Hobbim az elektrotechnika 2014. pályázati adatlap

Pályázó neve: Oszlánczi Sándor
Társszerzők:
Értesítési címe: 3390 Füzesabony Fácános út 49.
E-mail cím: dmx840205@gmail.com
Születési dátum: 1984.02.05
Kategória: Tanuló/hallgató ☐ Munkavállaló ☒
Iskola, munkahely neve és címe: Sebi Kft 3300 Eger István Király utca 12
Felkészítő tanár neve:
Felkészítő tanár elérhetősége:
Pályamunka rövid megnevezése, címe:
Diódalézeres gravírozó, linuxcnc alapokon .

1. Ötlet ismertetése:

Igényem támadt minél kisebb betűméretet gravírozni, ám erre a mechanikus módszerek egyszerűbb hobbi cnc gépen fánál 4-5 mm betűmagasságig alkalmazhatók, gravírozás olvasása már ekkora méretnél nehézkes felületkezelés nélkül. Ez a módszer nem felelt meg az igényeimnek. Pár éve próbáltam már a diódalézert , 1 W 808 nm hullámhosszon üzemelő típust. Sajnos tapasztalatom szerint nem felel meg a hullámhossza a fehérebb fák égetésének, ugyan trükkök vannak erre is (kormozás) de ez a módszer is utólagos felületkezelést igényel. A „kék" 405 nm hullámhosszú lézer megoldást jelentett erre a problémára. Egy 1.8 W kék lézert vettem. És elkészítettem egy 3 tengelyes burkolt cnc gépet.

Lézeres megmunkálásoknál alapvető követelmény a géppel és vezérlésével szemben az állandó energiabevitel. Ezt sebességet figyelembe vevő áramgenerátor szabályzással érik el, a kezelőprogram mindvégig lehet vezérlőprogram ha egy elektronikával ki tudjuk kalkulálni az éppen aktuális sebességhez tartozó lézer erősséget.

Hobbi vezérlő szoftvereknél zéró sebességről gyorsulási rámpával éri el a kívánt sebességet a mechanika, nincs start-stop sebesség. Ezért az energiabevitel az anyagba a gyorsulás kezdetekor a legnagyobb, ez egyenletlen energiabevitelt eredményez.

Azonban adott terv keretein belül túl költségesnek találtam egy lézerszabályzó beépítését. Ehelyett cam program lehetőségeit használom ki szerszámpályák tervezésénél. Vezérlőprogramnak egy jól ismert stabil rendszert a linuxcnc-t választottam. A szabályzás hiánya kisebb méreteknél jelentkezik, átlag sebesség kisebb lesz ezért jobban megég az égetendő/vágandó anyag.

A gép 4 es lézerosztályba tartozik nyitott gépburkolat esetén, ezért védőszemüveg használata kötelező. Gépburkolat zárása esetén 1 es illetve 2 es osztályba sorolható.

4 es lézerosztály meghatározása (részlet):

Class 4

A 4-es osztályú lézergyártmányok közvetlen nyalábja vagy annak tükröző visszaverődése vagy szórt visszaverődése szem- és bőrsérülést okozhat. Emellett potenciális tűzveszélyt jelentenek. Az ide tartozó lézergyártmányok folytonos üzemben 500 mW-nál nagyobb teljesítményűek vagy 0.25 s-os impulzus üzemben 10J/cm2-nél nagyobb energiasűrűségű sugárzást bocsátanak ki. Védőszemüveg használata kötelező!

Forrás: http://www.lasertanacsado.hu/laserosztalyok.html

2. Elkészítés folyamata:

Munkahelyemen egy megmunkálóközponton elkészíthettem a gépem alap elemeit. A tervezés és gyártás meglévő alapanyagokból mindössze 7 órát vett igénybe. A többi apró megmunkálást saját gépemen, illetve kéziszerszámok segítségével végeztem.

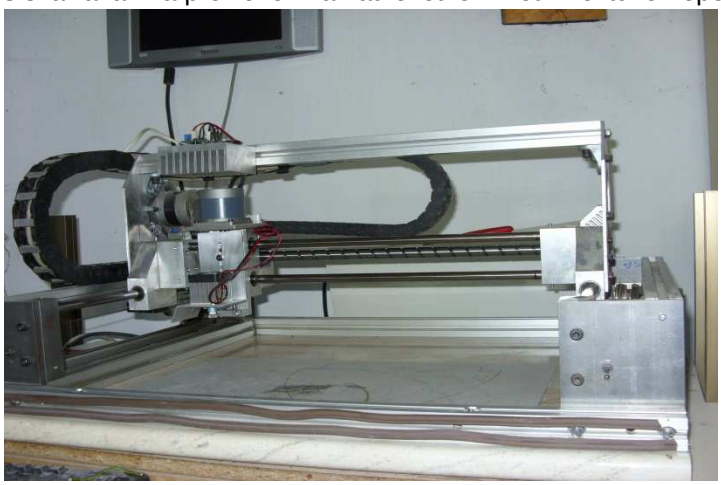
Mechanika:

Egy könnyen -akár házi körülmények között is- elkészíthető gépet terveztem. Minden géptervezés alapja a megmunkálni kívánt anyag és technológia ismerete. Tervezési filozófiám szerint a lézer egység sajátosságaiból indultam ki. Mivel diódalézert alkalmaztam ezért egy router típusú gép kialakítást készítettem.

A Z tengely szükségessége kényelmi funkció. Bemért fókusztávnál egy vastagabb anyag megmunkálása esetén a fókuszpont kényelmesen átállítható a dióda emelésével, akár egyszerű kapcsolós bemérőfejet is tehetünk a gépre, ehhez egy etalont használhatunk. Z munkaútja 50 mm, egy léptetőmotoros aktuátorból illetve egy kettős pneumatikai munkahengerből áll ami át lett alakítva lineáris megvezetésnek.

Az X tengely 12 mm es lineáris rudakon és lineáris csapágyakon mozog, 20 mm es golyósorsót kapott ez a tengely és egy 0.8 Nm es léptetőmotort, a motor 1:1,03 bordás szíjas áttételen keresztül hajtja az orsót.

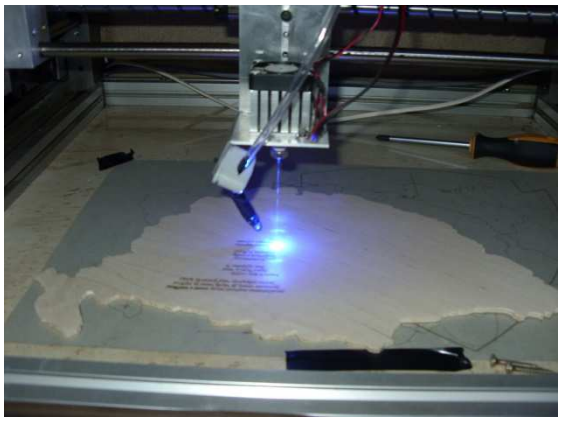
Az Y tengely kapott két oldali hajtást. Két régi írógép dobhajtóművét illetve két léptetőmotort kapott. Ezt a tengelyt is 12 mm es lineáris rudak és csapágyak vezetik meg, a csapágyak egy alumínium házba kaptak helyet ami az X tengelyt is tartja. Gyakorlatilag a gép magasságának megnövelése 8 alkatrész cseréjével megvalósítható. A gép asztalául 40 mm-es konyhai munkalapot választottam. Erre fixen van csavarozva a gépváz. A gépvázat 30 mm-es alumínium profilokból építettem, profilokat 10 mm vastag húzott anyag fogja össze M8 menetes szárral ami a profilokon van átvezetve A két Y fél tükörképe egymásnak.



1.kép
Gép burkolat nélkül

Burkolat gyanánt 10 mm es natúr forgácslapot alkalmaztam, a lézer nem égetheti át, nem kerül legextrémebb esetben sem a forgácslap a lézer fókuszpontjába. Füst elszívásról a gépburkolatra épített ventilátor és 120 mm es konyhai elszívócső gondoskodik. A munkafolyamat fontos eleme a füst elfújása a lézernyalábtól,ezért egy olcsó akvárium
levegőztető felel, a hozzá kapható csőbe némi átalakítással egy 6,3 mm Jack dugó elejét tettem, ezt kifúrva kaptam egy irányítható fúvókát.

2.kép **Gép burkolattal**



3.kép **Munka közben**

Elektronika:

Az elektronika választásnál a már meglévő anyagok voltak mérvadók. Doboznak egy használt kontakta műszerdobozra esett a választásom. Egy 3 tengelyes tb6560 al szerelt léptetőmotor meghajtó illetve egy IM4822 meghajtó került beépítésre. Sajnos a 3 tengelyes vezérlő megbízhatatlannak bizonyult. Így jelenleg 2 darab IM4822 van beépítve ez a 2 motoros Y tengelyt és az X tengelyt hajtja, Z tengelyről és a raszter üzemmód „step dir -analóg átalakító-továbbiakban DAC” részének meghajtásáról le kellett mondanom vezérlő hiányában. A meghajtókat egy 4 tengelyes lpt jelelosztó panelre kötöttem. Jelenleg a lézer áramgenerátorát csak kapcsolja az elektronika a leválasztókártya egyik portjáról.

4.kép
Elektronika és számítógép elhelyezése

Vektor üzemmód:

Vektor üzemmódban a gépen nem szükséges a lézerteljesítmény szabályzása. Azonban a szerszámpályák készítésénél tapasztalati úton kell meghatározni az adott anyaghoz tartozó legnagyobb sebességet. Figyelembe kell venni a rajzok, szövegek sajátosságait. Kis részeknél például érdemes nagyobb előtolás értéket megadni. Például pont, vessző, ékezetek betűk esetében. Akár többféle anyag vágására is van lehetőségünk. Természetesen anyaghoz kitapasztalt sebességgel.

Raszter üzemmód (szürkeárnyalatos kép) lehetőségei, gép továbbfejlesztés:

Lehetőség van képek égetésére is, több módszer ismert. Első módszernél pontokból építjük fel a képet, itt elég a lézert kapcsolni.

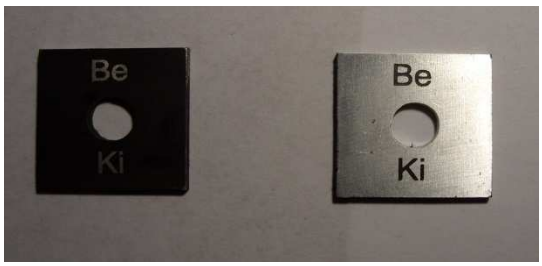
Második módszernél fix teljesítményt és változó sebességet használunk, erre a magyar fejlesztésű ingyenes Gray program megfelelő választás. Jelen gépemnél ehhez a módszerhez hajtás rész cseréjére illetve a számítógép cseréjére van szükség. Nagyobb gyorsulás és sebesség érhető el bordás szíjas hajtással, hátránya a hajtás cseréjének alacsonyabb sebességeknél jelentkezik.

Harmadik módszernél egy „DAC” egységet képzünk egy léptetőmotor tengelyére szerelt potméter segítségével. Tengelyeink -ha képes a „DAC” egységünk lekövetni a többi tengelyt- állandó sebességgel fognak mozogni, ez a legkíméletesebb módja a raszter üzemmódnak mind a diódára mind a gépmechanikára nézve. A CAM szoftver a szürkeárnyalatos kép színeit mélység értékként dolgozza fel, alap esetben a posztprocesszorban ez a Z tengely értéke lesz. Itt két lehetőségünk van, vagy 4 tengelyes gépként konfiguráljuk a vezérlőszoftverünket és a „DAC” egységünket például A tengelynek állítjuk be. Ekkor a posztprocesszort át kell szerkesztenünk a Z tengelyt A tengelyre kell átírni, így megmarad a magassági tengelyünk mozgathatósága, értelem szerű használata. Egy konfigurációval két posztprocesszorral fogunk dolgozni. Másik lehetőség több gépkonfiguráció létrehozása. A potméter a lézer áramgenerátorának 0-5 V vezérlését látja el. A léptetőmotor konfigurációja a vezérlőszoftverben történik, egy ajánlott szoftver-ami akár mechanikus megmunkáláshoz is használható a Picengrave- , olcsósága ellenére ígéretesnek tűnik több felhasználó visszajelzéséből, munkájából ítélve.

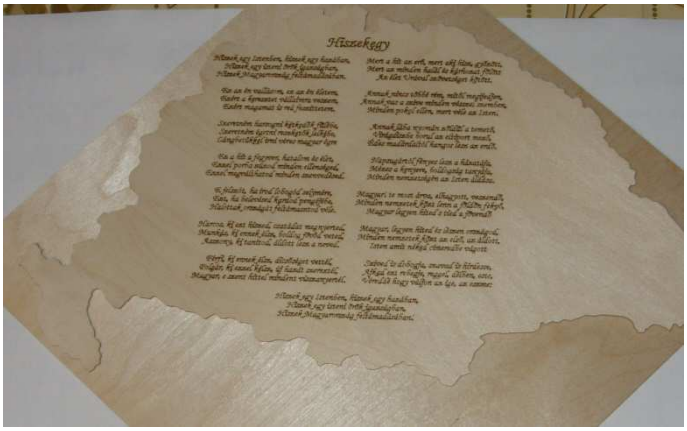
A gép további fejlesztése az elektronika átdolgozásával kezdődik, különböző üzemmódok megjelennek az előlap kezelőszervein. Terveim szerint a „DAC” egység tengelye az előlapra lesz kivezetve. A Z egység vezérlés része is beépítésre kerül, illetve egy 5. léptető motor meghajtó egység beépítésével egy egyszerű lézerhez alkalmazható 4. tengelyt fogok vezérelni.

3. **Végeredmény:**

Pár teszt munkán bemutatom a gép képességeit:



5.kép
20x20x2 mm alu lemez, matt fekete festékkel fújva(RAL9005 szín). Bal oldalon a felirat égetve majd dörzs radírral eltávolítva az égetés melléktermékе. Jobb oldalon öntapadós papírral maszkolva a lemez a papír vágva a lézerrel. Fújva a festékkel és eltávolítva a papír száradás után. Ilyen technológiával nyáklemez is készíthető tökéletes minőségben.



6.*kép*
Hiszekegy imánk (eredeti) leégetése nyír rétegelt lemezre, a lemez előkészítése a kontúrvágást és a csiszolást (portalanítást) tartalmazta.

7. kép **Delta csiszolóra** öntapadós csiszolópapír vágása

8.kép **Öntapadós papír vágása** a hordozóréteg megsértése nélkül.

Oszlánczi Sándor 2014.07.04 Füzesabony