdonságai

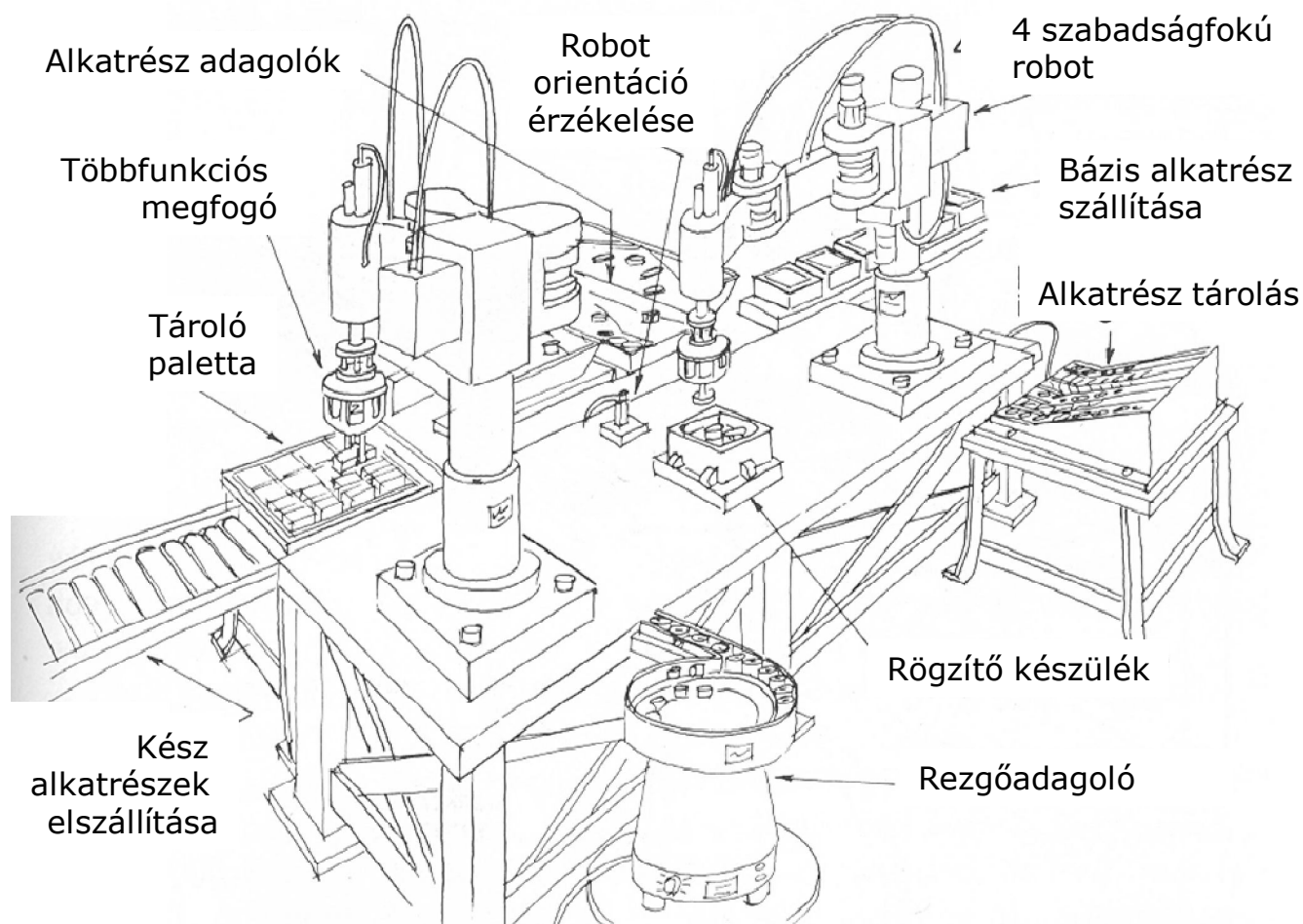
- Méret
- Munkatér nagysága
- Teherbírás
- Hajtás
- Vezérlés



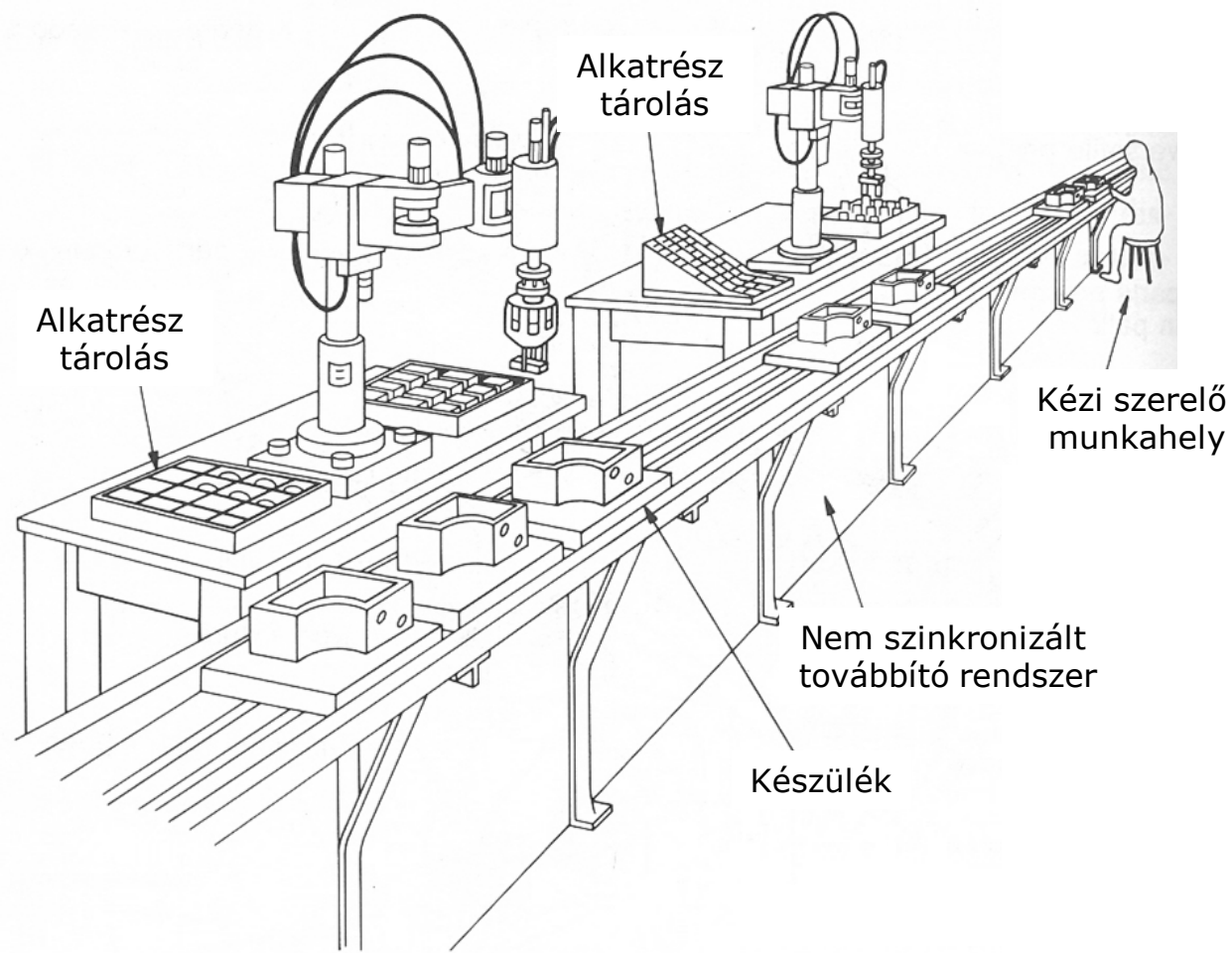


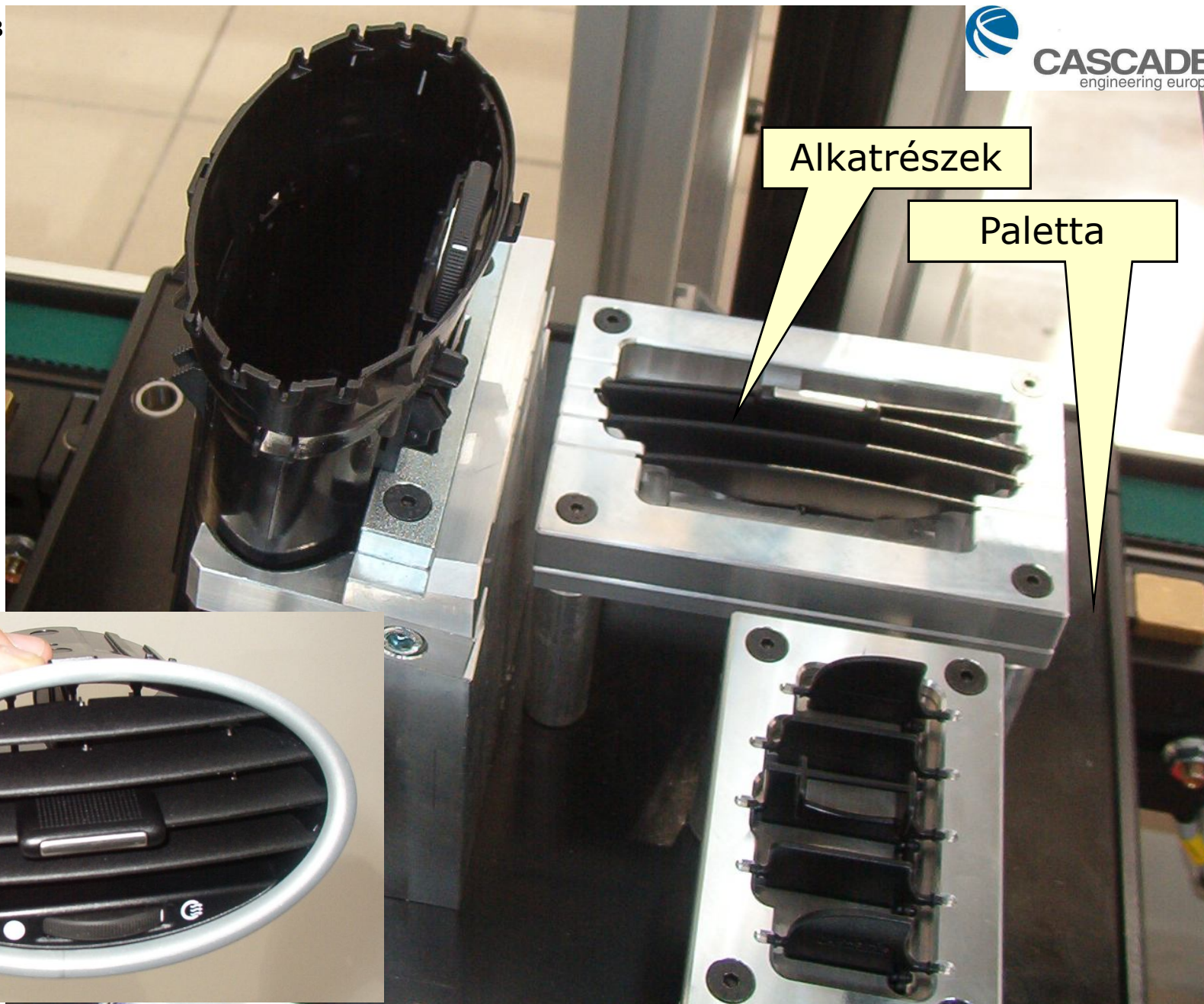
Egyállomásos egyrobotos szerelőrendszer

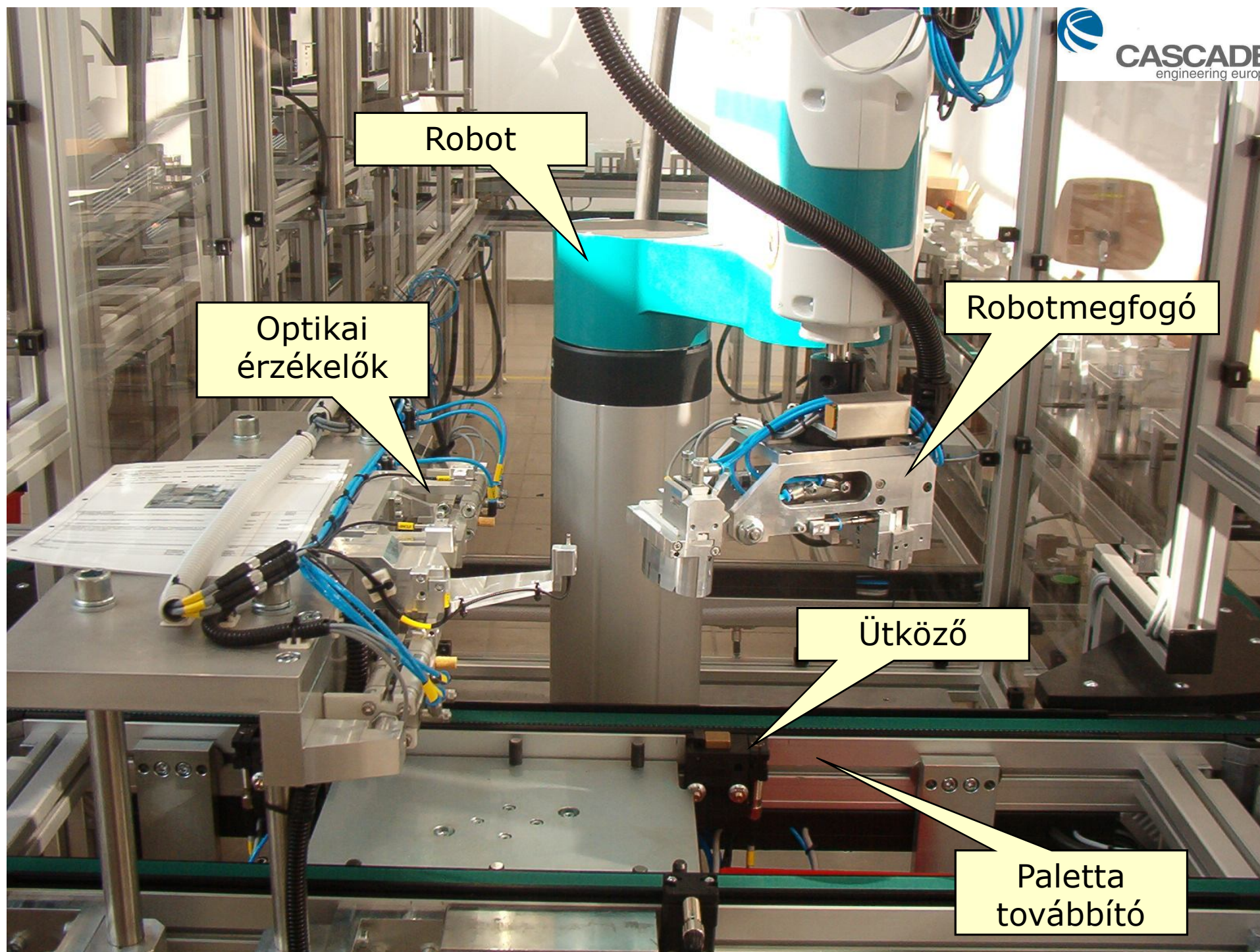
Egyállomásos kétrobotos szerelőrendszer



Többállomásos szabadütemű robotos szerelőrendszer







Robot

Optikai
érzékelők

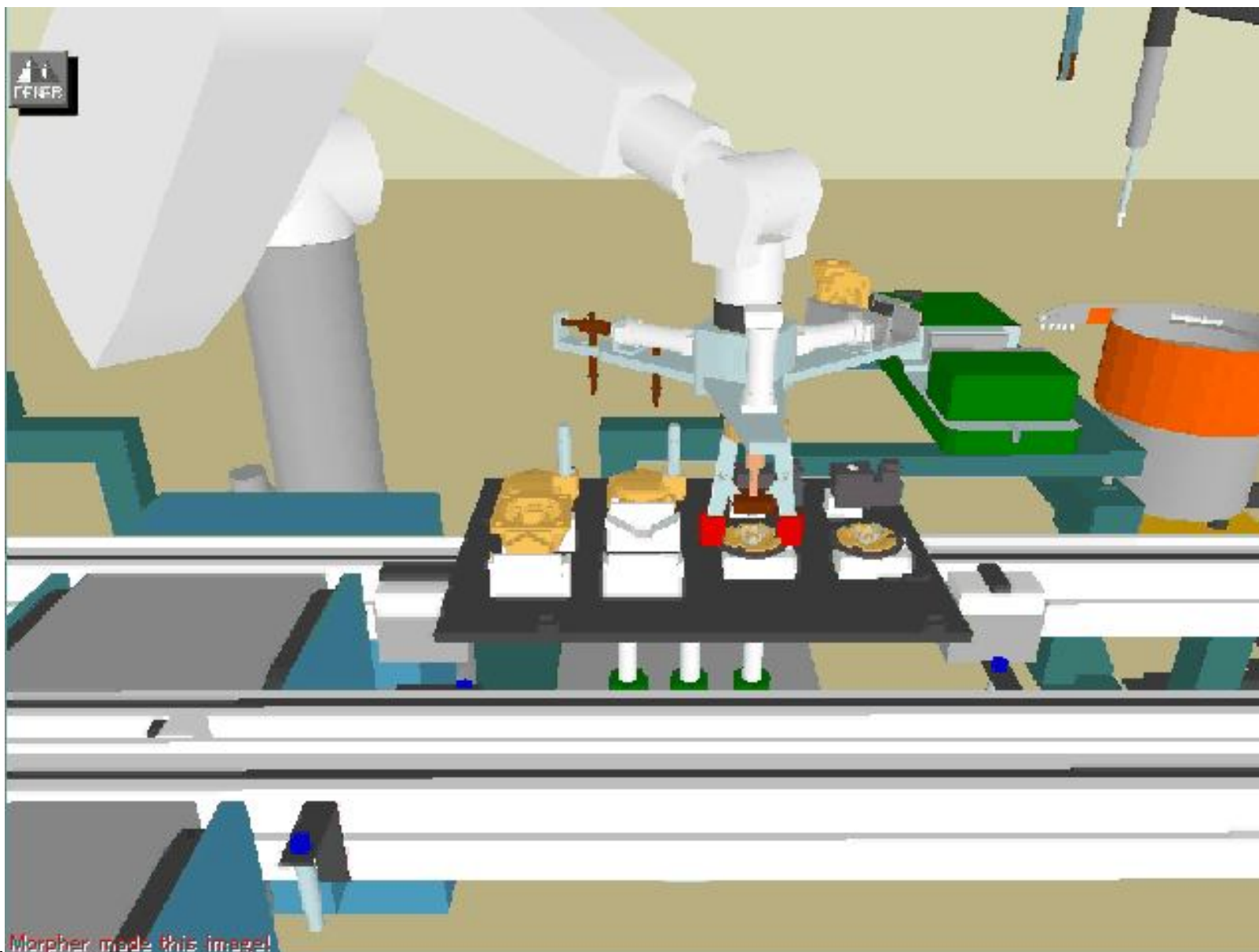
Robotmegfogó

Ütköző

Paletta
továbbító

Példa robotos szerelésre

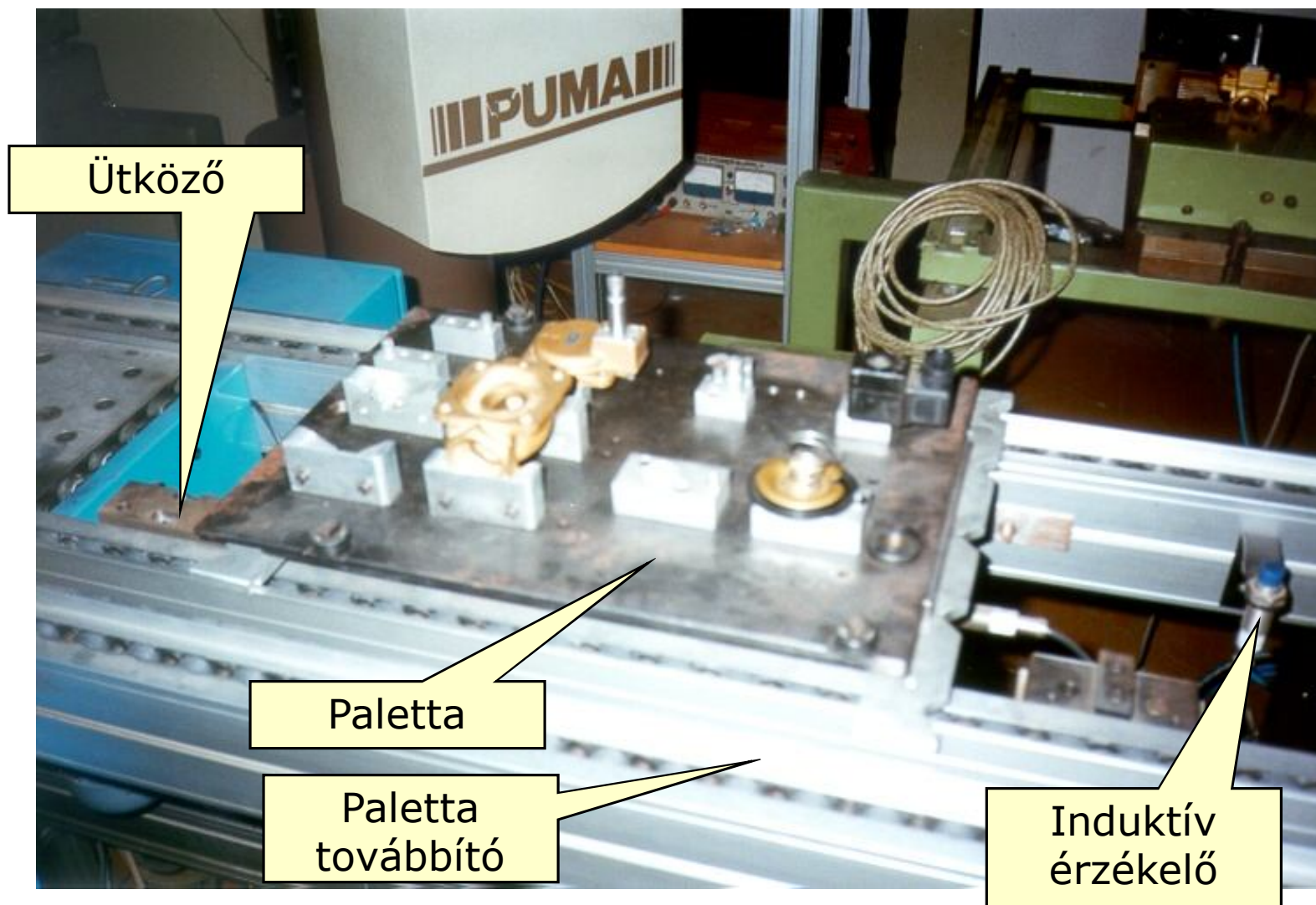
BME GTT



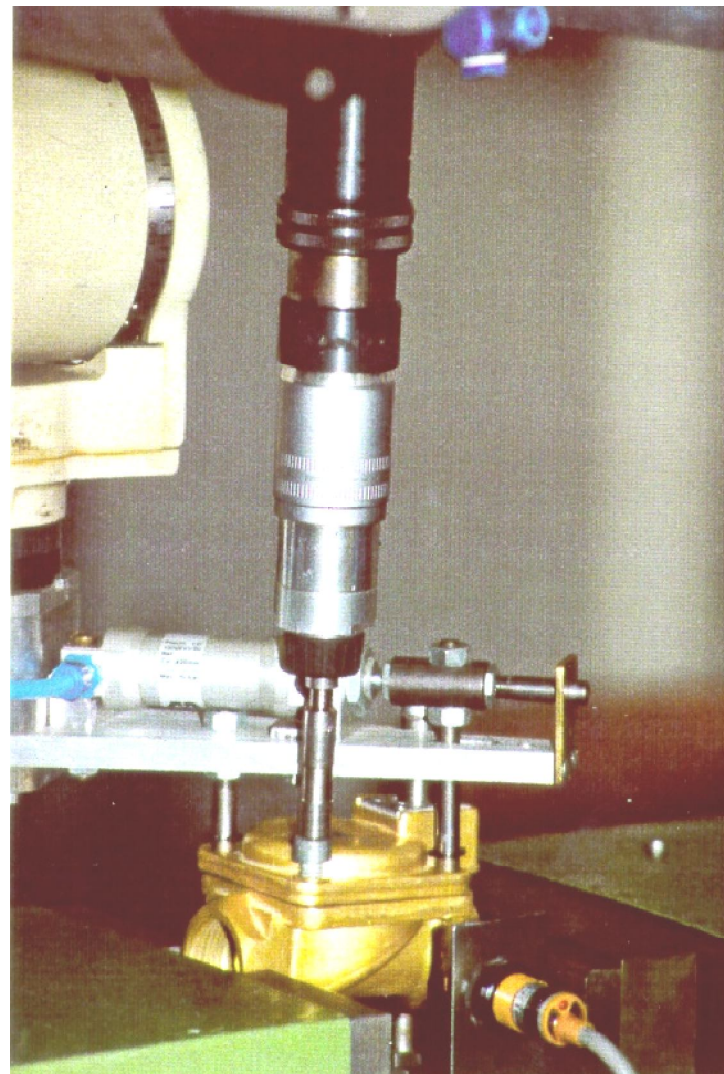
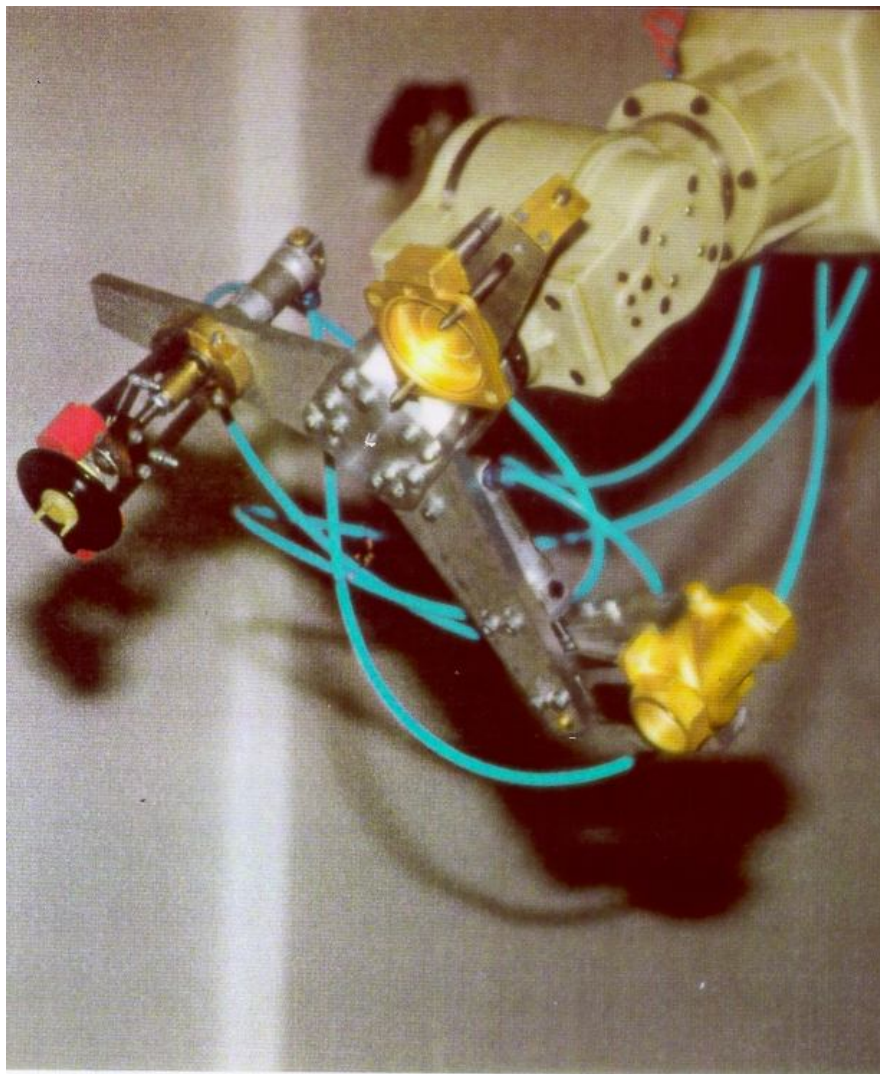
Morpher made this image!

AGI Gépgyártástechnológiai Szakcsoport

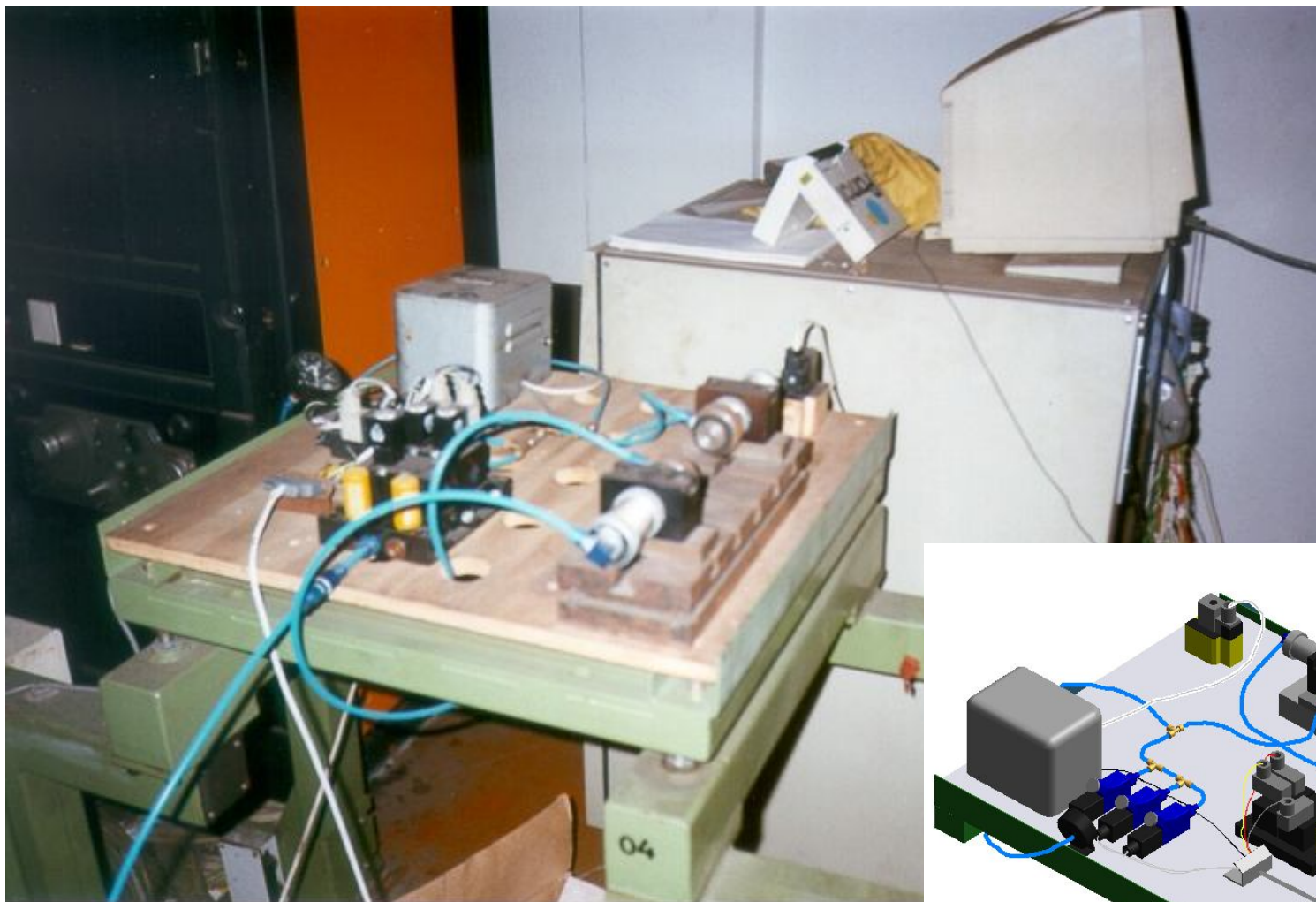
Paletta

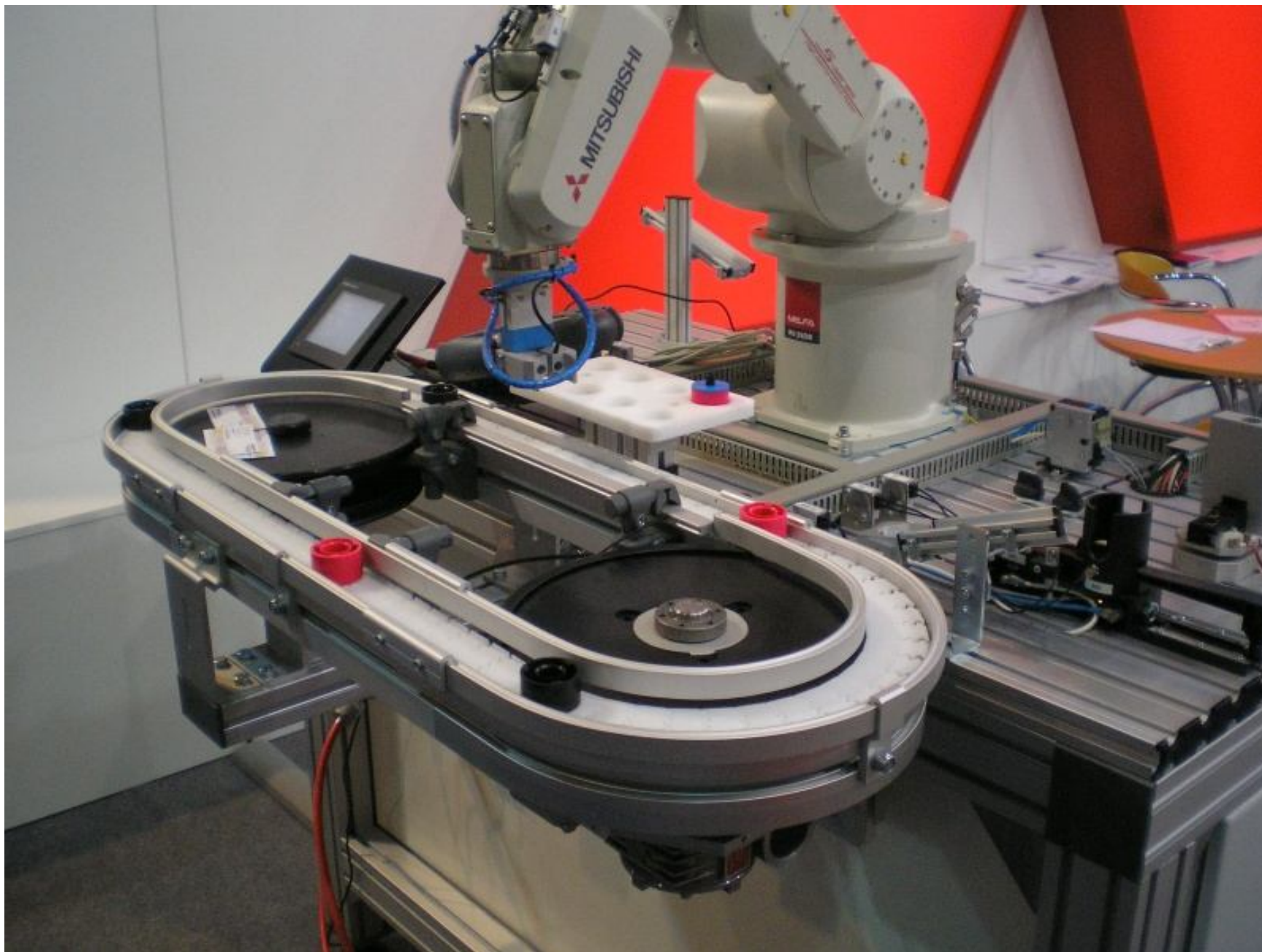


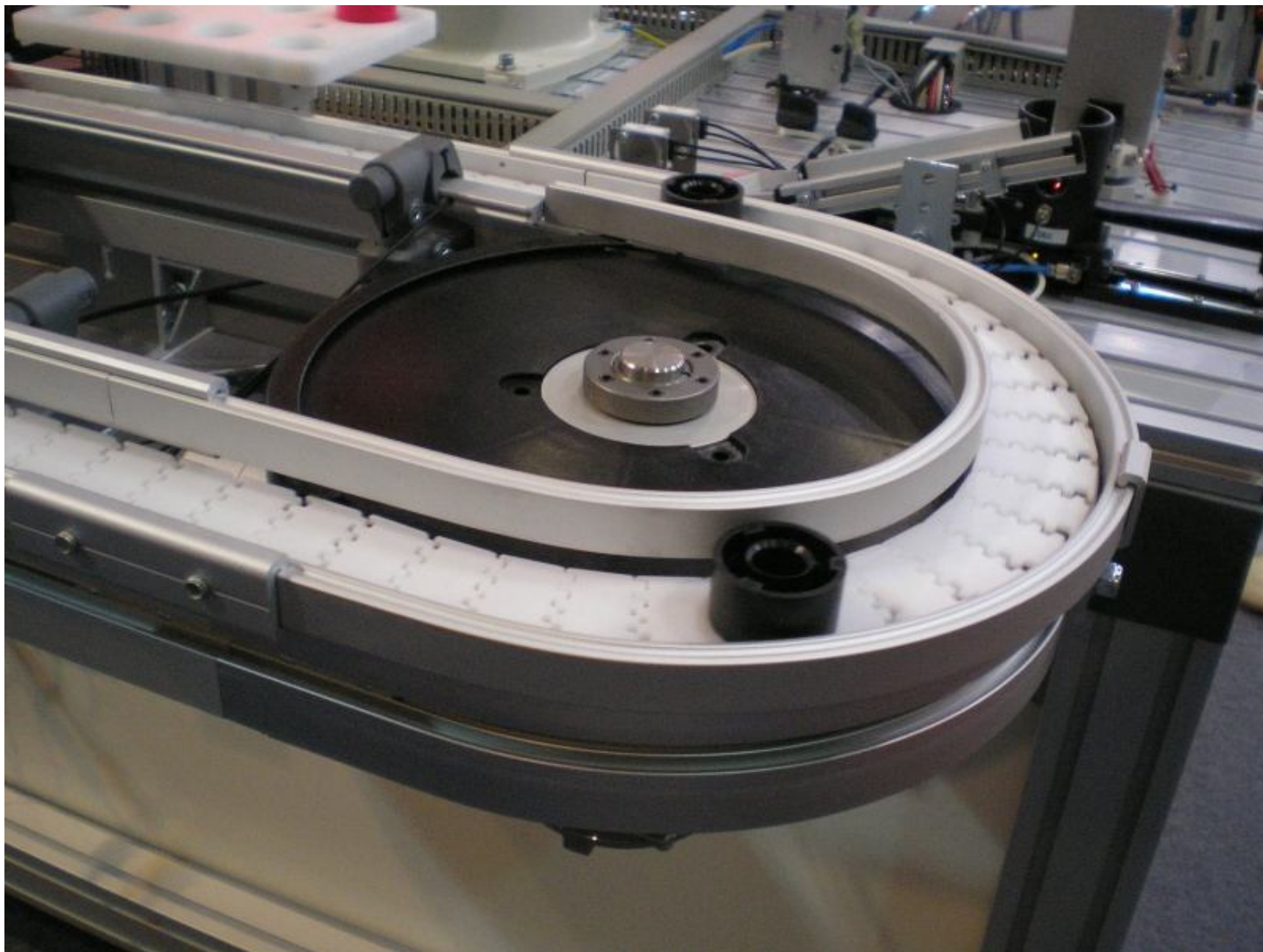
Robotmegfogók



Nyomásellenőrzés











Összefoglaló kérdések

- Sorolja fel az automatizálási rendszer fő elemeit!
- Ismertesse a szerelés automatizálásának előfeltételeit!
- Sorolja fel az anyagellátás biztosításának az eszközeit!
- Sorolja fel az alkatrész / szerelvény továbbításának az eszközeit!
- Ismertesse a konvektorok alkalmazásának lehetőségeit, illetve a főbb jellemzőit!
- Ismertesse a paletták alkalmazásának lehetőségeit, illetve a főbb jellemzőit!
- Ismertesse a szerelőszalagok alkalmazásának lehetőségeit, illetve a főbb jellemzőit!
- Ismertesse a spirál dobos, többlépcsős rezgőadagolók felépítését, jellemzőit!
- Ismertesse a rendező hordfelülettel ellátott emelőcsörlős, szalagos (elevátor) adagolók felépítését, jellemzőit!
- Ismertesse az aktív és passzív rendezőelemek fogalmát!
- Ismerje fel az egyes rendezőelemek szerepét, működési elvét (rajzolás)!
- Ismertesse az ipari robotok robotcsuklóinak fajtáit jelképeivel!
- Ismertesse az ipari robotok csoportosítását!
- Ismertesse a derékszögű koordináta-rendszerű robot felépítését, alkalmazását, jellemzőit!
- Ismertesse a henger koordináta-rendszerű robot felépítését, alkalmazását, jellemzőit!
- Ismertesse a gömbi koordináta-rendszerű robot felépítését, alkalmazását, jellemzőit!
- Ismertesse a csuklós-karos robot felépítését, alkalmazását, jellemzőit!